



UNIUNEA EUROPEANĂ



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI ȘI
CERCETĂRII
ȘTIINȚIFICE

OIPOSDRU



Inspectoratul Școlar
Județean Suceava

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Investește în
OAMENI

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Axa prioritară 1 „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 „Acces la educație și formare profesională inițială de calitate”

Titlul proiectului: „TEEN PERFORM - Program inovator de îmbunătățire a rezultatelor școlare în învățământul liceal”

Contract număr: POSDRU/153/1.1/S/136612

Beneficiar: Inspectoratul Școlar Județean Suceava

KITUL ELEVULUI

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Investește în
OAMENI

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Axa prioritară 1 „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 „Acces la educație și formare profesională inițială de calitate”

Titlul proiectului: „TEEN PERFORM - Program inovator de îmbunătățire a rezultatelor școlare în învățământul liceal”

Contract număr: POSDRU/153/1.1/S/136612

Beneficiar: Inspectoratul Școlar Județean Suceava

KITUL ELEVULUI

COMPONENTA DE BAZĂ -LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ-

AUTORI: LIDIA MÎRZAC, BOGDAN CONSTANTIN FEȘȚILĂ, MARIANA DANIELA PINTILIE, NICOLETA STAN, IONELA MIHAELA BÂNDIUL, IRINA MUȘAT, FLORINA- LOREDANA STREINU, ANCA GABRIELA BĂDOIU, IULIA AURA POPA, MARIANA POPA.

Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ
FIȘĂ DE LUCRU

UNITATEA: PROZA NARATIVĂ-basmul cult, *Povestea lui Harap-Alb* , Ion Creangă
Expert educație: prof. Lidia Mîrzac

Activitatea 1. (10 min.)

Citește cu atenție textul următor pentru a putea răspunde cerințelor:

Grupa 1.

BASM, *basme*, s. n. 1. Narațiune (populară) cu elemente fantastice supranaturale, care simbolizează forțele binelui și ale răului în lupta pentru și împotriva fericirii omului. ◇ Expr. (Fam.) *A se face de basm* = a se face de răs. 2. Născocire, minciună, scornitură. – Din sl. basni. (DEX, 2009)

BASM, *basme*, s. n. 1. Narațiune (de obicei creație populară) cu personaje și fapte fantastice și adesea cu participarea unor forțe supranaturale. Pe-atunci credeam aievea în basmul Cosînzenii. BENIUC, V. 23. Basmele cele blind șoptite de bătrînii mei dragi... se trezesc și tremură în ființa mea. SADOVEANU, N. F. 25. Ca-n basme masa mi s-ar pune Și s-ar deșterne tot ca-n basme. MACEDONSKI, O. I 66. Un basm cu pajuri și cu zmei începe-acum o fată, Tu taci ș-ascuți povestea ei Și stai îngînduratâ. COȘBUC, P. I 192. Visez la basmul vechi al zînei Dochii. EMINESCU, O. I 119. ◇ Expr. *A se face de basm* = a se face de răs, de poveste. 2. Scornitură, născocire, minciună. V. istorie. Nu-mi spune basme, ci povestește-mi exact cele întâmplte. □ Ce ascultați basme, măi? DUMITRIU, B. F. 111. – Pl. și: (rar) basmuri (CAMILAR, N. I 316). (*Dicționarul limbii române literare contemporane*)

Cerințe:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, avînd în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi aparține fragmentul? Menționează două caracteristici formale/ de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argument, fapte, opinii) identifiți în textul dat.
4. Scrie un enunț în care să folosești o expresie/ locuțiune care să conțină cuvîntul „ basm”.

Grupa 2.

„ Basmul este (...) o oglindire a vieții în moduri fabuloase(...) Se vorbește mult cînd vine vorba de basm despre fenomenul de contaminație,înțelegîndu-se prin asta influențarea unui basm de către altul și mai ales contopirea mai multor fragmente de basme (sau motive) într-unul nou(...).Naratorul nu e contaminat inconștient, ci aplică esteticește procedeul cel mai ușor pentru a traduce în materie fabuloasă o idee morală. Este cu neputință să inventeze pe loc intriga, atunci recurge la situații șablon, la momente prefabricate. Astfel, în basme, invenția, cîtă este, ține de detaliu. (...). Basmul este un gen vast, depășind cu mult romanul, fiind mitologie,etică, știință, observație morală etc. Caracteristica lui este că eroii nu sunt numai oameni ci și anume ființe himerice, animale. Și fabulele vorbesc de animale, dar acestea sunt simple măști pentru diferite tipuri de indivizi. Ființele neomenești din basm au psihologia si sociologia lor misterioasă. Ele comunica cu omul, dar nu sunt oameni. Cînd acești eroi himerici lipsesc dintr-o naratiune, nu avem de-a face cu un basm.”

(G. Călinescu, *Estetica basmului*)

Cerințe:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, avînd în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi aparține fragmentul? Menționează două caracteristici formale/ de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argument, fapte, opinii) identifiți în textul dat?
4. Scrie un sinonim contextual pentru cuvîntul „ basm”.

Grupa 3.

„ Tendințele înnoitoare, determinate de stadiul actual al evoluției conștiinței sociale , apropie sensibil basmul fantastic de viața contemporană, fără să descrie direct elementele realității noi, basmul înregistrează efectul pe care acestea îl au în conștiința oamenilor, noua mentalitate a povestitorilor, noul lor nivel de cunoaștere, și noile lor posibilități de a înțelege fenomenele sociale. În multe dintre basmele culese în ultimele decenii apar elemente de tehnică modern, viața orașelor cu aspectele ei caracteristice, un vocabular axat pe viața contemporană. În *Drăgan Cenușă*, eroul folosește, pentru a omorî zmeoaica, o „boombă” care explodează, în locul vechiului buzdugan. Un povestitor din Oltenia își formează publicul de nuntă nu din crai, feți –frumoși și feciori de împărați, ci din profesori, generali și miniștri. Eroii basmelor lui au serviciu și mănâncă la cantină.(...). Asemenea amănunte, atât de frecvente în povestitul contemporan, încât tind să se constituie într-un aspect caracteristic, creează de multe ori discordanțe atunci când vin în contact cu constituenții tradiționali ai basmului. Sedimentarea lor în substanța narațiunii, armonizarea cu elementele vechi, pe care le interferează, determină modificări sensibile în structura tradițională a genului și mai mare libertate în tratarea tiparelor compoziționale.” (**Mihai Pop, Pavel Ruxăndoiu, Folclor literar românesc**)

Cerințe:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi aparține fragmentul? Menționează două caracteristici formale/ de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argument, fapte, opinii) identifiți în textul dat?
4. Scrie un enunț în care să folosești o expresie/ locuțiune care să conțină cuvântul „ basm”

Activitatea 2 (5 min.)

- **Completați spațiile libere, pentru a obține o definiție corectă a basmului:**

Basmul este o specie, de regulă în proză, cu răspândire mondială, în care se narează întâmplări....., având la bază unmoral, de tipul bine/rău, rezolvat prin triumful

Personajele au puteri și însușiri..... .Conflictul împarte personajele în.....(feți- frumoși, zâne, animale năzdrăvane etc.) și (zmei, balauri, vrăjitoare, scorpai, pitici, căpcăuni).

Tema basmului este, iar această temă se dezvoltă pe baza unor motive specific, cum ar fi.....

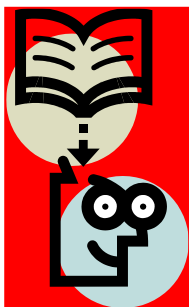
Orice basm are o structură specifică:

1.o situație de echilibru (expozițiunea);
- 2.....(intriga);
- 3.....(desfășurarea acțiunii);
- 4.....(punctual culminant);
- 5.....(deznodământul).

La nivelul conținutului, discursul narativ este susținut de formule tipice. Formula inițială (.....), anunță intrarea în universal ficțional, în „illo tempore”, iar

formula finală (.....) îl readuce pe receptor la realitatea cotidiană și marchează granița universului ficțional.

Timpul și spațiul sunt..... Numele speciei provine din cuvântul slav....., care înseamnă „scornire”, „născocire” și semnaleză caracterul.....al întâmplărilor.



Basmul este o specie a epicii populare, în care personaje fabuloase, reprezentând forțe ale binelui și ale răului, se află în luptă pentru afirmarea dreptății, adevărului, frumosului.

II. Trăsături (caracteristici):

1. Formule stereotipe:

A) de început/ inițiale: (ne introduc în lumea imaginară): „*Amu cică era odată într-o țară un craiu*”. (**timp** fabulos + **spațiu** imens = cuprins între cele două margini ale pământului); ↑→Incertitudine= timp îndepărtat de momentul vorbirii;

B) de mijloc/ mediane: (naratorul controlează relația cu cititorul/ auditoriul): „...*dar cuvântul din poveste, înainte mult mai este*”;

C) de încheiere/ finale: (ne readuce în lumea reală): „*Incălecai pe-o șa*”;

III. Tema: triumful binelui asupra răului;

IV. Motive specifice: motivul împăratului fără urmași de sex masculin; motivul cifrei 3 și a multiplilor; motivul superiorității mezinului; motivul interdicției; motivul drumului; motivul încălcării interdicției; motivul supunerii prin vicleșug; motivul celor 3 probe depășite cu ajutorul unor personaje miraculoase; motivul izbânzii binelui; motivul pedepsirii răului; motivul căsătoriei

V. Personaje (fantastice): sunt lineare și arhetipale: *inițiatorul, zmeu, zâna*; au caracter universal; eroul (protagonistul) este adeseori ajutat de obiecte magice, de ființe supranaturale, de animale fabuloase sau de formule magice; el se confruntă adesea cu un adversar/ antagonist; pot avea trăsături umane și/ sau supranaturale; se remarcă superioritatea mezinului **sunt construite antitetic:**

a) pozitive: eroul – Făt-Frumos; adjuvanții eroului = câștigați datorită unor fapte bune sau prin simpatie (personaje cu puteri supranaturale, personaje animaliere).

b) negative (adversarii eroului): balauri, zmei, Muma-Pădurii, Statu-Palmă-Barbă-Cot,

VI. Elemente magice: apa vie și apa moartă, cele 3 smicele de măr dulce (pentru învierea lui Harap-Alb), obrăzarul și sabia lui Statu-Palmă-Barbă-Cot, pielea ursului, armele și hainele de mire ale tatălui;

VII. Amestec de real și fabulos

VIII. Ordonarea momentelor subiectului:

a) *o situație inițială de echilibru*

b) un eveniment/ o serie de evenimente care *perturbă echilibrul inițial*

c) *acțiunea reparatorie*

d) *refacerea echilibrului* – lupta

e) *răsplata eroului*

1. **Acțiunea** este lineară din punct de vedere cronologic și pluriepisodică

2. Coordonatele acțiunii sunt în mod deliberat vagi, **locul și timpul** fiind indicate la modul cel mai general, sugerând astfel și caracterul universal valabil al personajelor și al întâmplărilor prezentate;

astfel, timpul este unul al originilor, al începuturilor – *illo tempore*; spațiul este împărțit între cele două tărâmurii: *acesta și celălalt*.

Activitatea 3. (4 min.)

!În secolul al XIX-lea, odată cu redescoperirea folclorului, în perioada romantic, apar primele culegeri de basme populare și primele teorii asupra specie. Interesul pentru basm a culminat cu prelucrările și elaborările de basme culte de către scriitori.

- Numiți doi scriitori din literatura universală și doi scriitori din literatura română creatori de basme culte.

.....

.....

- Notați două diferențe, primele care vă vin în minte, între basmul popular și basmul cult.

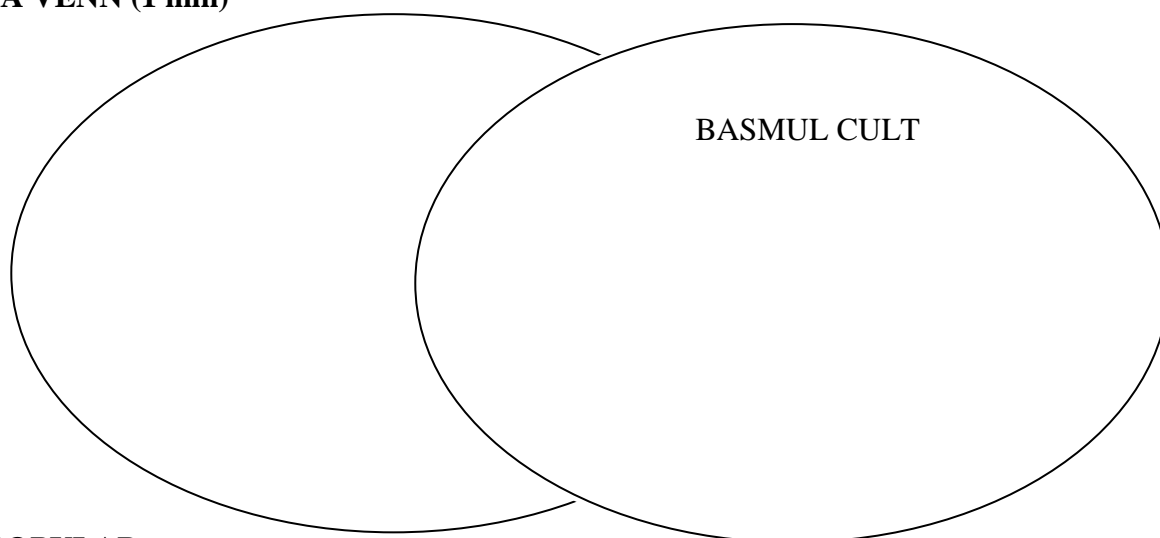
.....

.....

Basmul popular	Basmul cult
Deosebiri	
<ul style="list-style-type: none"> • are caracter anonim, având un autor rămas necunoscut; • are caracter colectiv, nefiind opera unei singure persoane, în special și pentru că se modifică în timp; • are caracter oral, fiind transmis de la o generație la alta prin viu grai; • are caracter sincretic, deoarece în timpul spunerii textul poate fi însoțit de muzica instrumentelor populare mi de jocul scenic (în cadrul unei șezători); • realitatea este transfigurată în fabulos; • are un tipar narativ consacrat , concretizat într-o serie de situații- tip, cu grad mare de stabilitate, devenite funcții; succesiunea funcțiilor este canonică • modul de expunere predominant este narațiunea; • personajele sunt unilaterale, plate, reprezentând fie forțele binelui, fie răul. • transmite viziunea despre lume a unei 	<ul style="list-style-type: none"> • caracterul cult rezultă din existența unui autor cunoscut; • acesta este individual, cazurile operelor colective nefiind excluse; • se transmite în formă scrisă, tipărită, diversele variante rămân în manuscris; • nu are caracter sincretic; • fabulosul este tratat realist; • poartă mărcile originalității scriitorului, care preia tiparul narativ consacrat, dar reorganizează • folosește dialogul, narațiunea și descrierea; • personajele sunt complexe, vii, fiind greu de catalogat în funcție de cele două forțe opuse; • transmite viziunea despre lume a unui autor, concepțiile sale filosofice, viziunea sa asupra folclorului (conform ideilor epocii

colectivități	culturale și literare în care trăiește) și poartă amprenta stilului și originalității artistului.
Asemănări privind conținutul	
<ul style="list-style-type: none"> • au caracter tradițional, vehiculând teme, motive, situații tipice, cum ar fi: călătoria, motivul fraților, vicleșugul, ajutorul viețuitoarelor, probele, răsplata, tracul, cifrele magice, împăratul fără urmași, apa vie/moartă, calul năzdrăvan, obiectele miraculoase etc. • elementele reale se îmbină cu cele fabuloase și miraculoase (dracii, tărâmul celălalt, puterile neobișnuite, zmeii, sfintele, zânele etc.) • finalul este optimist 	
Asemănări privind forma	
<ul style="list-style-type: none"> • limbajul marcat de unele elemente de oralitate • formulele tipice: inițiale, mediane, finale 	

DIAGRAMA VENN (1 min)



BASMUL POPULAR

Activitatea 4 (5 min.)

!Povestea lui Harap-Alb de Ion Creangă, operă publicată la 1.08.1877, în "Convorbiri literare", este un **basml cult**, capodoperă a prozei de inspirație folclorică,, „însăși sinteza basmului românesc: toată filosofia noastră populară, între fatalitatea răului și ideala căutare a binelui se lămurește în încercările grele ale fiului de împărat” (Pompiliu Constantinescu).

!Tema triumfului binelui asupra răului, frecventă în epica populară a fabulosului, este dublată de tema inițierii și a maturizării treptate a eroului.

- *Identifică, în text, două-trei motive literare prin care se dezvoltă tema luptei dintre bine și rău și două-trei motive ce dezvoltă tema inițierii*

!Caracterul de bildungsroman al textului este evident nu numai la nivelul motivelor literare, ci și dacă analizăm titlul și structura compozițională a textului.

- Găsiți sinonime pentru cuvântul „ poveste”.
- Explicați semnificația cuvântului „ harap/arap”.
- Comentați semnificația **titlului**

Titlul este simbolic: substantivul „ poveste” poate fi citit ca „ viață”;numele eroului eponim evidențiază statutul neobișnuit, de slugă care nu provine din țigani robi; „alb” este culoarea lumii din care vine „ cel mai mic fiu al craiului”, lume pe care o părăsește prin jurământul făcut Spânului și pe care va încerca să o recâștige.; oximoronul generat de simbolurile cromatice sugerează evoluția spirituală de la ipostaza de neinițiat la prinț adevărat.

Activitatea 5 (10 min.)

Compoziția: organizată pe simetrii clasice, respectând paradigma tradițională, ordonată pe motivul călătoriei, susține caracterul de bildungsroman.

Basmul are trei mari secvențe narrative delimitate de motivul podului. În *Dicționarul de simboluri* de Jean Chevalier, podul reprezintă „ trecerea de la pământ la cer, de la starea omenească la cele supraomenești, de la contingentă la nemurire”. Găsiți o semnificație a celor trei mari secvențe narrative, ținând cont de faptul că, în prima, eroul, fiu al craiului, se află sub protecția casei părintești, în a doua „ se lovește cu capul de pragul de sus , ca să-l vadă pe cel de jos”, iar în a treia devine leader.

Fiecare secvență este alcătuită din 5 episoade (cifră hierogamică, cifră de trecere) ce reprezintă lecții de viață în devenirea eroului..

- Enumeră episoadele și prezintă-le pe scurt

Secvența I. (grupa 1):

1. Primirea cărții de la Împăratul Verde
2. Încercările eșuate ale fraților
3. Întâlnirea cu Sfânta Duminică (Unde? Când?) Rezumă episodul în 4 -5 rânduri)
4. Alegerea Calului. (Cum?)
5. Episodul de la pod.

Secvența II (grupa 2).

1. Întâlnirile succesive cu Spânul (Unde?)
2. Întovărășirea cu Spânul . Găsește o semnificație pentru scena în care Spânul varsă apa
3. Episodul de la fântână (rezumă acest episod în 60-100 de cuvinte)
4. Aducerea „sălășilor” (de unde)
5. Aducerea pietrelor prețioase

Secvența III (grupa 3)

1. Salvarea furnicilor și a albinelor .
2. Întovărășirea cu cei 5 uriași:
3. Probele la care îi supune Împăratul Roș:
4. Proba la care îi supune fata Împăratului Roș:
5. Moartea și învierea (rezumă episodul în 60-100 de cuvinte)

Activitatea 5 (5 min.)

!Formulele inițiale și cele finale în *Povestea lui Harap -Alb* apelează la formule consacrate, dar le personalizează .

- Comparați următoarele formule și notați asemănările și deosebirile, conform criteriilor din tabel:

Basm popular	Povestea lui Harap-Alb
<p><i>A fost odată ca niciodată; că de n-ar fi, nu s-ar mai povesti; de când făcea ploșorul pere și răchita micșunele; de când se băteau urșii în coade; de când se luau de gât lupii cu mieii de se sărutau, înfrățindu-se; de când se potcovea puricele la un picior cu nouăzeci și nouă de oca de fier și s-arunca în slava cerului de ne aducea povești;</i></p> <p><i>De când se scria musca pe părete, Mai mincinos cine nu crede.</i></p>	<p><i>Amu cică era odată într-o țară un craiu....</i></p>
<p><i>Iar eu încălecai p-o șea și vă spusei dumneavoastră așa</i></p>	<p><i>Și a ținut veselia ani întregi, și acum mai ține încă; cine se duce acolo bea și mănâncă. Iar pe la noi, cine are bani bea și mănâncă, iară cine nu, se uită și rabdă.”</i></p>
Deosebiri	
•	
Asemănări	
•	
Rol	
•	

In *Povestea lui Harap –Alb*, formulele inițiale și cele finale sunt orientate spre crearea unei lumi verosimile. Formula inițială creează un cronotop fabulos, o proiecție în mit a unei lumi dacă nu reale, cel puțin plauzibile:adverbul „amu”(timpul povestirii), prin care se pătrunde în spațiul narativ, reluat pe parcursul textului pentru a menține atenția naratarului; adverbul „cică” (garanție a credibilității prin relatare repetată); imperfectul verbului (care apropie timpul vag al basmului de prezentul narării); adverbul „ odată”(timpul povestit) și sintagma „ într-o țară un craiu”.

Formula finală, după ce subliniază timpul sărbătoresc al basmului, scoate în evidență, realist, diferențele esențiale dintre lumea perfectă a ficțiunii și imperfecțiunea, inechitatea lumii reale, contemporane scriitorului. Viziunea realistă a lui Creangă este evidentă, prin atitudinea critică la adresa lumii în care trăiește.

Intrarea într-un nou episod narativ este marcată textual prin formula mediană "*se cam duc la împărăție, Dumnezeu să ne ție, că cuvântul din poveste înainte mult mai este*"

Activitatea 6 (5 min.)

Personajele

În „*Morfologiei basmului*”, Vladimir Propp încadrează personajele de basm în câteva arhetipuri: protagonistul (eroul), antagonistul/ falsul erou. ajutoarele, personaje-donatori, oponenții (răufăcători), trimițătorul etc.; personaje arhetipale, exponente ale principiilor bine/ rău, aflate în conflict, până la maturizarea eroului principal ; personaje cu puteri supranaturale, care îl ajută sau îl sfătuiesc (mistagog), pe erou (neofit) în vederea atingerii idealului suprem. Realul se împletește cu fabulosul și în construcția personajelor: „*Caracteristica lui este că eroii nu sunt numai oameni, ci și anume ființe himerice, animale. [...] Ființele neomenești din basm au psihologia și sociologia lor misterioasă. Ele comunică cu omul, dar nu sunt oameni. Când într-o narațiune lipsesc acești eroi himerici, n-avem de-a face cu un basm.*” (George Călinescu).

Procedeele de caracterizare a personajelor din basmul lui Creangă sunt complexe. Caracterizarea directă se realizează prin comentariile naratorului. prin "vocile" altor personaje sau prin autodefinire. Modalitățile indirecte sunt diverse: faptele eroilor sunt dublate de notații privind reacția definitivă, gesturile și mimica, detaliul psihologic semnificativ și incertitudinile lăuntrice.

FIȘĂ DE CARACTERIZARE A PERSONAJULUI PRINCIPAL:

Grupa 1

Fragmente (citate)	Trăsături	Mijloace de caracterizare
<i>Fiul craiului, fărâncat de vorbele babei, scoate atunci un ban și zice: – Ține, mătușă, de la mine puțin și de la D-zeu mai mult.”</i>		
<i>Fiul craiului cel mai mic, făcându-se atunci roș cum îi gotca, iese afară în grădină și începe a plânge în inima sa, lovit fiind în adâncul sufletului de apăsătoarele cuvinte ale tatălui său.</i>		
<i>Și, când prin dreptul podului, numai iaca îi iesă și lui înainte ursul, și fiul craiului, rădicând buzduganul să deie, numai iaca</i>		

<p>ce aude glas de om zicând:</p> <p>– Dragul tatei, nu da că eu sunt.</p>		
<p>Și atunci numai iaca ce iese din mijlocul hergheliei o răpciugă de cal, ghebănos, dupuros și slab, de-i numărăi oasele; și veni de-a dreptul la tavă, apucă o gură de jaratic. Fiul craiului îi și trage atunci cu frâul în cap zicând:</p> <p>– Ghijoagă uricioasă de ești! Din toți caii, tocmai tu te-ai găsit să mânânci jaratic?</p>		
<p>• Indică încă două întâmplări din care pot rezulta și alte trăsături morale ale crăișorului.</p>		

Grupa 2

Fragmente (citate)	Trăsături	Mijloace de caracterizare
<p>Fiul craiului, boboc în felul său la trebi de aieste, se potrivește spânului și se bagă în fântână, fără să-i trăsnească prin minte ce i se poate întâmpla. Și cum sta el acolo de se răcorea, spânul face tranc! capacul pe gura fântânii.</p>		
<p>– Vai de mine și de mine, Harap-Albizise Sfânta Duminică- parcă nu te-aș fi crezut așa de slab de înger, dar după cât văd, ești mai fricos decât o femeie! Hai nu mai sta ca o găină plouată...Însă mai rabdă și tu, fătul meu, că mult ai avut de răbdat și puțin mai ai.</p>		
<p>– Atunci degrabă să te duci cum îi ști tu și să-mi aduci sălăți de aceste din Grădina Ursului. Hai ieși repede și pornește, că nu-i vreme de pierdut. Dar</p>		

<i>nu cumva să faci altfel, că nici în borta șoarecelui nu ești scăpat de mine!</i>		
<i>– Apoi dă, Spânule, nu știu cum să fac, zise fiul craiului. Din copilăria mea sunt deprins a asculta de tată, și tocmindu-te pe tine, parcă-mi vine nu știu cum. Dar fiindcă mi-au mai ieșit până acum înainte încă doi spâni și cu tine al treilea, apoi mai îmi vine a crede că aiasta-i țara spânilor și n-am încotro; mort-copt, trebuie să te ieu cu mine, dacă zici că știi bine locurile pe aici.</i>		
• Indică încă două întâmplări din care pot rezulta și alte trăsături morale ale crăișorului		

Grupa 3

Fragmente (citate)	Trăsături	Mijloace de caracterizare
<p><i>– Preaînălțate împărate, de-acum cred că mi-ți da fata, ca să vă lăsăm în pace și să ne ducem de unde am venit.</i></p> <p><i>– A veni ea și vremea aceea, voinice, zise împăratul, îngânând vorba între dinți, dar până atunci mai este încă treabă; iaca ce aveți de făcut: fata mea are să se culce desară unde se culcă întotdeauna, iară voi să mi-o străjuiți toată noaptea:</i></p>		
<i>Numai Harap- Alb nu aducea nicio supărare. Însă, ca tovarăș, era părtaș la toate: și la pagubă și la câștig, și prietenos cu fiecare, pentru că avea nevoie de dâșii în călătoria sa la împăratul Roș.</i>		
<i>Sălățile din Grădina Ursului, pielea și capul cerbului le-a dus la stăpânu-său cu toată inima. Dar pe fata împăratului Roș mai nu-i venea s-o ducă, fiind nebun de</i>		

<i>dragostea ei.</i>		
<i>Stă el oleacă și se sfătuiește cu gândul: „Să trec peste dânsule, am să omor o mulțime; să dau prin apă, mă tem că m-oiu îneca cu cal cu tot. Dar tot mai bine să dau prin apă, cum a da D-zeu, decât să curm viața atâtor găzulițe nevinovate.” Și zicând Doamne ajută, se aruncă cu calul în apă, o trece înot dincolo, la cela mal, fără primejdie.</i>		
• Indică încă două întâmplări din care pot rezulta și alte trăsături morale ale crăișorului		

Grupa 4

Fragmente (citate)	Trăsături	Mijloace de caracterizare
<i>Și apoi, îngenunchind amândoi dinaintea împăratului Verde, își jură credință unul altuia, primind binecuvântare de la dânsul și împărăția totodată.</i>		
<i>Iară Spânul, văzând că i s-a dat vicleșugul pe față, se răpede ca un câne turbat la Harap- Alb și-i zboară capul dintr-o singură lovitură de paloș.</i>		
<i>– Lipsseși dinaintea mea Spânule! Doar n-am venit pentru tine, ș-am venit pentru Harap- Alb, căci el este adevăratul nepot al împăratului Verde.</i>		
• Indică încă două întâmplări din care pot rezulta și alte trăsături morale ale crăișorului.		

Așadar, dacă la **începutul poveștii** eroul este, în **final**, acesta

Harap-Alb este protagonistul a 3 tipuri de călătorii:

- a) **călătoria inițiativă** (pe parcursul căreia personajul se definește mai degrabă ca un antierou, *boboc în felul său*);
- b) **călătoria de verificare** (eroul probează acumularea unei experiențe și cristalizarea unei personalități ce permite încadrarea în tiparele modelului erouic);
- c) **călătoria de înapoiere** → recunoașterea/ investiția ce consfințește statutul de erou al protagonistului (în această călătorie atitudinea eroului este una pasivă, căci recunoașterea trebuie să vină din partea celorlalți).
- Călătoriile sunt marcate, simetric prin cele 2 morți/ învieri ritualice → îi conferă eroului o identitate temporară (Harap-Alb) și una finală (prințul → împărat).

Activitatea 7 (10 min.)

În fond, principala trăsătură de caracter a protagonistului este **caracterul profund uman, bunătatea și milostivenia**

- Ilustrează, prin comentarea a cel puțin două scene, această trăsătură.

Activitatea 8 (10 min.)

Caracterizarea personajelor din Povestea lui Harap-Alb de I. Creangă cu ajutorul proverbelor și zicătorilor extrase din operă

Personajul	Caracterizarea personajului, prin proverbe și zicători extrase din poveste	Trăsături fizice/morale sugerate
	<i>Umblă numai așa, frunza frâsinelului.</i>	
	<i>Asta nu miroase a nas de om.</i>	
	<i>Se pot culca pe-o ureche.</i>	
	<i>La plăcinte înainte și la război înapoi.</i>	
	<i>Nu au inimă într-înșii.</i>	
	<i>Rușinea unde o pun?</i>	
	<i>Nu vorbește în dodii.</i>	
	<i>Cel - de - sus varsă darul său și peste cei neputincioși.</i>	
	<i>Deal cu deal se-ajunge, dar încă om cu om.</i>	
	<i>Din partea lor și-a luat toată nădejdea.</i>	
	<i>Spune curat.</i>	
	<i>Nu i-a prea venit la socoteală.</i>	
	<i>Încrețește din sprâncene.</i>	
	<i>Se face ros cum îi gotca.</i>	
	<i>Norocul îi râde din toate părțile.</i>	
	<i>Nu-si vede lumea înaintea ochilor de necaz.</i>	
	<i>Vântură țările și mările.</i>	
	<i>Pământul îl dă de-a dura.</i>	
	<i>Își încearcă norocul.</i>	
	<i>Se întâlnește cu scârba-n drum.</i>	
	<i>Pornește și el într-un noroc.</i>	
	<i>Stă în cumpene.</i>	
	<i>S-a băgat în toate grozile morții.</i>	
	<i>Boboc în felul său, la trebi de aieste.</i>	
	<i>De ceea ce s-a păzit, n-a scăpat.</i>	
	<i>Vrea să mai vadă soarele cu ochii și să mai calce</i>	

	<i>pe iarbă verde.</i>	
	<i>Spune verde-n ochi.</i>	
	<i>Se vede prins în clește.</i>	
	<i>Jură credință si supunere întru toate.</i>	
	<i>Se lasă în știrea lui D-zeu.</i>	
	<i>Vai de pielea lui.</i>	
	<i>Ori cu capul de piatră, ori cu piatra de cap.</i>	
	<i>Mai prinde oleacă la inimă.</i>	
	<i>Să nu dea D-zeu omului cât poate el suferi.</i>	
	<i>Când sunt zile si noroc, treci prin apă si prin foc.</i>	
	<i>I s-au prins minciunile de bune</i>	
	<i>Își arată arama</i>	
	<i>Nu-l puteau mistui.</i>	
	<i>Nu-si pierde cumpătul.</i>	
	<i>Îi merge gura ca pupăza.</i>	
	<i>Drag ca sarea-n ochi.</i>	
	<i>Găsise un sat fără câini si se plimba fără băț.</i>	
	<i>La sfântul Așteaptă s-a împlini dorința lui.</i>	
	<i>Sare de bucurie.</i>	
	<i>L-a lăsat D-zeu a fi mai mare peste alții.</i>	
	<i>Nu avea milă de om nici cât de un câine.</i>	
	<i>La unul fără de suflet trebuie unul fără de lege.</i>	
	<i>Să trăiască trei zile cu cea de-alaltăieri.</i>	
	<i>Si-a pus boii în cârd cu dracul, dar are să-i scoată fără coarne.</i>	
	<i>Se uită cam acru.</i>	
	<i>Îi scânteiau ochii în cap de ciudă.</i>	
	<i>Îi ghiorăiesc matele de foame.</i>	
	<i>Îl roade la inimă de foame ce-i este.</i>	
	<i>Moare de foame.</i>	
	<i>Îi sfârâie gâtlejul de sete.</i>	
	<i>Crapă de sete.</i>	
	<i>Fata nu-i de cele de pe drumuri.</i>	
	<i>Purta lumea pe degete.</i>	
	<i>Boboc de trandafir din luna lui mai.</i>	
	<i>Frumoasă de mama focului, la soare te puteai uita, iar la dânsa ba.</i>	

Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ

UNITATEA: GENUL EPIC. PROZA. NUVELA

Expert educație: prof. Feștilă Constantin-Bogdan, Colegiul Tehnic „Mihai Băcescu” Fălticeni

ACTIVITATEA 1 (timp 5 minute)

CONTEXTUALIZARE. PROGRAMA ȘCOLARĂ. AUTORUL CANONIC

! În **Programa Examenului Național de Bacalaureat** (Anexa nr.2 la OMEN nr. 4923/29.08.2013) pentru disciplina *Limba și literatura română* (filierile: teoretică, tehnologică și vocațională), sunt prezentate *competențele de evaluat și conținuturile* asociate acestora.

Genul epic, respectiv specia **nuvela**, se regăsesc în conținuturile asociate competențelor de evaluat:

2. Utilizarea adecvată a strategiilor de comprehensiune și de interpretare, a modalităților de analiză tematică, structurală și stilistică în receptarea textelor literare și nonliterare;
3. Punerea în context a textelor studiate prin raportare la epocă sau la curente;
4. Argumentarea în scris și oral a unor opinii în diverse situații de comunicare;

! Lista **autorilor canonici**, regăsiți în Programă pentru Examenului Național de Bacalaureat, pentru disciplina *Limba și literatura română*, sunt:

a. LITERATURĂ

Autori canonici:

- Mihai Eminescu
- Ion Creangă
- I.L. Caragiale
- Titu Maiorescu
- Ioan Slavici
- G. Bacovia
- Lucian Blaga
- Tudor Arghezi
- Ion Barbu
- Mihail Sadoveanu
- Liviu Rebreanu
- Camil Petrescu
- G. Călinescu
- E. Lovinescu
- Marin Preda
- Nichita Stănescu
- Marin Sorescu.

AUTORUL CANONIC reprezintă un reper al esteticii literare al vremii/perioadei literare pe care o reprezintă, un *model* la care ne putem raporta.

Potrivit studiului realizat la clasă, alegerii manualelor alternative utilizate în anii anteriori, pot fi aleși pentru tratarea unor itemi (cerințe) ce vizează studiul nuvelei, următorii prozatori (cu posibilele opere studiate):

- Mihai Eminescu, *Sărmanul Dionis*;
- I.L. Caragiale, *În vreme de război*;
- Ioan Slavici, *Moara cu noroc*;
- Liviu Rebreanu, *Catastrofa*;
- Marin Preda, *Întâlnirea din pământuri*.

Propunem în activitatea de astăzi, nuvela *Moara cu noroc*, de Ioan Slavici, reprezentant al realismului românesc, operă-reper pentru nuvela de analiză psihologică.

ACTIVITATEA 2 (timp 5 minute) SĂ NE ADUCEM AMINTE!

! **SUPPORT TEORETIC:**

Genul epic:

Genul epic cuprinde operele literare în care ideile și sentimentele autorului sunt transmise indirect, prin intermediul acțiunii și al personajelor. Genului epic îi corespunde, ca mod de expunere, narațiunea.

În general, operele epice sunt structurate după **momentele subiectului**:

Expozițiunea (fixează spațiul, timpul, unele personaje și împrejurările conflictului)

Intriga (momentul în care se declanșează conflictul între personajele narațiunii)

Desfășurarea acțiunii (prezintă întâmplările cronologic)

Punctul culminant (momentul cel mai tensionat al conflictului)

Deznodământul (momentul rezolvării conflictului)

Modurile de expunere specifice genului epic sunt:

- narațiunea;
- dialogul;
- descrierea.

Nuvela este o specie a genului epic în proză, cu un singur fir narativ, urmărind un conflict unic, concentrat; personajele nu sunt numeroase, fiind caracterizate succint, în funcție de contribuția lor la desfășurarea acțiunii.

Nuvela prezintă fapte într-un singur conflict, cu o intrigă riguros construită, accentul fiind pus mai mult pe definirea personajului decât pe acțiune.

Nuvela este o narațiune în proză, mai scurtă decât un roman și mai lungă decât o povestire.

Clasificare:

După temă literară, subiect și modalitatea lui de realizare, nuvele sunt:

- istorice;
- psihologice;
- fantastice;
- filozofice;
- anecdotice.

După curentele literare în care se înscriu ca formulă compozițională, nuvelele sunt:

- renașcentiste;
- romantice;
- realiste;
- naturaliste.

SUPPORT TEORETIC (CONTEXTUALIZARE):

Prin creația lui Slavici proza românească dobândește o **consolidare a dimensiunii realiste și o remarcabilă deschidere spre psihologic**. Prin nuvelele și romanele sale, Slavici a demonstrat necesitatea prezentării realității așa cum este ea, **respingând viziunea idilică a satului românesc din literatura vremii**. Departe de *imaginea sămănătoristă*, **satul lui Slavici este un spațiu tensionat din cauza inegalității sociale, un spațiu al rivalităților pentru avere**. Cu Slavici se **consolidează reflectarea realistă, obiectivă a realității rurale, ceea ce va constitui punctul de plecare al realismului obiectiv, impus de Liviu Rebreanu**. De asemenea, Slavici este primul scriitor, care demonstrează că sufletul țăranului este un univers bogat și demn de interes. Astfel, **personajele sale nu sunt schematice, simple, primitive, ci sunt indivizi înzestrați cu o bogată viață interioară, capabili de sentimente, de trăiri profunde**. Slavici își înzestrează personajele cu **trăsături umane complexe, calități și defecte, cu acel amestec de bine și rău, ce se află la oamenii adevărați, după cum observă George Călinescu**.

În operele lui Ioan Slavici, au fost sesizate **trei etape de creație**.

■ **Prima etapă**, „*a idilismului și reveriei*” (Popescu Magdalena), proiectează „lumea ca dorință” și cuprinde **idilele** *Scormon*, *La crucea din sat*, *Gura satului*, dar și **două nuvele** complementare pe tema **modelării individului** (*Budulea Taichii*) și a **colectivității** (*Popa Tanda*); în această etapă, **conflictele sunt privite cu seninătate și subordonate deznodământului care este, în aproape toate cazurile, fericit**;

■ **A doua etapă**, „*dramatică și obsesivă*”, construiește „sistemul lumii” prin **nuvelele** *Moara cu noroc*, *Pădureanca* și romanul *Mara*, schimbând modul de a concepe proza rurală și, dorind parcă să ofere, prin subiecte și intrigă, lecții de morală, ajungând la un **deznodământ tragic**;

■ **A treia etapă**, „*didactică și instructivă*”, supune lumea la o **simplificare, o restrângere la scheme și precepte**; este faza cea mai întinsă a scrisului, dar și cea mai **primejdios de prolifică**. Din numărul mare de **nuvele** se disting doar câteva: *Comoara*, *Vatra părăsită*. **Romanele sociale** au valoare literară modestă (*Corbei*, *Din două lumi*). În schimb, **romanele istorice** (*Din bătrâni*, *Cel din urmă Almaș*, *Din păcat în păcat*) interesează prin conexiunile cu romanele istorice sadoveniene. Doar **memorialistica mai păstrează realismul obiectiv și sobrietatea stilului**, aspecte specifice stilului lui Ion Slavici: *Amintirile*, *Închisorile mele*, *Lumea prin care am trecut*.

Cu **nuvela** *Moara cu noroc*, **apărută în volumul de debut** *Novelă din popor* (1881), Slavici s-a bucurat de o largă apreciere critică, Maiorescu însuși considerând-o un moment de referință în evoluția prozei românești, fiind primul autor care **crează un personaj nelinear**, ale cărui meandre sufletești sunt analizate cu răbdare, fapt ce-l apropie de scriitorul rus Dostoievski.

! Nuvela *Moara cu noroc*, de Ioan Slavici, poate reprezenta un text literar important, atât pentru **Proba orală**, în vederea construirii unor argumentări, a propriilor opinii, dar poate fi un model de text suport pentru **Proba scrisă**, **Subiectul I**, atunci când se verifică cunoștințe ce privesc următoarele concepte operaționale: **genul epic, specia nuvela, curent literar, temă și motive literare, instanțe narative, moduri de expunere, tipuri de perspective narative, stil** (concepte operaționale care se regăsesc în conținuturile Programei, *vezi tabelele de mai sus*). De asemenea, nuvela se regăsește, cel mai adesea în itemii **Subiectului III**, la eseul structurat, subiect care urmărește, pe lângă cunoașterea noțiunilor teoretice, exprimarea nuanțată și argumentarea/comentarea, exemplificarea acestor concepte operaționale.

ACTIVITATEA 3 ITEMI PENTRU PROBA ORALĂ (timp 15 minute)

„Cine ar crede însă că numai lucruri blânde, liniștite, se întâlnesc în nuvelele dlui Slavici, s-ar înșela: din dragoste pentru îngrozitor, din dorința de a fi exact – fie viața pe care o zugrăvește cât de crudă și nesimpatică – ori de admirație pentru operele de asemenea natură din literatura germană, autorul a scris și lucruri înfiorătoare – O viață pierdută, Moara cu noroc – și lucruri cuprinzătoare de multe dureri: Vecinii. Ce poate fi mai teribil decât sămădăul Lică, asasinul fără patimă, isteț, cumpătat și prudent. Ce împrejurări mai înspăimântătoare decât acele pe care le descrie nuvela, cu atâtea omoruri, cu dragostea-i sângerată, cu sinuciderea fantastic de barbară a eroului, cu toată atmosfera de groază, în care se petrece acțiunea? Un altul s-ar fi mărginit la momentele mari care explică pe celelalte și le-ar fi prezentat pe acestea din urmă în povestire. Autorul nu lucrează așa.”



Grupa 1.

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

Nicolae Iorga, *Schițe din literatura română*, vol. II, Iași, Editura Librăriei Frații Șaraga, 1894, pag. 123

Cerințe:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi aparține fragmentul? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identificeți în textul dat?
4. Care este opinia ta despre importanța studierii nuvelei în școală

Grupa 2.

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

„(...) Drumul care urcă dealul dinspre Ineu, hanul acela izolat, frecventat de drumeți pitorești la anumite epoci ale anului și la anume ceasuri ale zilei. Ghiță hangiu și soția lui Ana, Pinteza căprarul de jandarmi, fost tâlhar, Săilă boarul și Buză-Ruptă, și mai cu seamă acel neuitat, cinic și inteligent Lică sămădăul, personaj unic în literatura noastră, exemplar de om straniu, care te urmărește ca enigmaticul Svidrigailof din Crimă și pedeapsă. Moara cu noroc nu-i numai o nuvelă bogată, e în același timp un mic roman de moravuri, tot atât de interesant, – prin fondul de viață locală pe care e proiectată acțiunea principală, prin tipurile de al doilea plan sau abia întrezărite, prin pitorescul lui special, – ca și Bordeenii dlui Sadoveanu. Slavici are meritul că a inaugurat în literatura noastră nuvela realistă.”

George Topârceanu, *Ioan Slavici*, în „Viața Românească”, a. XVII, septembrie 1925, nr. 9, pag. 446-447

Cerințe

1. Cine ar putea fi receptorul textelor date, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi pot aparține aceste fragmente? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identificeți în textul dat?

4. Care este opinia ta rolul descrierilor în textele literare.

Grupa 3

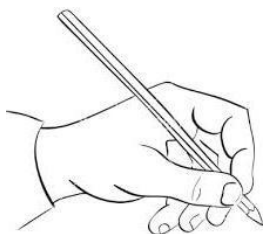
Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

„Moara cu noroc e o nuvelă solidă, cu subiect de roman. Marile crescătorii de porci în pusta arădană și moravurile sălbatice ale porcarilor au ceva din grandoarea istoriilor americane cu imense prerii și cete de bisoni.[...]

Ca în toate mediile pastorale, ordinea socială se separă de civilizația de stat și se bizuie pe pacte proprii. Sămădăul Lică este un hoț și un ucigaș, acoperit de persoane tari, interesate să aibă un om cu experiență. Cârциumarul Ghiță se așază în drumul porcarilor, unde se câștigă bani mulți, și se pune la mijloc între ordinea juridică a statului și legislația mutuală a hoților. Drama lui complexă e analizată magistral. Ghiță vrea să strângă bani și înțelege să nu se mai pună rău cu Sămădăul care-i cere complicitatea până la un punct și-l amenință cu izgonirea din moara-cârциumară. În același timp ar voi să rămână om cinstit și se pune în legătură, fără completă sinceritate, cu jandarmul Pinte. Moment tipic de duplicitate este acela al trădării hoțului. Cârциumarul schimbând mereu bancnotele de furat ale lui Lică, le duce lui Pinte să i le arate și să le prefacă în mărunțiș, procurând autorităților dovada crimei, fără a mărturisi că jumătate din suma schimbată la jandarm o oprește el drept plată pentru oficiul de petrecere a bunurilor furate. Excesul de șiretenie pierde pe cârциumar.”

George Călinescu, *Istoria literaturii române de la origini până în prezent*, Editura București, Fundația regală pentru literatură și artă, 1941, pag. 449-450

1. Cine ar putea fi receptorul textelor date, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi pot aparține aceste fragmente? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identifiți în textul dat?
4. Care este opinia ta despre importanța lecturii în dezvoltarea personalității?



ACTIVITATEA 4 (20 de minute)

APLICAȚIE – SUBIECTUL I - PROBA SCRISĂ



TIMP DE LUCRU: 20 de minute

Se dă textul:

„Luni pe la prânzul focul era stins cu desăvârșire și zidurile afumate stăteau părăsite, privind cu tristețe la ziua senină și înveselitoare.

Din toate celelalte nu se alesese decât praful și cenușa: grinzi, acoperământ, dușumele, butoaie din pivniță, toate erau cenușă, și numai pe ici, pe colo se mai vedea câte un cărbune stins, iară în fundul gropii, care fusese odinioară pivniță, nu se mai vedeau decât oasele albe ieșind pe ici, pe colo din cenușa groasă.

Bătrâna ședea cu copiii pe-o piatră de lângă cele cinci cruci și plângea cu lacrimi alinătoare.

— Se vede c-au lăsat ferestrele deschise! zise ea într-un târziu. Simțeam eu că nu are să iasă bine; dar așa le-a fost dat!...

Apoi ea luă copiii și plecă mai departe.”

(Ioan Slavici, *Moara cu noroc*)

Cerințe:

1. **Precizează tipul de perspectivă narativă din textul citat. 2 p**
2. **Comentează, în 6-10 rânduri, replica bătrânei. 4 p**
3. **Precizează, cu exemple, care este momentul subiectului în care poate fi încadrată secvența. 4 p**
4. **Numește și exemplifică două moduri de expunere identificate în fragmentul citat. 4 p**
5. **Ilustrează, cu exemple din text, două trăsături ale genului epic. 4 p**

ACTIVITATEA 5 (5 de minute)

! La Examenul Național de Bacalaureat, disciplina *Limba și literatura română*, **REALISMUL este unul dintre conceptele operaționale regăsite în Programă!** Așadar, acest concept operațional se poate regăsi atât în itemii Subiectului 1 (*De ex: Ilustrează, cu exemple din textul citat, două trăsături ale realismului.*), dar și în cadrul eseului structurat de la Subiectul III (*De ex: Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți modul în care se reflectă elemente realiste într-o nuvelă studiată, aparținând unui autor canonic*).

SĂ NE ADUCEM AMINTE!

! **SUPPORT TEORETIC:**

REALISMUL este curentul literar în care se susține crezul că arta este chemată să reflecte realitatea obiectiv, veridic, fără să o înfrumusețeze. Ca doctrină estetică și modalitate artistică,

realismul s-a născut ca o reacție împotriva romantismului. În literatura română, creația de tip realist corespunde celei de a doua jumătăți a secolului al XIX-lea și primei jumătăți a secolului XX.

Trăsături: tematică socială, prezentarea veridică a întâmplărilor, perspectiva narativă obiectivă, tehnica detaliului, crearea tipologiilor umane, prezentarea defectelor umane.

Realismul literar românesc este inaugurat în proză și dramaturgie de către scriitori pașoptiști (Costache Negruzzi, Mihail Kogălniceanu, Vasile Alecsandri) și postpașoptiști (Nicolae Filimon, Bogdan Petriceicu Hașdeu). Acest stil a fost adoptat și folosit în operele lor de scriitori români precum **Ion Luca Caragiale, Ioan Slavici, Liviu Rebreanu, George Călinescu și Marin Preda.**

Elemente realiste:

Când în 1882, **Titu Maiorescu, în studiul său „Literatura română și străinătatea”** schița **trăsăturile principale ale curentului realist** înțeles ca „*un întreg curent al gustului estetic în Europa*” și făcea referințe la literatura română, dorind să arate că există o contribuție românească la evoluția literaturii europene, se referea la Ioan Slavici. Definierea noului curent se realiza prin **referire la specificul personajului caracteristic (tipic în situații tipice)**. Maiorescu subliniase în repetate rânduri apartenența personajelor din proza realistă la păturile umile ale populației, iar literatura lui I. Slavici îi oferea, din acest punct de vedere, exemplele cele mai convingătoare. **Nuvelele lui I. Slavici au contribuit astfel la progresul literaturii române în direcția oglingirii realiste a vieții sociale**, prin evocarea procesului de formare a micii burghezii rurale, prin implicațiile pe care noile relații de tip capitalist le-au avut în lumea satului și în viața oamenilor. În nuvelele sale găsim, de asemenea, o reflectare amplă a vechilor rânduri rurale, a obiceiurilor și datinilor, a credințelor și superstițiilor, a moralei și a prejudecăților oamenilor simpli, **un autentic tablou etnografic, psihologic și social al satului transilvănean.**

În **nuvela realistă** se observă **tendința de obiectivare a perspectivei narative**, care este **auctorială prin impersonalitatea naratorului**, prin **narațiunea la persoana a III-a, atitudinea detașată în descriere**. Pe lângă **perspectiva obiectivă a naratorului omniscient (*heterodiegetic*)**, intervine **tehnica punctului de vedere în intervențiile simetrice ale bătrânei**, personaj episodic, dar care exprimă cu autoritatea vârstei mesajul moralizator al nuvelei. Înainte și după discursul narativ propriu-zis (în prolog și epilog), bătrâna rostește cele două replici-teze ale nuvelei, privitoare la sensul fericirii și la forța destinului. Prin **intenția moralizatoare**, dar și prin **construcția simetrică, circulară** (cuvintele bătrânei din prolog și respectiv, epilog; descrierea drumului), **nuvela este realistă, clasică și psihologică.**

Fiind o **nuvelă realist-psihologică**, în **Moara cu noroc**, de **Ioan Slavici**, **conflictul central este cel moral-psihologic, conflictul interior al personajului principal este complex, Ghiță**

trăind o dramă psihologică concretizată prin trei înfrângeri, pierzând, pe rând, încrederea în sine, încrederea celorlalți și încrederea Anei, iar **în caracterizarea și individualizarea personajelor se utilizează tehnici de investigare psihologică.**

Alte trăsături realiste sunt:

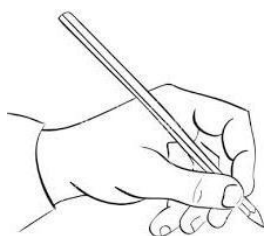
- **tema, importanța acordată banului** (*oglundirea vieții sociale*);
- **atitudinea critică față de aspecte ale societății** (*dorința de înavuțire*);
- **verosimilitatea intrigii și a personajelor;**
- **veridicitatea întâmplărilor;**

■ **obiectivitatea perspectivei narative; naratorul obiectiv** își lasă personajele să-și dezvăluie trăsăturile în momente de încordare, consemnându-le gesturile, limbajul, prezentând relațiile dintre ele (*caracterizare indirectă*); de asemenea, realizează portrete sugestive (*caracterizare directă*), detaliile fizice relevând trăsături morale sau statutul social și utilizând mijloace de investigație psihologică precum: scenele dialogate, monologul interior de factură tradițională, monologul interior adresat, stilul indirect liber, notația gesticii, a mimicii și a tonului voci;

■ **personaje tipice** (cârciumarul) **în situații tipice**, personajele fiind condiționate de mediu și epocă;

- **repere spațio-temporale precise;**
- **tehnica detaliului în descriere și portretizare;**
- **dialogul viu, autentic;**
- **sobrietatea stilului, cenușiu, concis, fără podoabe** (*anticalofil*).

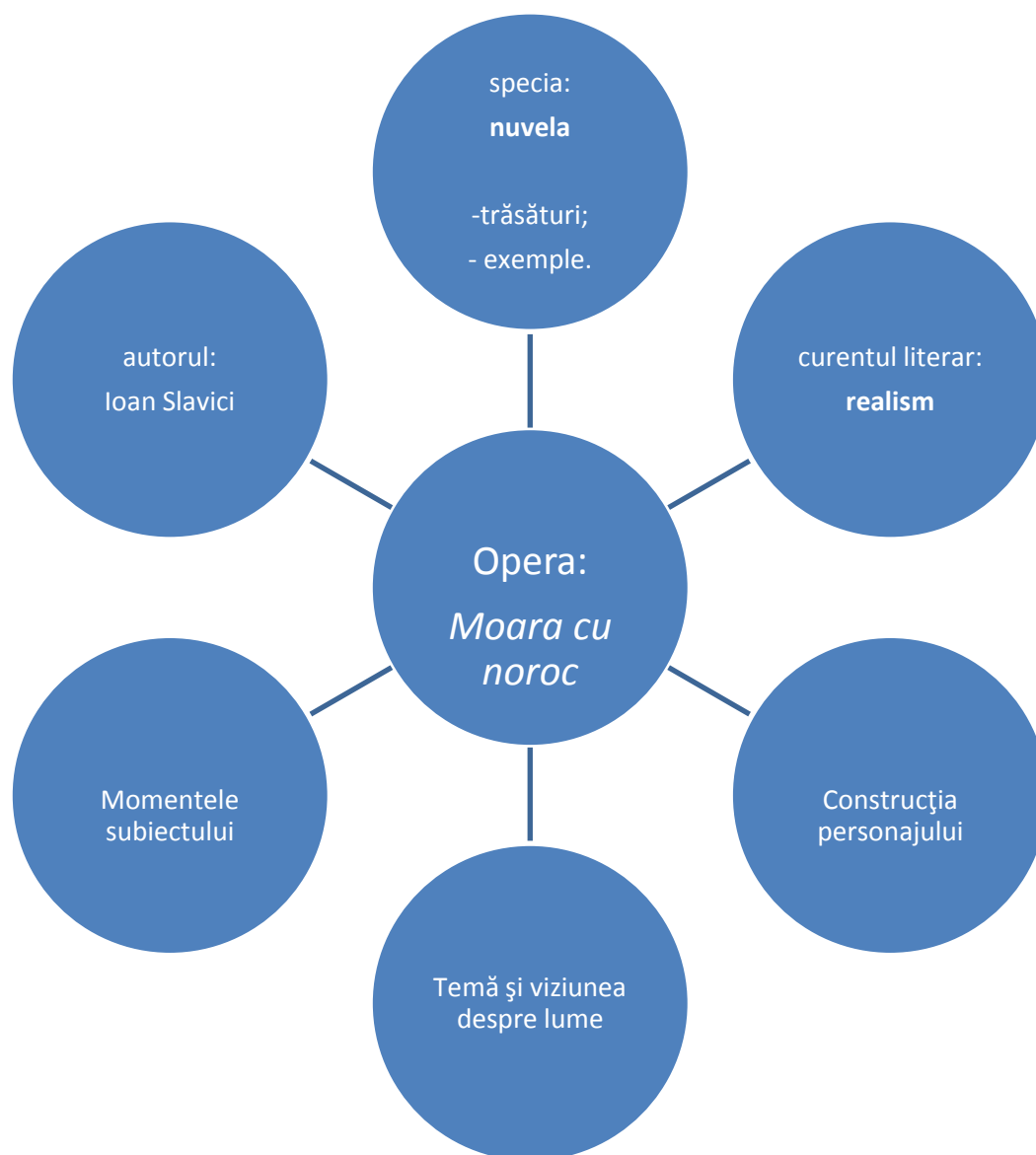
ACTIVITATEA 6 (20 de minute)



APLICAȚIE : **TIMP DE LUCRU: 20 minute**

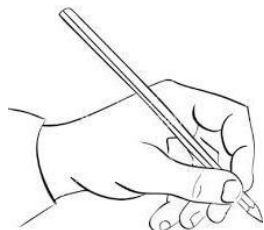
Realizează, în echipe de câte 5 elevi, *Harta conceptuală* pentru a recapitula nuvela *Moara cu noroc*, de Ioan Slavici.

Notează, pentru fiecare concept operațional din programa pentru examenul de bacalaureat, trăsături și exemple din operă.



ACTIVITATEA 7 (20 de minute)

APLICAȚIE - SUBIECTUL III



Cerința unui eseu structurat are în vedere întotdeauna o premisă:

Exemple:

- Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți construcția unui personaj dintr-o nuvelă studiată.
- Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți modul în care se reflectă *elementele realiste* într-o *nuvelă* studiată, aparținând unui *autor canonic*.

- Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți modalitatea de structurare a subiectului într-o nuvelă studiată de Ioan Slavici.
- Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți relația *incipit* și *final* într-un text narativ aparținând unui *autor canonic*, reprezentant al *realismului*.

! Eseul structurat presupune un plan, de obicei cu 4 subpuncte (cerințe), notate fiecare cu câte 40 de sutimi (0.40 p).

De exemplu, pentru premisa următorului item:

Scrie un eseu de 2 - 3 pagini despre particularitățile nuvelei, prin referire la o operă literară studiată.

Pot fi propuse repere de structurare a eseului după modelul dat:

În elaborarea eseului, vei avea în vedere următoarele repere:

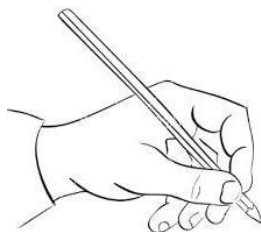
- precizarea a două caracteristici ale speciei literare *nuvelă*, existente în opera literară studiată; (0.4 p)
- prezentarea, prin referire la nuvela studiată, a patru elemente de construcție a subiectului și/ sau ale compoziției (de exemplu: *acțiune, secvență narativă, conflict, relații temporale și spațiale, construcția personajelor, incipit, final, perspectivă narativă, tehnici narrative* etc.); (0.4 p)
- evidențierea relațiilor dintre două personaje, reprezentative pentru nuvela studiată; (0.4 p)
- exprimarea unui punct de vedere argumentat, despre modul în care se reflectă o idee sau tema în nuvela pentru care ai optat. (0.4 p)

Notă! Ordinea integrării reperelor în cuprinsul lucrării este la alegere. **În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseu trebuie să aibă minimum 2 pagini.**



Notează fraze dezvoltate, de aproximativ 6-10 rânduri, în care să elaborezi răspunsuri pentru cerințe, la alegere, propuse de planului eseului;

ACTIVITATE INDEPENDENTĂ (PENTRU ACASĂ):



Citește cu atenție informațiile de mai jos!

Tema literară a nuvelei:

Complexitatea tematică a nuvelei nu a scăpat criticilor mai vechi (Nicolae Iorga, George Călinescu) sau mai noi (Mircea Zăciu, Magdalena Popescu). Drama pierderii dimensiunilor umane, datorată ignorării normei morale și devoratoarei patimi a banilor a fost observată în trei ipostaze. Existența celor **trei straturi tematice** a fost semnalată de Mircea Zăciu în studiul *Modernul Slavici*: **primul strat, o supratemă a destinului**, îl enunță cuvintele bătrânei, **al doilea strat, cel sociologic**, vizează **procesul dezumanizării**, îmbogățirea pe căi necinstite, a lui Ghiță și, prin contaminare, a

Anei, iar **al treilea strat**, conține dezintegrarea tuturor personajelor fragile psihic sub imperiul **forței devastatoare, demonice** a lui Lică Sămădăul. Privite retrospectiv, interpretările critice au dezvelit unul câte unul aceste straturi ale scierii. **Supratema destinului** face din *Moara cu noroc* **o nuvelă tragică**. Cercetarea **temei dezumanizării** o arată ca **nuvelă sociologică**, de un intens dramatism, iar forța răului, **demonismul lui Lică**, o prezintă ca pe o **nuvelă a psihologiei abisale**.

Structura și compoziția nuvelei:

Nuvela este **realistă, de factură clasică**, având **o structură riguroasă**, unde fiecare episod aduce elemente esențiale și absolut necesare pentru firul epic.

Slavici se încumetă la **o creație de întindere**, de amplă respirație epică, aproape un mic roman, dar statutul de nuvelă este păstrat prin faptul că numărul de personaje este redus, conflictul rămâne linear și evenimentele epice au loc într-o perioadă relativ scurtă de timp.

Cele **17 capitole** (fără titluri) se află în ordine cronologică a desfășurării acțiunii și sunt integrate de **cuvintele rostite de bătrână** la începutul și la sfârșitul operei, care pot constitui **prologul și epilogul**.

Semnificația titlului:

Titlul desemnează spațiul împlinirii unei fatalități oarbe, iar semnificațiile lui se inversează în final: vinovat de această inversare este destinul, care nu este însă fixat de o instanță supremă, ci de adâncurile întunecate ale sufletului personajelor.

Din titlu și din al doilea capitol, naratorul fixează spațiul acțiunii, un loc binecuvântat, pus sub semnul dumnezeirii: „cinci cruci stau înaintea morii, două din piatră și trei altele cioplite din lemn de stejar”. Spațiul sacru de la început se va preschimba într-unul blestemat, un loc al pierzaniei, deoarece moara își schimbă funcția originală, devine cârciumă. Roata norocului care s-a învârtit un timp în favoarea lui Ghiță se va opri. Inversarea norocului coincide cu deznodământul care oferă salvarea personajele prin moarte. Moartea este unica șansă de salvagardare a ființei, de recuperare a sinelui și de reîntoarcere la divinitate.

Momentele subiectului:

- 1. Expozițiunea:** se prezintă spațiul, timpul și discuția dintre Ghiță, Ana și bătrână în care primul își anunță intenția de a renunța la viața de cizmar și de a lua în arendă Moara cu Noroc
- 2. Intriga:** sosirea lui Lică la han care se impregnează de prezența lui malefică și nu va fi salvat decât prin focul final, purificator
- 3. Desfășurarea acțiunii:** dese popasuri ale lui Lică la Moara cu noroc, subjugarea treptată a lui Ghiță, jefuirea arendașului, uciderea femeii „în negru” (văduva) și a copilului ei, aspirația nelămurită pe care o simte Ana în prezența lui Lică

4. **Punctul culminant:** uciderea Anei de către Ghiță, care o lasase pe Ana împreună cu Lică, în timp ce el punea la cale prinderea acestuia cu ajutorul jandarmului Pinte
5. **Deznodământul:** uciderea lui Ghiță de către Răuț, din ordinul lui Lică, moartea absurdă a acestuia din urmă și distrugerea, prin foc, a hanului.

Subiectul nuvelei:

Sărăcia, prețuită de Slavici în alte nuvele pentru puterea ei miraculoasă de a menține echilibrul sufletesc al omului, liniștea vieții lui, devine la începutul nuvelei "*Moara cu noroc*" motiv de puternice frământări, dând lui Ghiță un sentiment de inferioritate. El identifică sărăcia cu lipsa de demnitate și dorește să se îmbogățească nu pentru a trăi bine, ci pentru a fi cineva, pentru a fi respectat. Nemulțumit de condiția sa socială, el simte că ar putea face și altceva, mai rentabil, decât să cârpească cizmele sătenilor. Și, în ciuda rezervelor exprimate de soacra sa, se hotărăște să abandoneze liniștea colibeii din sat și să ia în arendă cârciuma de la Moara cu noroc. La început, totul merge bine și viața este prosperă. Momentul intrigii, ce declanșează conflictul și întreaga desfășurare a acțiunii îl constituie apariția la Moara cu noroc a lui Lică Sămădăul, stăpân temut al acestor locuri. Ana, nevasta lui Ghiță, cu un simț feminin caracteristic, intuiește că Lică este un om rău și primejdios. În sinea lui, și Ghiță are aceeași bănuială, dar înțelege că, pentru a rămâne la Moara cu noroc, trebuie să devină omul Sămădăului. Conflictul psihologic se amplifică treptat, pe măsură ce Ghiță intră în mecanismul necruțător al afacerilor necinstite ale lui Lică. Stăpânit de setea de bani, Ghiță se va înstrăina treptat de Ana și se va lăsa manevrat de Lică, devenindu-i complice. Depune mărturie falsă la proces în legătură cu omorul și jaful din pădure, scăpându-l pe Lică de pedeapsa binemeritată a legii.

De acum, prăbușirea lui Ghiță este inevitabilă. Eroul este aprins de setea de răzbunare, după ce Lică îl necinstește și în viața familială. Astfel, Ghiță se hotărăște să-i întindă o cursă lui Lică, împreună cu jandarmul Pinte, fost tovarăș în fărădelegi al acestuia, acum trecut de partea legii. Cei doi se hotărăsc să-i întindă cursa, aruncând-o pe Ana drept momeală. Dar onoarea familiei sale este din nou știrbită, iar Lică scapă fără să fi fost dovedit vinovat.

Întorcându-se la Moara cu noroc, Ghiță își ucide soția și este, la rândul lui, ucis din comanda lui Lică, de Răuț. Adept al unei morale intransigente, Slavici își pedepsește exemplar toate personajele nuvelei amestecate în afaceri necinstite: arendașul este prădat și bătut, femeia cea tânără, bănuită de Lică a avea "*slăbiciune de aur și de pietre scumpe*" este asasinată prin sufocare, Buză-Ruptă și Săilă-Boarul sunt osândiți pe viață; iar Lică se sinucide izbindu-se cu capul de un stejar uscat. Iar pentru a purifica locul afacerilor necurate un incendiu mistuie cârciuma, în urmă rămânând cei doi copii și bătrâna care trebuie să-și continue viața.

Arta personajului literar:

Literatura română de până la I. Slavici izbutise să realizeze câteva personaje dramatice de mare forță artistică, dar nu crease încă un personaj epic viabil care să nu întruchipeze schematic o anumită trăsătură de caracter sau o categorie socială, ci să devină un tip reprezentativ pentru societatea românească a timpului. De aceea, personajele conturate de I. Slavici vor fi primite cu mare interes. Spre deosebire de scriitorii dinaintea lui, Slavici nu impune personajelor o comportare rigidă, dictată de anumite prejudecăți morale, ci **le dă libertatea de a se manifesta, în împrejurările în care le pune viața, după propriile îndemnuri, după imperativele sufletului lor.** Ni se oferă astfel nu caractere gata formate, ci **felul în care ajung oamenii să fie așa cum sunt, ca rezultat al influențelor ce s-au exercitat asupra lor, al condițiilor sociale în care au trăit. A crea personaje în felul în care a făcut-o I. Slavici constituie o noutate în literatura noastră.**

I. Slavici nu înfrumusețează cu nimic viața personajelor sale. Procentul de duritate și afecțiune, de bunătate și răutate, de hotărâre și slăbiciune pe care îl aflăm la fiecare dintre ele, face din **Slavici un observator fără părtinire, neutru, rece, impersonal, calculat și economic, având un spirit realist desăvârșit.**

Dar în concepția lui I. Slavici **viața fiecărui personaj este văzută ca un destin propriu, care oricum se va împlini,** de aici și **viziunea clasică** a gândirii sale. De aceea, el nu se simte obligat să explice nimic, ci numai să descrie cât mai fidel întâmplările ce îl împing pe fiecare personaj pe drumul destinului. **Personajele sunt și ele convinse că au o soartă dinainte stabilită, căreia nu i se pot opune:** „*Cine poate să scape de soarta ce-i este scrisă!*?” se întreabă **Ghiță** în sinea sa, odată, când se afla la strâmtoare. Alteori se consolează: „*Așa mi-a fost rânduit*”, „*dacă e rău ce fac, nu puteam să fac astfel*”. **Nuvela însăși se încheie cu reafirmarea acestei fataliste concepții despre viața omului:** „*Simțeam eu că nu are să iasă bine; dar așa le-a fost dată.*”, își mărturisește bătrâna, soacra lui Ghiță.

Definitorie pentru arta realizării personajelor este **marea putere de interiorizare.** Slavici a făcut ca **eroii lui să fie înfățișați în zbuciumul lor lăuntric,** nu numai în manifestările lor exterioare, așa cum fuseseră creați în proza de până la el.

Arta personajului epic atinge în „**Moara cu noroc**” un nivel de măiestrie ridicat și în ceea ce privește **portretistica literară. Portretul fizic este concis, redus la esențial,** accentul nu cade pe substantivele abstracte, ci pe adjectivele cu rol de epitet. Într-o măsură mai mare decât portretul fizic, **portretul moral** constituie un succes remarcabil al prozei românești de la începutul secolului al XX-lea. Originalitatea artei portretistice la Slavici constă în faptul că personajele au însușiri numeroase, pozitive și negative, au calități și defecte, voință și slăbiciune, atitudini ferme și ezitări; iubesc sau urăsc și, în general, se comportă ca ființe reale. Așadar, **portretul lor este complex,** fiind alcătuit din

trăsături contradictorii, constituindu-se ca o însumare treptată a observațiilor autorului cu propriile mărturisiri ale personajelor și cu reacțiile sufletești ale celorlalte personaje.

Arta narativă a lui Slavici:

Modurile de expunere îndeplinesc o serie de funcții epice în discursul narativ. Descrierea inițială are, pe lângă rolul obișnuit de fixare a coordonatelor spațiale și temporale, **funcție simbolică și de anticipare. Narațiunea obiectivă, de persoana a III-a, își realizează funcția de reprezentare a realității** prin absența mărcilor subiectivității, prin impresia de stil cenușiu. **Dialogul** contribuie la **caracterizarea indirectă a personajelor**, susține **veridicitatea relațiilor dintre ele**. Ioan Slavici este un adevărat maestru în **construirea dialogurilor și monologurilor interioare**, prin care sondează sufletul omenesc, analizează reacțiile, trăirile interioare și gândurile personajelor.

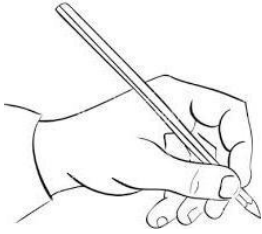
Deși **a fost acuzat de folosirea excesivă a regionalismelor**, stilul lui Ioan Slavici are o **oralitate** asemănătoare cu cea a lui Ion Creangă, **dând impresia de „spunere a întâmplărilor” în fața unui auditoriu**; în acest sens, **utilizează exclamații sau interogații retorice, proverbe și zicători**.

Topica urmează modelul verbal al rostirii, completând, astfel, **oralitatea stilului**, începând deseori cu afirmația „*așa-i*”, unde este vizibilă o formă a **stilului familiar, relaxat și economic**. **Economia**, în stilul lui Ioan Slavici, se observă deseori **în reducerea silabei finale**, trăsătură proprie oralității.

Ioan Slavici reușește **să comunice cu claritate ideile**, să formuleze cu **o concizie clasică** trăsătura unui personaj, să descrie un peisaj cu **mijloace simple într-o frază sobră, fără ornamente inutile**, valoarea limbii literare constând tocmai în „*lipsa de stil*” (**anticalofilism**).

Tudor Vianu arată că scrisului lui I. Slavici îi sunt caracteristice **analiza psihologică și oralitatea**. Limba sa literară nu are strălucirea lui Eminescu, nici firescul savuros propriu lui Creangă. Totuși, meritele sale artistice nu sunt de ignorat: „*Înainte de Creangă, el este acela care se gândește să folosească limba poporului cu zicerile lui tipice, în povestirile sale.*”, aprecia tot Tudor Vianu, observând, de asemenea, că „*Slavici este creatorul realismului țărănesc, în care Maiorescu va vedea formula cea mai valoroasă a nuvelisticii contemporane...*”. În opera sa se întâlnesc deopotrivă **stilul oral, atrăgător, pentru tonul sfătos al povestitorului**, dar și **stilul sobru, arhitectonic, pentru a-i conferi modernitate nuvelei**.

În concluzie, **limbajul artistic este original prin vigoare, sobrietate, spontaneitate și oralitate**. Fără să atingă spectaculosul stilistic al celorlalți autori din epoca marilor clasici, Ioan Slavici impune un stil propriu, adecvat lumii evocate.



Temă pentru acasă!

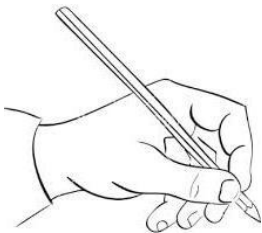
Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți modul în care se reflectă elementele realiste într-o nuvelă studiată, aparținând unui autor canonic.

În elaborarea eseului, vei avea în vedere următoarele reperi:

- precizarea a două caracteristici ale speciei literare *nuvelă*, existente în opera literară studiată, reprezentative pentru curentul literar/perioada în care se încadrează textul; (0.4 p)
- prezentarea, prin referire la nuvela studiată, a patru elemente de construcție a subiectului și/ sau ale compoziției (de exemplu: *acțiune, secvență narativă, conflict, relații temporale și spațiale, construcția personajelor, incipit, final, perspectivă narativă, tehnici narrative* etc.); (0.4 p)
- evidențierea construirii tipologiei și a relațiilor dintre două personaje; (0.4 p)
- exprimarea unui punct de vedere argumentat, despre modul în care se reflectă o idee sau tema în nuvela pentru care ai optat. (0.4 p)

Notă! Ordinea integrării reperelor în cuprinsul lucrării este la alegere.
Pentru redactare, se acordă 1,4 puncte.

În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseu trebuie să aibă minimum 2 pagini.



Temă pentru acasă!

CE AM ÎNVĂȚAT ASTĂZI, CE TREBUIE SĂ APROFUNDEZ?

Pornind de la studiul nuvelei *Moara cu noroc*, de Ioan Slavici, de la activitatea de astăzi și de la cunoștințele dobândite în cei patru ani de liceu, completează tabelul de mai jos:

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU	AM ÎNVĂȚAT ASTĂZI

**Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

Tema/Unitatea: Romanul obiectiv. Romanul realist

**Expert în educație: prof. Mariana - Daniela Pintilie, Colegiul „Alexandru cel Bun” Gura
Humorului**

ROMANE: *Ion*, de Liviu Rebreanu (actualizare, consolidare)

Moromeții, de Marin Preda (înainte de text/de studiu)

Timp alocat: 90 de minute

A. Romanele nu se scriu pentru a povesti viața, ci pentru a o transforma, adăugându-i ceva (Mario Vargas Llosa, *Adevărul minciunilor*)

Având în vedere experiența ta de lectură, ilustrează cu două exemple de romane, studiate la clasă sau citite de tine, opinia de mai sus. Timp (T.) **3 min.**

B. AMINTEȘTE-ȚI! T. 7 min.

- O definiție, cât mai cuprinzătoare, a romanului;
- Trăsăturile romanului (forma discursului, dimensiunile, numărul de personaje, intriga, perspectiva narativă, timpul și spațiul);
- Tipurile de roman în funcție de următoarele criterii: **locul acțiunii** (citadine/rurale/exotice/ale târgurilor de provincie etc.); **componenta temporală** (istorice/contemporane/de anticipație); **după procedeul dominant** (psihologice/ eseistice/ comportamentiste); **după forma de organizare a discursului** (epistolare/ memorialistice, jurnal); **după curentul estetic** în care pot fi încadrate (clasice/romantice/realiste/naturaliste/moderniste etc.); după perspectiva auctorială (obiectiv/subiectiv);
- Momente semnificative în istoria romanului românesc: **1855**-apare romanul *Manoila* de Dimitrie Bolintineanu; **1863**-apare romanul *Ciocoii vechi și noi* de Nicolae Filimon, în jurul anului **1900**-apar romanele *Mara* de Ioan Slavici, ciclul *Comăneștenilor* de Duiliu Zamfirescu; 1920- apare romanul *Ion* de Liviu Rebreanu

C. REȚINE! T. 5 min.

Perioada interbelică aduce o sincronizare a romanului românesc cu cel european. Este un moment de referință în evoluția prozei românești, atât prin **lărgirea ariei tematice**, prin cuprinderea unor mai variate medii sociale, cât și prin **diversificarea formelor de expresie epică, a modalităților narrative**. În această perioadă proza lui M. Sadoveanu-continuând într-un stil personal, impregnat de lirism, tradiția vechilor povestitori, a cronicarilor și a cărților de înțelepciune- coexistă cu **realismul dur, obiectiv** al lui L. Rebreanu, cu romanele în care Camil Petrescu și Hortensia Papadat Bengescu investighează profunzimea **psihicului** uman, prin metode ale prozei europene, moderne.

Apariția, în 1920, a romanului *Ion* de Liviu Rebreanu marchează deplina izbândă a acestei specii în literatura română, fiind primul roman românesc comparabil cu capodoperele universale ale genului.

D. Completează spațiile punctate, folosind romanul *Ion*

1. În *Mărturisiri* scriitorul povestește trei evenimente trăite de el care au contribuit esențial la geneza romanului. Acestea sunt.....

.....
.....
.....

Ai în vedere apoi următoarea afirmație a autorului: "Realitatea este pentru mine doar un pretext", corelând-o cu citatul de mai sus din M. V. Llosa. Reflectează la raportul realitate- ficțiune în romanul *Ion*.

2. Romanul este alcătuit din două părți intitulate....., termenul prim sugerând....., în timp ce determinanții reprezintă.....

3. Circularitatea operei este asigurată de: motivul care introduce, apoi scoate naratarul în afara diegezei; de titlul capitolelor marginale I..... și XIII.....

4. În concepția autorului **romanul trebuie să fie "un corp sferoid"**, care să susțină imaginea unei lumi finite, coerente și stabile, suficiente sieși. Indică direcția **drumului** și principalele repere spațiale din prima, respectiv ultima pagină a romanului

5. **Scena horei**, care deschide acțiunea propriu-zisă, prezintă, epic, câteva avantaje:.....

.....
.....
.....
.....

T. 10 min.

E. Citește fragmentul dat mai jos, apoi răspunde cerințelor:

“ Flăcăul sosi încălzit de drum. Se opri în marginea delniței, pe răzorul ce-o despărțea de altă fâneață, tot așa de lungă și de lată, pe care Toma Bulbuc o cumpăraseră acum vreo zece ani de la Glanetașu. Cu o privire setoasă, Ion cuprinse tot locul, cântărindu-l. Simțea o plăcere atât de mare văzându-și pământul, încât îi venea să cadă în genunchi și să-l îmbrățișeze. I se părea mai frumos, pentru că era al lui. Iarba deasă, grasă, presărată cu trifoi, unduia ostenită de răcoarea dimineții. Nu se putu stăpâni. Rupse un smoc de fire și le mototoli pătimaș în palme.

Se așeză pe răzor, înțepeni nicovala în pământ, potrivii tăișul coasei și apoi începu a-l bate cu ciocanul rar, apăsător, cu ochii țintă la oțelul argintiu. Când isprăvi, se sculă, scoase de la brâu gresia, o înmuie bine în apa din toc și apoi mângâie ascuțișul coasei cu gresia, schimbând mereu degetele mâinii stângi. Pe urmă, cu un pumn de iarbă, șterse toată coasa. În clipa aceea privirea i se odihnea pe delnița lui Toma Bulbuc, cosită, cu fânul adunat în căpițe care stăteau încremenite ici-colo, ca niște mormoloci speriați. Pământul negru-gâlbui părea un obraz mare ras de curând... Privindu-l, Ion oftă și murmură:

-Locul nostru, săracul!...

Se gândi puțin de unde să înceapă și hotărî să pornească brazda de la capătul dinspre sat, cu fața către răsărit, să-l vadă soarele când se va înălța de după dealurile Vărației. Încercă întâi coasa în colț, fiindcă-și făcuse loc, apoi croi brazda în latul locului ca să se usuce mai deodată și mai repede. [...]

Sub sărutarea zorilor tot pământul, crestat în mii de frânturi, după toanele și nevoile atâtor suflete moarte și vii, părea că respiră și trăiește. Porumbiștile, holdele de grâu și de ovăz, cânepiștile, grădinile, casele, pădurile, toate zumzeau, şușoteau, fâșâiau, vorbind un grai aspru, înțelegându-se între ele și bucurându-se de lumina ce se aprindea din ce în ce mai biruitoare și roditoare. Glasul pământului pătrundea năvalnic în sufletul flăcăului, ca o chemare, copleșindu-l. Se simțea mic și slab, cât un vierme pe care-l calci în picioare, sau ca o frunză pe care vântul o vâltorește cum îi place. Suspină prelung, umilit și înfricoșat în fața uriașului:

-Cât pământ, Doamne!...

În același timp însă iarba tăiată și udă parcă începea să i se zvârcolească sub picioare. Un fir îl înțepa în gleznă, din sus de opincă. Brazda culcată îl privea neputincioasă, biruită, umplându-i inima deodată cu o mândrie de stăpân. Și atunci se văzu crescând din ce în ce mai mare. Vâjâiturile păreau niște cântece de închinare. Sprijinit în coasă pieptul i se umflă, spinarea i se îndreptă, iar ochii i se aprinseră într-o lucire de izbândă. Se simțea atât de puternic încât să domnească peste tot cuprinsul.

Totuși în fundul inimii lui rodea ca un cariu părerea de rău că din atâta hotar el nu stăpânește decât două-trei crâmpie, pe când toată ființa lui arde de dorul de a avea pământ mult, cât mai mult...”

(Cap. II - **Zvârcolirea**)

1. Identifică două câmpuri semantice dominante, apoi transcrie din text, pentru fiecare, câte 4 termeni.
2. Urmărește succesiunea gesturilor personajului principal, corelând-o cu dinamica gândurilor și a stărilor lui. Observi vreo legătură între acestea?
3. Analizează fragmentul sub aspectul modurilor de expunere dominante. Argumentează succint prezența fiecăruia.
4. Identifică în text mărcile **obiectivității**: perspectiva narativă, statutul naratorului, persoana relatării, detașarea de obiect.
5. În ce măsură crezi că această scenă anticipează/pregătește gestul *sărutării pământului*, pe care îl știi din Geneza romanului și din lectură? Răspunde în max 5 rânduri, având în vedere și următoarea afirmație făcută de L. Rebreanu în Discursul de recepție de la Academia Română intitulat **Laudă țaranului român**: “Pentru țaranul român pământul... e o divinitate pe care o privește cu adorație și cu teamă”

F. Prezintă încă o scenă din prima parte a romanului (10-15 rânduri).

T. 25 de min.

G. Citește acum următorul fragment din partea a doua a romanului, apoi răspunde întrebărilor:

“Vremea se dezmorțea. Iarna, istovită ca o babă răutăcioasă, se zgârcea mereu, simțind apropierea primăverii din ce în ce mai dezmiertătoare. Haina de zăpadă se zdrențuia dezvelind trupul negru al câmpurilor.

Ion de-abia așteptase zilele acestea. Acuma, stăpân al tuturor pământurilor, râvnea să le vadă și să le mângâie ca pe niște ibovnice credincioase. Ascunse sub troienile de omăt, degeaba le cercetase. Dragostea lui avea nevoie de inima moșiei. Dorea să simtă lutul sub picioare, să i se agațe de opinci, să-i soarbă mirosul, să-și umple ochii de culoarea lui îmbătătoare.

Ieși singur cu mâna goală, în straie de sărbătoare, într-o luni. Sui drept în Lunci, unde era porumbiștea cea mai mare și mai bună, pe spinarea dealului... Cu cât se apropia, cu atât vedea mai bine cum s-a dezbrăcat de zăpadă locul ca o fată frumoasă care și-ar fi lepădat cămașa arătându-și corpul gol, ispititor.

Sufletul îi era pătruns de fericire. Parcă nu mai râvnea nimic și nici nu mai era nimic pe lume afară de fericirea lui. Pământul se închina în fața lui, tot pământul... Și tot era al lui, numai al lui

acuma...

Se opri la mijlocul delniței. Lutul negru, lipicios, îi țintuia picioarele, îngreundu-le, atrăgându-l ca brațele unei iubite pătimăse. Îi râdeau ochii, iar fața îi era scăldată într-o sudoare caldă de patimă. Îl cuprinse o poftă sălbatecă să îmbrățișeze huma, să o crâmpoțească în sărutări. Întinse mâinile spre brazdele drepte, zgrunțuroase și umede. Mirosul acru, proaspăt și roditor îi aprindea sângele.

Se aplecă, luă în mâini un bulgăre și-l sfârâmă între degete cu o plăcere înfricoșată. Mâinile îi rămăseseră unse cu lutul cleios ca niștemănuși de doliu. Sorbi mirosul, frecându-și palmele.

Apoi încet, fără să-și dea seama, se lăsă în genunchi, își coborî fruntea și-și lipi buzele cu voluptate de pământul ud. Și-n sărutarea aceasta grăbită simți un fior rece, amețitor...

Se ridică deodată rușinat și se uită împrejur să nu-l fi văzut cineva. Fața însă îi zâmbea de o plăcere nesfârșită.

Își încrucișă brațele pe piept și-și linse buzele simțind neîncetat atingerea rece și dulceața amară a pământului. Satul, în vale, departe, părea un cuib de păsări ascuns în văgăună de frica uliului..

Se vedea acum mare și puternic ca un uriaș din basme care a biruit, în lupte grele, o ceată de balauri îngrozitori.

Își înfipse mai bine picioarele în pământ, ca și când ar fi vrut să potolească cele din urmă zvârcolir ale unui dușman doborât. Și pământul parcă se clătina, se închina în fața lui...

(Cap.IX - Sărutarea)

1. Între timp, Ion își schimbă, prin căsătorie, statutul social, devenind unul din oamenii de vază ai Pripasului. Compară atitudinea lui față de pământ cu cea din citatul anterior. Menționează 2 asemănări și 3 deosebiri.
2. Explică adjectivul “rușinat” pe care naratorul îl atribuie personajului după gestul sărutării pământului. Este explicabil? Și dacă DA, în raport cu ce/cu cine?
3. L. Rebreanu este adeptul **stilului anticalofil** (stilul nud, lipsit de podoabe stilistice, vizând adevărul, exactitatea redării și mai puțin ornamentul și frumusețea căutate). Totuși, în text, există imagini artistice/figuri de stil care adaugă narațiunii realiste farmec și expresivitate. Alege o astfel de imagine și interpretează-i sensurile.

T: 20 min

G. RECAPITULÂND TRĂSĂTURILE ROMANULUI OBIECTIV

- Fie că discursul este narativ, descriptiv sau dialogal, fie că se are în vedere crearea atmosferei sau analiza gândurilor personajelor, persoana scriiturii este, invariabil, **persoana a III-a**, mărcile implicării autorului lipsind în totalitate din text.
- Perspectiva narativă este “**din spate/au derriere**”, **focalizarea fiind externă**.
- Naratorul nu se implică afectiv în relatare.
- Personajele sunt tipuri umane: țăranul, intelectualul de provincie, femeia bovarică, fata ce aspiră la căsătorie, avarul, arivistul etc.
- Veridicitatea este principala caracteristică a universului evocat

T: 5 min.

H. VEI STUDIA ÎN CURÂND REALISMUL POSTBELIC/NEOREALISMUL!

“Soarele începe să răsară; câmpia se limpezește de spuma argintie a aburilor de rouă și întinderea ei care joacă acum în nemărginiri de foc rece pătrunde prin ochi înlăuntrul omului, îl împrăștie afară, îl golește de frământările lui trudnice și apăsătoare, pentru ca după aceea să-l adune la un loc, într-un fel nou; florile albastre de cicoare, ale căror priviri mai curate ca adâncul cerului răsar din loc în loc pe marginea drumurilor înguste, și vântul ușor al dimineții care face cu grâul

valuri asemănătoare mării, și ciocârlia care țâșnește din lan și urcă cu spinarea în sus spre cerul boltit și albastru și într-adevăr, pitpalacul tulburător și barza care pășește rar prin răzoare, și floarea galbenă a spicelor de grâu care nu s-au copt încă și se revarsă în aer din nimic, și drumurile care lasă satul în urmă, și ierburile groase de pe marginea drumurilor înșețate cu scaieti puternici a căror floare uimește ochiul de la mare distanță, toate acestea răzbat cu putere din viața câmpiei și pătrund înlăuntrul omului subjugându-l. el încearcă să prindă vraja, s-o păstreze cu sine mereu, și fiindcă nu izbutește lovește caii cu biciul și aleargă posomorât spre locul lui de grâu. Iată însă că animalele se opresc la pas, suflă cu putere pe nări, nu vor să mai alerge. Un mânz nechează undeva departe și i se răspunde numai decît cu îngrijorare; mânzul rămas în urmă aleargă voinicește cu coama lui mică înfioată puțin în lături și bate pe loc și zvârle din copitele lui mici cât pumnul de copil, maimuțărind goana cailor mari; atunci omul rîde încet, obsesiile lui se topesc și o bucurie liniștită, aproape neștiută nici de el însuși, dar luminoasă și eternă ca și cerul, se așterne pe chipul lui.

Ajuns la capul locului se dă jos și deshamă caii, copiii iau secerile în mâini și încep să se învârtescă pe lângă capul încărcat de ierburi al pogoanelor de grâu. S-ar părea că nu se petrece nimic, că se vor apuca numai decît să lucreze, dar și aici se întâmplă ca și acasă. Trece timpul și ei tot nu încep; stau în fața locului și se uită peste mărimea lui, se întorc spre soare, învârtesc secerile în mâini, spun câte o vorbă ca să facă totuși ceva și de început nu încep. Se ceartă pe seceri, fiecare dintre vrînd să aibă pe cea mai bună; dacă i se pare cumva că seceră lui cutare e mai nouă și cu zimții mai bogați, cel mai mare dintre copii i-o schimbă cu forța, atunci acesta o schimbă și el cu altul mai slab și de obicei celui mai mic îi ajunge în mână o ghioarsă subțire și tocită cu care el va trebui mai mult să rupă decît să taie. Atunci el dă cu ea de pămînt și începe să plîngă; secerișul ține multe zile și în această vreme el se va chinui tot timpul cu unealta tocită și bună de nimic. Ameniță că nu va seceră, dar nimeni nu-l ia în serios. “Haide, începeți odată, că soarele se ridică!” Strigă omul necăjit, dar copiii nu-l iau în seamă nici pe tatăl lor. Ei așteaptă ceva, smulg câte un spic, îl sfărâmă în palmă și îi suflă pleava; aruncă în gură boabele pârguite, le mănîncă, vorbesc despre grăul vecinilor și despre cei care încă n-au sosit la câmp și de care își bat joc, se întind, își trosnesc unul altuia oasele apucându-se pe după gât și lucrul tot nu începe. Atunci omul se apropie de ei și strigă: “Bă, voi sunteți nebuni?” Cel mai mare rîde cu toată gura și le spune fraților: “Ia uitați-vă la tata, l-a găsit vrednicia”. Copiii izbucnesc în hohote. Ei sunt aceia care vor munci, și o dată lucrul început, nu va mai fi timp pentru vorbă și glume. De aceea rîd acum atît de zgomotos. De aceea în aceste minute de așteptare caută să-și amintească de trecut, să se pregătească pentru istovitoarea muncă. În această așteptare cel mai vrednic dintre copii începe să măsoare cu pasul *stanțiile*, părțile de loc pe care fiecare va trebui să le ducă înainte pînă la terminare. De la această măsurătoare tatăl este scutit. El trebuie să lege snopii și să-i așeze în clăi. Odată măsurătoarea făcută, cel mai vrednic dintre copii începe deodată să taie spicele și să arunce mănunchiurile în urmă. Pe toată întinderea câmpiei oamenii încep apoi să intre în inima spicelor: secerișul a început.”

1. Identifică, în textul dat, mărcile obiectivității stilului.
2. Secerișul, ca și cositul, reprezintă una din muncile agricole istovitoare, dar așteptate ca un ritual. Urmărește comportamentul **omului/al țaranului** înainte de plecare, apoi în drumul spre câmp.
3. Cum receptează **omul** manifestările/frumusețile naturii în timp ce se îndreaptă spre lotul său?
4. Compară acest fragment cu cel analizat anterior din cap. *Zvârcolirea*. Menționează asemănările și deosebirile (minimum două asemănări și două deosebiri).
5. Indică trăsăturile stilului realist.

T: 13 min.

- I. **Temă acasă:** Redactează un eseu de 2-3 pagini în care să prezinți *particularitățile de construcție a personajului principal* din romanul *Ion* de Liviu Rebreanu.

În elaborarea eseului vei avea în vedere următoarele repere:

- Prezentarea a patru elemente ale textului narativ, semnificative pentru realizarea personajului ales (de exemplu: acțiune, conflict, relații temporale și spațiale, construcția subiectului, perspectiva narativă, modalități de caracterizare etc.);
- Prezentarea statutului social, psihologic, moral etc. al personajului, prin raportare la conflictul/conflictele romanului;
- Relevarea principalei trăsături a personajului, ilustrată prin două episoade/secvențe narative;
- Susținerea unei opinii despre modul în care se reflectă o idee sau tema romanului în construcția personajului principal

Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ

UNITATEA: PROZA. ROMANUL INTERBELIC

Expert curriculară: prof. Nicoleta Stan, Colegiul Economic "Dimitrie Cantemir" Suceava

Activitatea nr 1. (10 min.)

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

Grupa 1.

Roman, *romane*, s.n. Specie a genului epic, de întindere mare, cu conținut complex, care se desfășoară de-a lungul unei anumite perioade și angajează mai multe personaje, presupunând un anumit grad de adâncime a observației sociale și analizei psihologice. Operă narativă în proză sau în versuri scrisă, în Evul Mediu, într-o limbă romanică. Împletire de întâmplări cu multe episoade care par neverosimile. [Var.: (înv.) romanț s.n.] - Din fr. roman (DEX, 2009)

Roman (<fr. roman. lat. romanis = povestire în limba populară) - Specie a genului epic, în proză, de mare întindere, cu acțiune complexă, dar unitară, intrigă complicată, personaje numeroase. (Dicționar de concepte operaționale pentru literatura română)

Cerințe:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi aparține fragmentul? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identifici în textul dat?
4. Scrie un enunț în care să folosești un omonim al cuvântului „roman”.

Grupa 2.

În chip evident, romanul e una din cele mai umede regiuni ale literaturii-un platou irigat de sute de râulețe, degenerând uneori într-o adevărată mlaștină, [...] operă de ficțiune în proză care depășește 50.000 de cuvinte.

(E.M. Forster - „Aspecte ale romanului”)

Romanul se dezvoltă din familia formelor narrative nefictive-scrisoarea, jurnalul intim, biografia, cronica sau scrierea istorică; el se dezvoltă, ca să spunem așa, din documente; stilistic, el pune accentul pe detaliul caracteristic, pe mimesis. (Wellek și Waren - „Teoria literaturii”)

Cerințe

1. Cine ar putea fi receptorul textelor date, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi pot aparține aceste fragmente? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identifici în textul dat?
4. Propune o nouă definiție a romanului.

Grupa 3.

Romanul e o carte cu oameni.(Mircea Eliade - „Fragmentarium")

Un roman este o oglindă purtată pe un drum principal. (Stendhal)

Romanul nu-i decât o călătorie prin continentele sufletului.(Ionel Teodoreanu - „ Lorelei")

Cerințe:

- 1.Cine ar putea fi receptorul textelor date, având în vedere scopul comunicării?
- 2.Cărui stil funcțional îi pot aparține aceste fragmente? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
- 3.Ce elemente de conținut importante(idei, argumente, fapte, opinii)identifici în textul dat?
- 4.Propune o nouă definiție a romanului.

Activitatea nr. 2 (2 min.)

Reamintiți-vă definiția romanului și completați spațiile goale:

Romanul este o specie a genului înde o..... întindere, a cărei acțiune se desfășoară peplanuri, cu un conflictmarcat și personaje.....(număr) și complexe.

Taxonomie/clasificare

a. criteriul tematic:

- roman de dragoste
- roman social
- roman de aventuri
- roman autobiografic
- roman psihologic
- roman mitic
- roman inițiativ
- roman polițist etc.

b. arta narativă: roman tradițional/modern/polifonic

c. viziune auctorială

- roman obiectiv/realist
- roman subiectiv/de analiză psihologică

Activitatea 3 (3 min.) - pentru toate grupele

Exemplificați fiecare tip, cu opere din literatura română și universală.

! Nota bene: Accepțiile termenilor „ obiectiv"/„ subiectiv":

- a. roman obiectiv = diferit de poezia subiectivă;
= diferit de romanul imatur, din secolul al XIX-lea;
- b. roman obiectiv = întors spre lumea din afara eului creator;
subiectiv/psihologic=întors spre subiect

c. roman obiectiv=respectă logica realității ficțiunii, are o coerență logică
subiectiv=proză cu teză, cu imixțiuni subiective ale autorului în logica realității ficțiunii

Activitatea nr. 4.(10 min.)

Citiți cu atenție cele două afirmații:

M-am sfiit întotdeauna să scriu pentru tipar la persoana I. Hiperbolizarea aceasta a eului, [...], mi se pare puțin ridicolă. Scriitorul de azi, afară de poetul liric, trăiește într-o lume atât de relativă din toate punctele de vedere, că numai identificându-se cu multe relativități, izbutește a pătrunde și a înfățișa absolutul care, cel puțin în artă, rămâne năzuința supremă.(Liviu Rebreanu)

Să nu descriu decât ceea ce văd, ceea ce aud, ceea ce înregistrează simțurile mele, ceea ce gândesc eu...Asta-i singura realitate pe care o pot povesti...Dar aceasta-i realitatea conștiinței mele, conținutul meu psihologic...Din mine însumi eu nu pot ieși...Orice aș face, eu nu pot descrie decât propriile mele senzații, propriile mele imagini. Eu nu pot vorbi onest decât la persoana întâi...(Camil Petrescu)

Cerințe:

1. Identificați relația dintre om-creator-operă.
2. Argumentați, pe baza lecturii operei lor, justetea fiecărei afirmații.

Romanul subiectiv(Trăsături)

*autorul își propune „ să absoarbă "lumea în interiorul conștiinței, de aceea romanul este scris la persoana I, persoană asociată cu sinceritatea și autenticitatea („Eu nu pot vorbi onest decât la persoana I"-Camil Petrescu);

*naratorul este și personaj; omnisciența poate fi înlocuită de pluriperspectivism și confesiune; narațiunea este homodiegetică; naratorul este subiectiv;

*având forma unui jurnal și folosind ca tehnică introspecția , romanul are ca teme predilecte drame existențiale, izvorâte din lipsa comunicării, din eșecuri sentimentale, din căutarea unor idealuri, precum binele suprem, drama absolută, iubirea pură etc.;

*este un „ dosar de existențe"; redă gânduri, amintiri, idei, explorând zonele profunde ale psihicului;

*evenimentele sunt puține la număr și sunt prezentate anticronologic, în funcție de memoria involuntară sau afectivă și timpul subiectiv;

*personajele sunt firi singulare, intelectuali lucizi, aflați în conflict cu restul lumii;

*este roman psihologic, analitic , care surprinde psihologia personajului -narator;

*perspectiva narativă este internă, subiectivă, „ împreună cu";

*subiectivitatea romanescă se realizează prin :

- memoria involuntară;
- introspecția;
- narațiunea homodiegetică;
- fluxul conștiinței

Modelul narativ al romanului subiectiv este Marcel Proust.

Garabet Ibrăileanu îl numește „ roman de analiză", iar Nicolae Manolescu , „ roman ionic".

Exemple de romane subiective:

- „ Ultima noapte de dragoste, întâia noapte de război"de Camil Petrescu;
- „ Maitreyi "de Mircea Eliade;

- „ Patul lui Procut"de Camil Petrescu;
- „ Cel mai iubit dintre pământeni"de Marin Preda.

Conceptia lui Camil Petrescu despre roman a fost exprimată deseori, cel mai important studiu fiind „ Noua structură și opera lui Marcel Proust", publicat în volumul „ Teze și antiteze"(1933). Principalele idei sunt:

- * intelectualizarea romanului, citadinizarea și modernizarea lui
- * literatura presupune probleme de conștiință;
- * romanul reflectă spiritul epocii sale;
- * subiectivitatea joacă un rol esențial , deoarece subiectul devine el însuși un constructor al lumii, anexându-și lumea ca parte constitutivă a lui: „ Nu putem cunoaște nimic absolut , decât răsfrângându-ne în noi înșine, decât întorcând privirea asupra propriului nostru conținut sufletesc."
- * autenticitatea și substanțialitatea -, „ Eu nu pot vorbi onest decât la persoana întâi"; „ Singura realitate pe care o pot povesti ...este realitatea conștiinței mele, conținutul meu psihologic."
- * anticalofilismul.

Precizări terminologice:

Autenticitatea desemnează însușirea de a fi necontrafăcut, de a releva un adevăr indubitabil.În literatură, corespunde actului de identificare a creației artistice cu experiența de viață trăită de autor.Camil Petrescu respinge realitatea trucată sau idealizată.

Calofilia este înțeleasă de acest prozator ca atitudine opusă conceptului modern de „ autenticitate" și de naturalețe a scrisului.Prin opoziție, s-a creat termenul anticalofil .

Activitatea nr 5.(15 min)

Citește cu atenție textul, apoi răspunde la cerințe:

A fost o schimbare rapidă ca topirea zăpezii albe pe câmp. Am devenit și mondeni. Sărbători în familii de cunoscuți, invitații la conacuri de prieteni, la restaurante de seară și grădini de vară, dansuri, deveniseră preocupări cotidiene. Au fost, în luna mai, câteva "grandioase" bătăi de flori la Șosea, între rondul întâi și hipodrom, la care am luat, bineînțeles, parte, în automobilul ascuns sub liliac, trandafiri și garoafe al Anișoarei. Sufeream, ca supus unui tratament dureros, cu fiecare prilej din acesta, dar nevasta își descoperise în angrenajul de lux posibilități noi, așa cum unii își descoperă într-o zi talente nebănuite și, mai ales, descoperă în fiecare zi prilejuri noi și diferite să și le exerciteze. O rochie nouă, un pantof fin, o pălărie, o masă cu invitați eleganți, care altora li se păreau aproape la fel sau fără nuanțe prea evidente, aveau între ele pentru nevastă-mea deosebiri categorice, așa ca în reclama din vitrina farmaciilor, în care o mână extrem de fină e alăturată de alta cojită și buboasă: înainte și după întrebuițarea cremei X. De vechile prietenii nu mai putea fi vorba. Nu numai că n-ar fi fost suficient de bine îmbrăcați pentru localurile în care mergeam acum, dar n-ar fi avut nici posibilitățile materiale. Când mergeam înainte, în grup, plăteam eu nota totdeauna, bineînțeles, dar acum nici eu, din cauza costului mare, n-aș fi putut s-o fac. Dealtminteri, aceste despărțiri devin inevitabile prin gabaritul cheltuielilor. Când se ridică gradul de altitudine, unii rămân fatal jos, indiferent de sentimente.

Aproape chiar din această vreme, nevastă-mea a început să se ocupe cu superioritate și de ținuta mea. Știam că la Universitate trec printre studenții "bine". Eram înalt și elegant, dar e adevărat că nu-mi făceam decât câte un costum de haine, pe care-l purtam până se uza și pe urmă îl înlocuiam cu altul. Cravată, de asemeni, cumpăram alta numai când cea de la gât era mototolită de-a binelea. Bineînțeles că și ghetele le pingeam cât timp cizmarul socotea că se pot pingeli cuviincios. Dar cum eram subțire, cum cumpăram obiecte pe care le credeam bune, n-aveam nici un motiv să fiu îngrijorat. La început, nevastă-mea s-a mulțumit să-mi calce hainele, să-mi aranjeze mai bine nodul de la cravată și să-mi puie, în fiecare zi, o batistă mai fină, în buzunarul de sus al hainei. Pe urmă

mi-a cumpărat trei cravate noi și o jumătate de duzină de batiste fine de olandă. O stânjenia parcă neatenția mea în îmbrăcăminte.

E drept că într-o după-amiază am observat și eu deosebirea dintre mine și dansatorii care veneau la Anișoara. întâia dată mi-am dat seama că o cămașă nu se poate pune și a treia zi. Aveam, pe urmă, manșetele prea largi și cu colțurile sucite în afară, pe când "dansatorul" pe care-l priveam avea manșetele bine întinse, mici, care prindeau mâinile ca niște cătușe de mătase. Și pe când ghetele mele aveau o ușoară tendință să-și ridice boturile, ale lui erau întinse și parcă noi. Era tuns parcă de cinci minute, pieptănat lins. Părea nesfârșit mai curat și mai îngrijit ca mine, cu toată baia mea din fiecare zi. Peste vreo două zile nevastă-mea, cu oarecare stânjenire, mi-a dat un sfat căruia i-am ghicit resortul interior.(Capitolul „E tot filozofie...”)

Răspundeți următoarelor cerințe:

1. Cine este naratorul?
2. Folosind informațiile din acest fragment, exprimați-vă părerea în legătură cu personajul-narator.
3. Identificați două trăsături ale romanului modern în textul dat.
4. Realizați un portret al lui Ștefan Gheorghidiu, în 5-10 rânduri, utilizând numai informațiile oferite de textul dat.
5. Găsiți 10 neologisme în textul dat. De ce s-au folosit atât de multe neologisme?
6. Puteți identifica anticalofilismul în acest fragment? Justificați-vă opinia, aducând două argumente.

Structura operei este sugestivă-cele două părți, intitulate simplu „Cartea întâi” și „Cartea a doua”, au ca liant aceeași conștiință care se dezvoltă în două ipostaze de viață: în dragoste și în război. „Cartea întâi” poate fi considerată un roman al geloziei, în timp ce a doua parte reprezintă un roman al războiului.

Activitatea 6. (10min.)

1. Numiți câte trei capitole din fiecare parte.
2. Comentați titlul romanului într-un text de 5-10 rânduri, făcând referire la structură și la temă.

! **Tehnica** utilizată este deosebită deoarece discursul narativ actorial este realizat la persoana I, identificând naratorul cu personajul implicat: perspectiva homodiegetică-autor I intradiegetic. Camil Petrescu consideră posibilă recuperarea timpului subiectiv prin anamneză, aceasta aducând în prezent gânduri, îndoieli, fapte revoluționare, totul fiind subordonat memoriei involuntare.

Activitatea nr 7. (10 min.)

Se dau următoarele texte:

A. În primăvara anului 1916, ca sublocotenent proaspăt, întâia dată concentrat, luasem parte, cu un regiment de infanterie din capitală, la fortificarea văii Prahovei, între Bușteni și Predeal. Niște șanțulețe ca pentru scurgere de apă, acoperite ici și colo cu ramuri și frunziș, întărite cu pământ ca de un lat de mână, erau botezate de noi tranșee și apărau un front de vreo zece kilometri.

În fața lor, câteva dreptunghiuri de rețele și "gropi de lup" erau menite să sporească fortificațiile noastre. Toate capetele acestea de tranșee, risipite ici-colo, supraveghind șoseaua de pe boturi de deal, nu făceau, puse cap la cap, un kilometru.

B. Pentru mine însă această concentrare era o lungă deznădejde. De multe ori seara, la popotă, era destul un singur cuvânt ca să trezească răscoliri și să întărească dureri amorțite. E îngrozitoare uneori această putere a unei singure propozițiuni, în timpul unei convorbiri normale, ca să pornească dintr-o dată măcinarea sufletească, așa cum din zecile de combinații cu șapte litere ale unui lacăt secret, una singură deschide spre interior. În asemenea împrejurări, nopțile mi le petreceam în lungi insomnii, uscate și mistuitoare. (Capitolul „La Piatra Craiului, în munte”)

C. Eram însurat de doi ani și jumătate cu o colegă de la Universitate și bănuiam că mă înșală. Din cauza asta, nici nu puteam să-mi dau examenele la vreme. Îmi petreceam timpul spionându-i prietenii, urmărind-o, făcând probleme insolubile din interpretarea unui gest, din nuanța unei rochii și din informarea lăaturalnică despre cine știe ce vizită la vreuna dintre mătușile ei. Era o suferință de neînchipuit, care se hrănea din propria ei substanță. (Capitolul „Diagonalele unui testament”)

1. „Ultima noapte de dragoste, întâia noapte de război” este un roman , având o narațiune..... , un narator și focalizarea.....

2. Indicii subiectivității sunt:

- a)
b)

3. Extrage din textul A două elemente ce conferă romanului un caracter realist.

4. Transcrie din fragmentele B și C patru secvențe care exprimă zbuciumul sufletesc al personajului și precizează tipul de conflict prezent în roman.

5. Identifică în textul C un enunț ce se constituie în intriga romanului.

6. Rescrie din primul text 5 termeni din câmpul semantic al războiului.

7. Asociază cele trei fragmente cu câte una din cele două teme ale romanului

- A- tema.....,
B- tema.....,
C-tema.....

8. Identifică o trăsătură definitorie a eroului camilpetrescian.

! Modalitățile de abordare :

1. Introspecția-autoobservarea -metodă psihologică bazată pe observarea propriilor trăiri psihice. Modalitatea de realizare este monologul interior ca mod de exprimare a stărilor lăuntrice, de reflectare a existenței lui individuale.

2. Observația -observarea realității și a ecoului pe care aceasta îl are în eul personajului.

3. Tehnica jurnalului- pentru Ștefan Gheorghidiu anamneza devine un act cathartic, un act de purificare, un mod de a uita.

4. Dubla perspectivă narativă asupra aceluiași eveniment

Activitatea nr. 8.(5 min.)

Identificați relația dintre timpul evenimential (un timp al diegezei din jurnalul potențial)și un timp al amintirii(al scrierii acestor amintiri) în următoarea aserțiune:

Astăzi când le scriu pe hârtie, îmi dau seama, iar și iar, că tot ce povestesc nu are importanță decât pentru mine, că nici nu are sens să fie povestite.Pentru mine însă, care nu trăiesc decât o singură dată în desfășurarea lumii, ele au însemnat mai mult decât războaiele pentru cucerirea Chinei...căci singură existența reală e aceea a conștiinței.

Activitatea nr. 9.(5 min.)

Citiți cu atenție următoarele exemple și precizați, într-un enunț care efectul acestei abordări asupra voastră, ca lectori:

...iau în brațe obuzul ca să le arăt că are pulbere proastă[...].

Îl arunc jos, cum ai arunca, după ce ai privit-o, o sfeclă...și îngheț și acum de nebunia mea, căci aruncat jos, izbindu-se, proiectilul putea face explozie.(în capitolul „ Post înaintat la Cohalm")

Activitatea nr. 10. (15 min.)

1.Scrie un text de tip argumentativ, de 15-30 de rânduri, despre rolul și importanța experiențelor de viață în formarea personalității fiecăruia dintre noi. Poți utiliza ca punct de plecare ideea exprimată în următoarea afirmație a lui Ștefan Gheorghidiu:

N-aș vrea să existe pe lume o experiență definitivă de la care să lipsesc, mai exact, să lipsească ea din interiorul meu sufletesc. (30 de puncte)

În elaborarea textului de tip argumentativ, trebuie:

– să respecti structura discursului de tip argumentativ: formularea ideilor în scris, utilizarea mijloacelor lingvistice adecvate exprimării unei aprecieri;

8 puncte

– să ai conținutul adecvat argumentării pe o temă dată: formularea ipotezei/a propriei opinii față de problematica pusă în discuție, enunțarea și dezvoltarea corespunzătoare a două argumente adecvate ipotezei, formularea unei concluzii pertinente;

16 puncte

– să respecti normele limbii literare (registru stilistic adecvat, normele de exprimare, de ortografie și de punctuație) și limitele de spațiu indicate.

6 puncte

Personajele

Camil Petrescu are o concepție originală despre această instanță narativă: *eroul de roman presupune un zburciun interior, loialitate, convingere profundă, un simț al răspunderii dincolo de contingente obișnuite sau cel puțin chiar fără suport moral, caractere monumentale în real conflict cu societatea.*

Fragmente(citate)	Trăsături	Mijloace de caracterizare
„O iubire mare e mai curând un proces de autosugestie[...] Orice iubire e ca un monodeism, voluntar la început, patologic pe urmă.”		
„Trebuie să se știe că și iubirea are riscurile ei, că acei care se iubesc au drept au drept de viață și de moarte unul asupra celuilalt.”		
„Simțeam că femeia aceasta era a mea în exemplar unic, așa ca eul meu, ca mama mea, că ne întâlnisem de la începutul lumii, peste toate devenirile, amândoi, și aveam să pierim la fel amândoi.”		
„[...] erau și alți bărbați în situația mea(aceea de predispus „coarnelor”) ba aproape toți.”		
„[...] totdeauna insuccesul mă face în stare să comit, după el, o serie interminabilă de greșeli.”		
Indică două întâmplări din care pot rezulta alte trăsături morale ale eroului.		

Procedeele de caracterizare a personajelor camilpetresciene sunt complexe: directe(prin autodefinire, prin „ vocile”altor personaje etc.) și indirecte (fapte, gesturi, mimică, detaliul psihologic, vestimentație, mediu etc.)

Ștefan Gheorghidiu poate fi caracterizat ca referent uman dar și ca instanță narativă.

Activitatea nr. 11.(15 min.)

Fișă de caracterizare a personajului principal

Grupa I

Grupa II

Fragmente(citate)	Trăsături	Mijloace de caracterizare
„Așa o doream ... gravă ca un copil care cere luna sau pasărea de aur.”		
„Drama războiului nu e numai amenințarea continuă a morții, măcelul și foamea, cât această permanentă verificare sufletească, acest continuu conflict al eului tău care cunoaște altfel ceea ce cunoștea într-un anumit fel.”		
„În afară de conștiință, totul e bestialitate.”		
„Cu un eu limitat, în infinitul lumii nici un punct de vedere, nici o stabilire de raporturi nu mai era posibilă și, deci, nici o putință de realizare sufletească.”		
Indică două întâmplări din care pot rezulta și alte trăsături morale ale eroului.		

Stilul:

Dominanta stilului camilpetrescian este **anticalofilismul** generat de:

- uzitarea cuvintelor simple;
- notațiile sigure;
- verbele la persoana I(imixtiunea narator-personaj);
- forța de sugestie a cuvântului;
- sobietatea;
- tehnica detaliului;
- ritmul variat;
- construirea portetelor spațial, tridimensional;
- verbele la imperfect și perfect compus dau sugestia prezentului psihologic;
- abundența neologismelor;
- abundența verbelor aparținând unui câmp semantic al gândirii și frământării sufletești.

O altă caracteristică este uzitarea **tehnicii colajului**, prin reproducerea în text a unor documente.

Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ

UNITATEA: GENUL LIRIC : *ROMANTISMUL EMINESCIAN.*

Expert - educație: prof. Bândiul Ionela Mihaela, Colegiul Tehnic Rădăuți

ACTIVITATEA 1 (10 minute)

Motto: „*orice creațiune lirică.....e legată de un eveniment din viață*”(Perpessicius)

Să ne amintim despre GENUL LIRIC!

- Opera lirică este opera literară în care gândurile și sentimentele autorului sunt exprimate direct, într-un limbaj figurat.
- Modul de expunere specific este descrierea.

- Genul liric este subiectiv, deoarece autorul își aduce în prim plan sentimentele și ideile.
- Se caracterizează prin numărul mare de modalități de expresivitate artistică.

Comentariul textului liric:

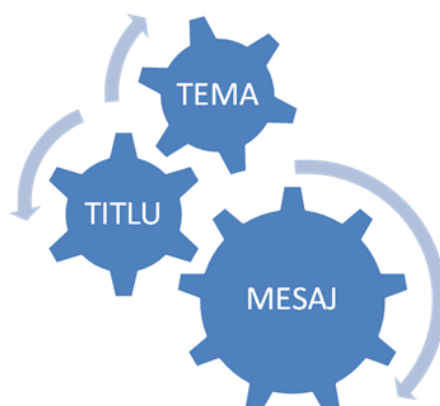
CE TEXT?	Date generale despre text (autor, an de apariție, gen, specie)
DESPRE CE?	Tema textului și semnificația titlului
CINE?	Eul liric (persoana, viziunea, starea, sentimentele)
CE ȘI ÎN CE MOD?	Compoziția textului (strofe, versuri și structura lor; tablouri, imagini și ordinea lor). Care sunt imaginile? Ce redau? Ce spații? Ce gânduri? Ce sentimente? Ce stări? Ce metamorfoze? Cum sunt realizate?
CU CE SCOP ȘI CU CE EFECT?	Semnificații globale; efecte asupra cititorului

TEMA: ce prezintă textul, ce aspect descrie

MESAJUL (IDEEA POETICĂ CENTRALĂ): ce sentimente transmite

SEMNIIFICAȚIA TITLULUI: ce sugerează (specia din care face parte, elementul central descris, starea principală / sentimentul dominant transmis); din ce se compune (din punct de vedere gramatical, stilistic, lexical); ce legătură are cu tema și mesajul textului.

Nu uita! Între aceste trei elemente există întotdeauna o legătură și ele constituie „fundatia” construcției textului literar.



Eul liric - reprezintă vocea care, în poezia lirică, ne comunică sentimentele, emoțiile, impresiile, ideile poetului, într-un limbaj direct, ce se adresează sensibilității cititorului prin intermediul procedeelor artistice și al figurilor de stil. Eul liric - se manifestă sub forma **pron.** și adj. pron. de persoana **I-a** singular (**mă, mei**), formele de plural (noi, nostru) exprimă contopirea eului liric cu altă identitate lirică (țară, popor, natură, cititor etc.)

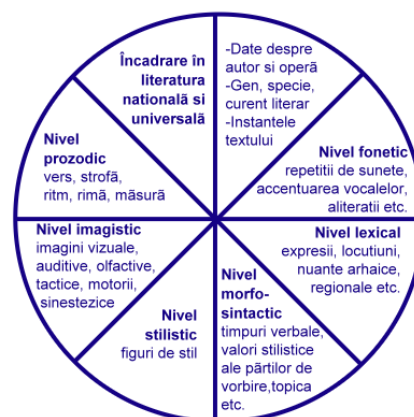
A nu se confunda eul liric cu autorul textului poetic!

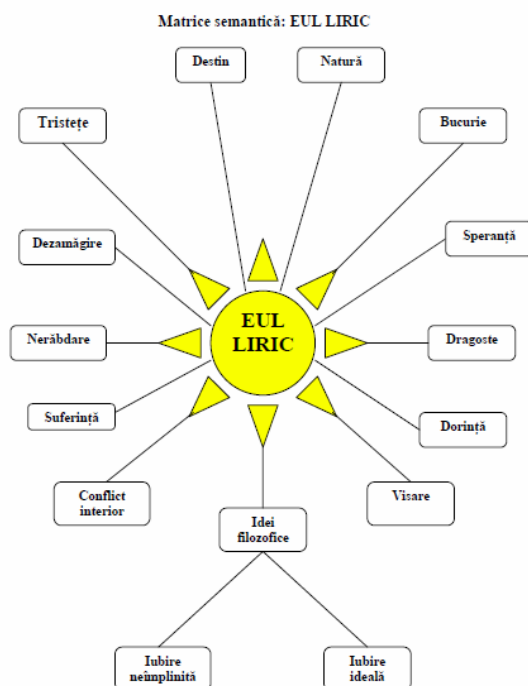
eu liric = individualitate artistică;

autor = personalitate biografică

- Limbajul poetic nu explică, ci **sugerează**.
- Se creează un univers poetic, o lume posibilă, cu o deosebită forță de sugestie.
- Transmite **în mod direct** idei, gânduri, sentimente, atitudini menite să creeze o atmosferă, o stare de spirit.

Analiza textului liric





Trăsăturile romantismului:

- proclamă subiectivitatea, afirmarea individualității și a fanteziei creatoare;
- redescoperă interesul pentru mituri, istorie și folclor;
- practică evaziunea în spații exotice sau într-un cadru natural luxuriant;
- sunt revigorate emoția și sentimentele care determină trăiri extatice sau melancolice;
- pune accent pe fantastic și fabulos;
- permite amestecul genurilor și al stilurilor;
- **teme specifice: iubirea, natura, istoria, timpul, condiția umană, destinul geniului în lume, nostalgia absolutului, creația, aspirația spre perfecțiune; motive literare: lacul, marea, codrul, teiul, floarea albastră, visul, evadarea, zborul sideral, luna, astrele** etc;
- cultivarea ironiei;

Trăsăturile poeziei eminesciene

- ancorarea în tradiție, sentimentul tragicului, melancolia ca sentiment cosmic, iubirea ca formă de accedere la misterele universului; **tematic**, sunt abordate **meditația istorică și socială, natura și iubirea, timpul - subiectiv, obiectiv sau cosmic, cosmogonia, moartea**;
- **condiția omului superior** în raport cu iubirea și lumea meschină care nu-i înțelege aspirațiile înalte;
- **motivele romantice** predilectate: codrul, izvoarele, luna - ca astru protector, stelele (luceferii), somnul, visul, melancolia, singurătatea, alienarea, muzica sferelor etc.
- limbajul liric ce apelează la **diminutive cu valoare afectivă**, forme specific populare, neologisme, termeni abstracți;

- **antiteza**, ca figură de stil predominantă, extinsă la toate nivelurile, evidențiind discrepanța dintre planul cosmic și cel terestru, dintre idealurile omului comun și cele ale geniului;

ACTIVITATEA 2 (10 minute)

Aplicație. Floare albastră de Mihai Eminescu

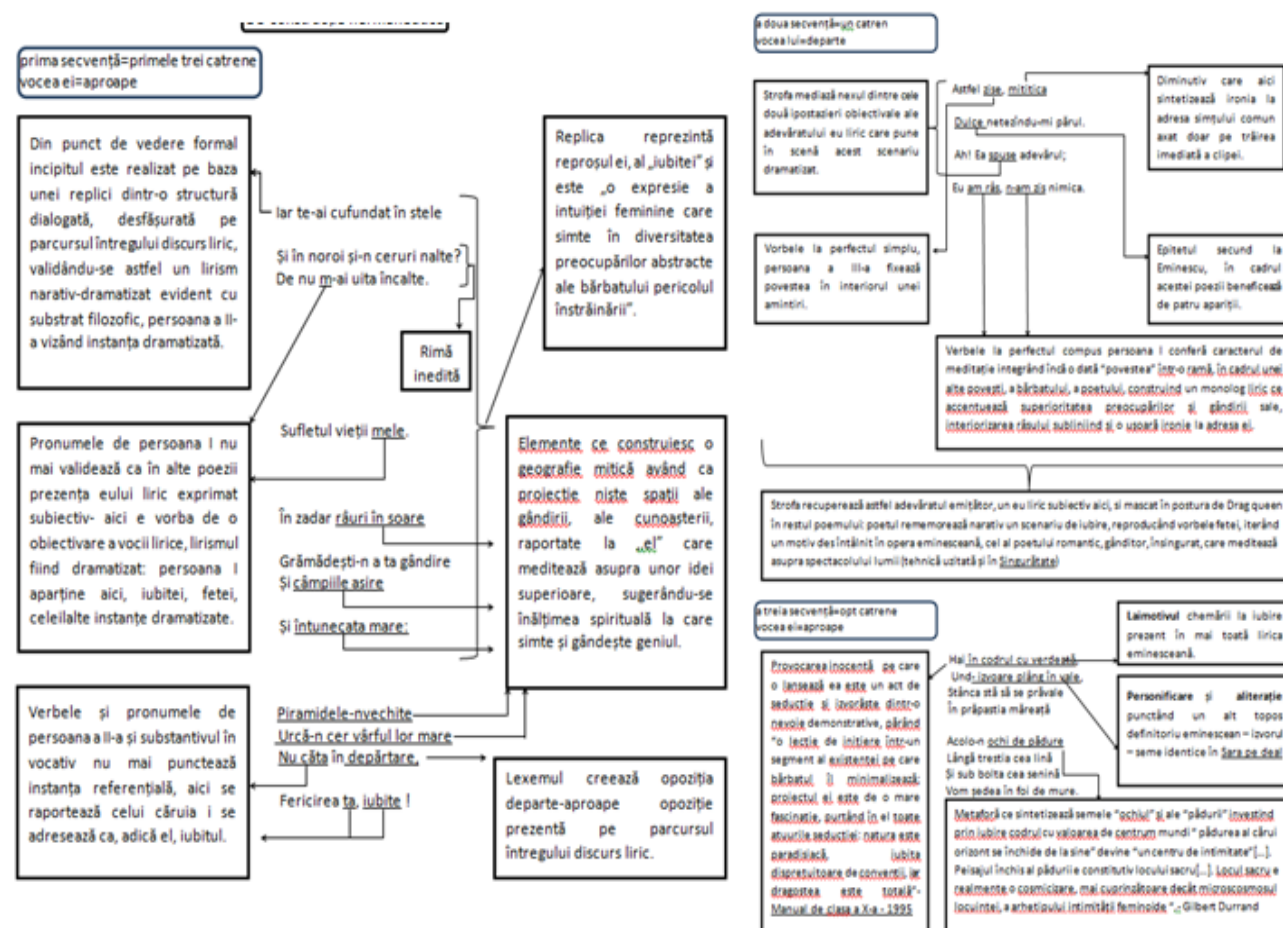


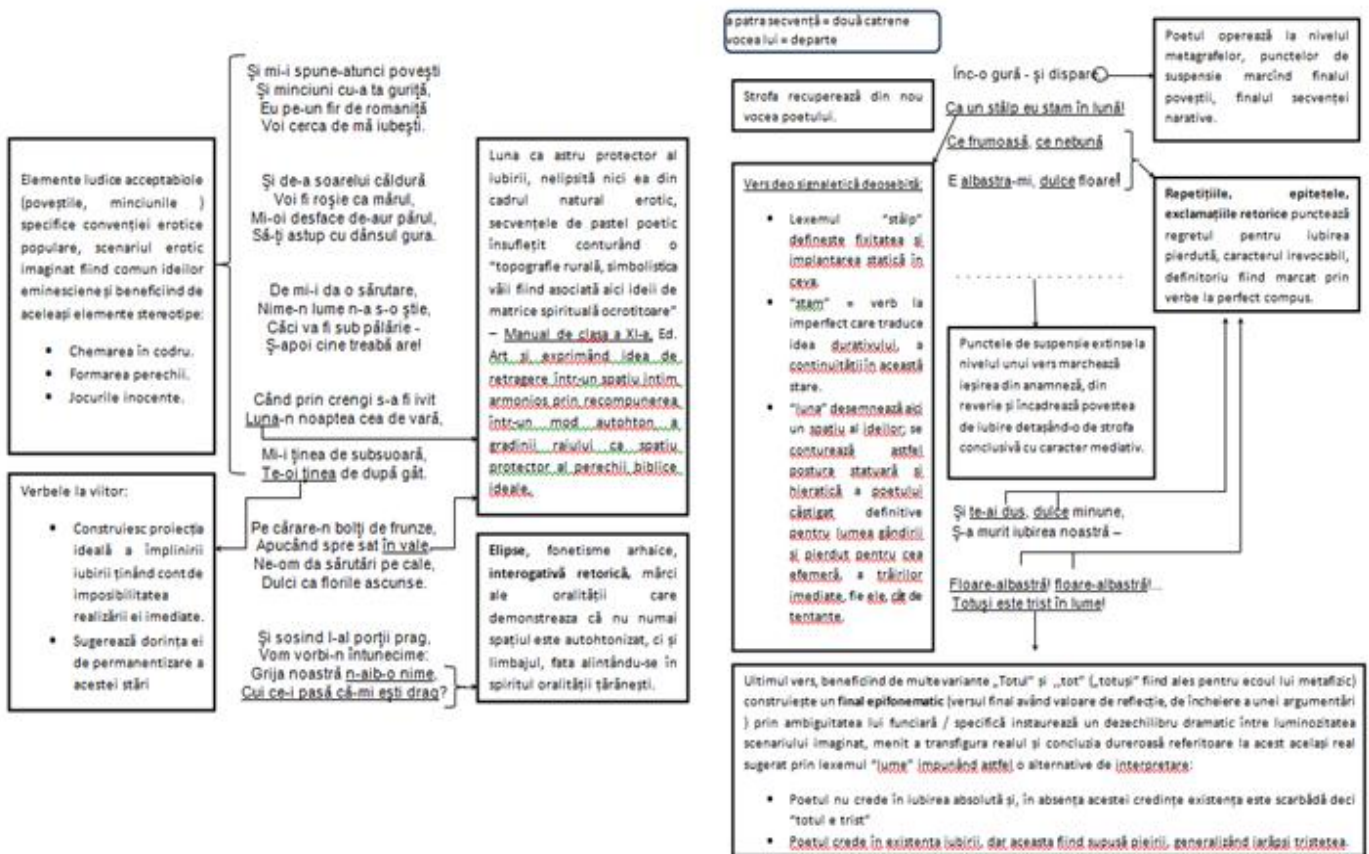
Pre-text: Privește imaginea alăturată și răspunde următoarelor cerințe:

- Ce îți sugerează această imagine?
- Crezi că imaginea florii albastre poate ilustra poezia eminesceană? Motivează răspunsul!

ETAPA COMPREHENSIUNII Lectura expresivă a textului.

Citește cu atenție textul de pe foaia de flip-chart, pentru a răspunde cerințelor date:





ACTIVITATEA 3 (60 de minute)
Con-text: ETAPA INTERPRETĂRII

1. Comentează titlul poeziei, raportându-te la conținutul acesteia și la reperele date:

Semnificația titlului – „fără soț” în comparație cu „ceea ce e cu soț evocă ceva stingher, neîmplinit, adică o stare de suflet concordantă cu economia întregii poezii” (G. Ibrăileanu în studiul Scriitori români și străini). În textul eminescian sugerează antinomia dintre relativ (floare, iubită, viață) și absolut (albastrul reprezentând imaginea cromatică a înaltului, a idealului de puritate în iubirea la care aspiră poetul) dintre lumea realului și lumea ideilor, dintre contingent (existența terestră ce aparține iubitei) și transcendent (cunoașterea absolută spre care năzuiește poetul); dintre etern și efemer.

2. Delimitează, pe posterul dat (fișa cu text), secvențele poetice și stabilește eventualele relații dintre ele (opозиție/simetrie).

- **dialog** – stofele 1 – 3 și 5 - 12 (iubirea neînțeleasă – strofele 1 – 2 , elogiul iubirii ideale și al iubitei – strofele 3 – 8, indiferența îndrăgostitului de odinioară – strofele 9 – 10);
- **monolog** - strofele 4 și 13,14 (imputarea eșecului – strofa 11).

LUCRU PE 4 GRUPE. Timp de lucru (notare+prezentare): 40 min (10 min / echipă).

3. Comentează oral secvențele poetice identificate, ținând cont de reperele de interpretare date:

<p><u>Prima secvență poetică</u> - strofele 1 – 3</p> <p>✓ iubirea neînțeleasă – strofele 1 – 2</p> <p>Incipitul se face pe un ton de romanță, dominat de amărăciunea că ființa iubită nu a înțeles ceea ce <i>o lume toata-nțelegea</i>; antiteză <i>eu – tu</i>; verbele la perfect compus <i>am trecut, nu m-ai cunoscut, nu m-ai înțeles, am așteptat</i>; la perfect simplu: <i>privii</i>; imperfect: <i>cunoșteau, străluceau, înțelegea</i> etc. sunt indici ai unor acțiuni trecute, reale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • înfățișează lumea rece a ideilor, <i>lumea lui</i> • ton familiar, termeni populari („<i>incalte</i>”, „<i>nu căta</i>”) • simboluri ale eternității-morții : „<i>iar te-ai cufundat în stele/ Și în nori și-n ceruri n-alte?</i>” • aspirația spre cunoașterea absolută: „<i>râuri în soare/ Gramădești-n a ta gândire</i>” • misterul genezei: „<i>întunecata mare</i>”; universul de cultură: „<i>câmpiile asire</i>”; universul de creație umană proiectat cosmic: „<i>Piramidele-nvechite/ Urcă-n cer vârful lor mare</i>” • avertismentul final: „<i>Nu căta în depărtare/ fericirea ta, iubite!</i>” – sugerează că împlinirea umană se realizează doar prin iubire în lumea terestră; • categoriile antinomice – <i>departe / aproape</i> • atributele geniului: izolarea, singurătatea, aspirația spre cunoașterea absolută și imposibilitatea fericirii terestre – trăsături dezvoltate ulterior în poemul <i>Luceafărul</i>. 	<p><u>A treia secvență poetică</u> – strofele 5-12</p> <p>• indiferența îndrăgostitului de odinioară – strofele 9 – 10</p> <p>Adverbul <i>azi</i> schimbă perspectiva temporală, aducându-ne în prezent. Strofele 9,10 sunt începutul gradație descendentă și sugerează atitudinea de indiferență, detașarea, răceala eului liric pentru care femeia este acum comună, obișnuită.</p> <ul style="list-style-type: none"> • chemarea fetei la iubire, în lumea ei, planul terestru • motive romantice frecvente în erotica eminesciană: <i>codru, izvoare, vale, pădure, baltă, trestie, foi de mure, romaniță, bolți de frunze, crengi, soarele, luna, stelele</i>. – comparație cu alte texte eminesciene („Sara pe deal” – strofa 11, „Lacul” – strofa 6). • natura ocrotitoare a cuplului adamic; • etapele ritualului/scenariului erotic: descrierea naturii umanizate, invitația în peisajul rustic și intim, conversația ludic-erotică, jocul erotic/încercarea iubirii pe „un fir de romaniță”(natura ca martor al iubirii), portretul fetei ca o zeitățe terestră, gesturile de tandrețe, sărutul, îmbrățișarea, întoarcerea în sat, despărțirea. • elemente ale regimului diurn (<i>soarele</i>) și ale celui nocturn (<i>luna, întunecime</i>); vorbire populară limbaj familiar
<p><u>A doua secvență poetică</u> – strofa a 4-a</p> <ul style="list-style-type: none"> • meditația bărbatului asupra sensului profund al iubirii rememorate. mărci ale eului liric (<i>eu, am răs, n-am zis, ah!</i>, netezindu-mi) elogiul iubirii ideale și al iubitei – strofele 3 – 8: Verbele la condițional-optativ (<i>s-ar fi aprins, ai fi trăit</i>) sugerează că prin iubire, dragostea lor ar fi putut învinge chiar și moartea, iar iubita ar fi devenit eternă. <p>Strofele 5,6 prin verbele la condițional optativ exprimă ideea, că dragostea este rațiunea însăși a vieții, pe care poetul o ridică la nivelul unui</p>	<p><u>A patra secvență poetică</u> – strofele 13-14</p> <ul style="list-style-type: none"> • continuarea meditației din strofa a 4-a • verbele la timpul trecut • detașarea și asumarea sentimentului de tristețe • imputarea eșecului – strofa 11. <p>Imperfectul verbului <i>trebuia</i> – are valoare de optativ, semnificând o acțiune trecută, nerealizată.</p>

mister cosmic.Punctul culminant al gradației ascendente – în strofa 8.	
--	--

4. **Identifică temele și motivele romantice, pornind de la cele două câmpuri semantice care polarizează opoziția structurală a poemului:**

- ✓ spațiul cosmic: *stele, nori,, luna;*
- ✓ spațiul terestru: *codru, izvoare,, bolți de frunze, crengi.*

5. **Precizați care este modul de expunere și rolul acestuia în redarea expresivității textului.**

Modul de expunere îl reprezintă....., poetul apelând la un „lirism al măștilor” (Tudor Vianu). Prin intermediul vocii iubitei, eul liric va comunica trăiri profunde și va contura aspectele unei iubiri ideale și idealizate la care tânjește.....

6. **Indică semnificația prezenței punctelor de suspensie în finalul poeziei.**

Punctele de suspensie marchează delimitarea dintre vis și realitate, sugerând dispariția treptată a iubitei în întuneric, în lumea ideală.

7. **Precizează particularitățile prozodice în textul dat.** [te referi la tipul de *rimă* utilizată (împerecheată, încrucișată, îmbrățișată, monorima), la *ritm* (iambic, trohaic etc), la *măsură*].

Structura textului suport: ... catrene, Rima:....., Ritm:..... Măsura versurilor: silabe.

ACTIVITATEA 4 (10 minute)

Con-text: ETAPA REFLECȚIEI

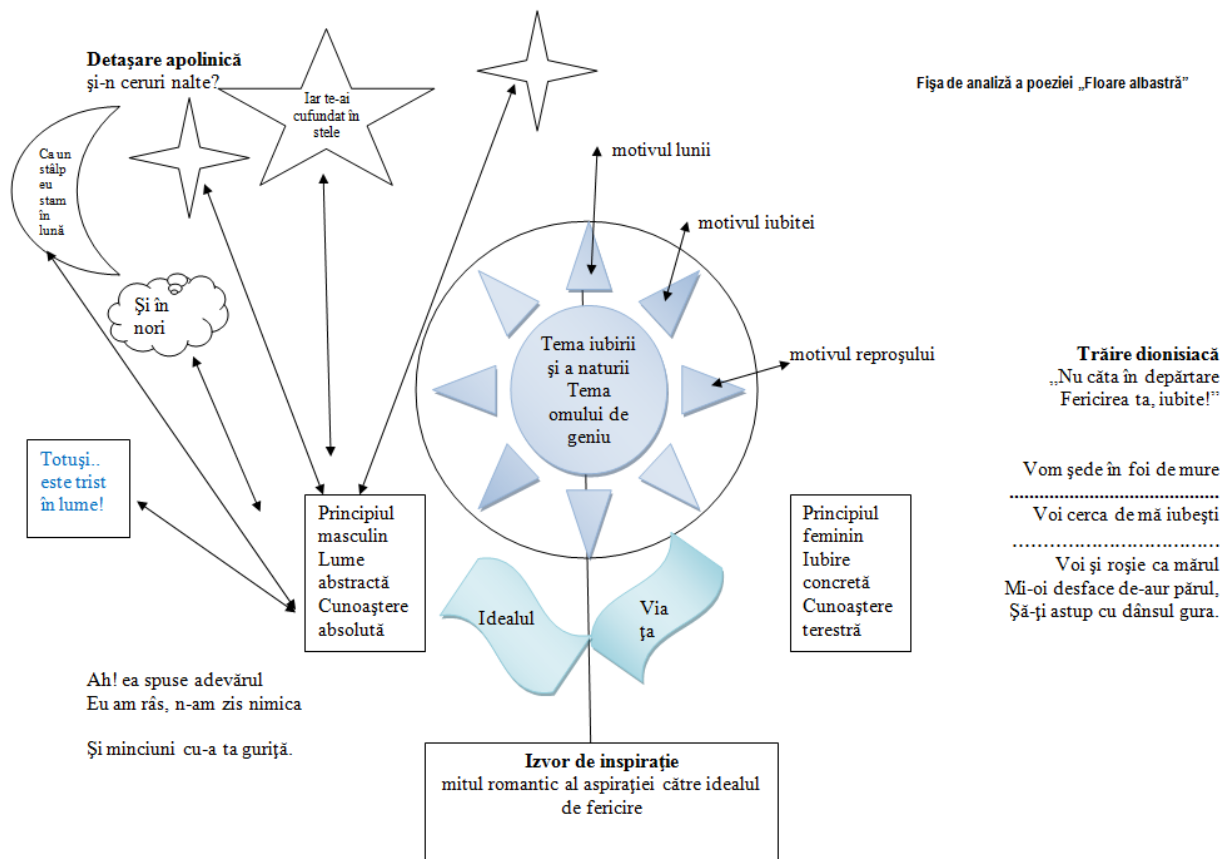
Poezia este o capodoperă a lirismului eminescian din etapa de tinerețe, dezvoltând un motiv romantic de circulație europeană într-o viziune lirică proprie.

Concluzii: Poemul *Floare albastră* se înscrie în esteticaprin următoarele aspecte:

- tematică și motive literare,
- ipostaze ale eului liric romantic – lirismul măștilor,
- atitudini poetice, structură,
- antiteza ca procedeu de construcție,
- amestecul speciilor lirice: meditație filozofică, eglogă(idila cu dialog) și elegie.

Tema pentru acasă:

1. Memorați poezia ” Floarea albastră” de Mihai Eminescu.
2. Interpretați poezia studiată, pornind de la fișa de analiză dată.



ACTIVITATEA 1 (timp 5 minute)

CONTEXTUALIZARE. PROGRAMA SCOLARA. AUTORUL CANONIC:

Modernismul, respectiv autorii canonici, se regăsesc în conținuturile asociate competențelor de evaluat:

2. Utilizarea adecvată a strategiilor de comprehensiune și de interpretare, a modalităților de analiză tematică, structurală și stilistică în receptarea textelor literare și nonliterare;
3. Punerea în context a textelor studiate prin raportare la epocă sau la curente;
4. Argumentarea în scris și oral a unor opinii în diverse situații de comunicare;

ACTIVITATEA 2 (timp 10 minute)

SA NE ADUCEM AMINTE ! SA NE COMPLETAM CUNOSTINTELE !

SUPPORT TEORETIC

MODERNISMUL

In sensul larg, modernismul se definește ca o amplă mișcare cultural-artistică specifică secolului al XIX-lea, al cărui principiu fundamental este elementul novator, tendința unei înnoiri permanente și opoziția față de formele culturale preexistente. Modernismul înglobează un ansamblu de curente și mișcări literar-artistice, printre care simbolismul, futurismul, expresionismul, constructivismul, cubismul, suprarealismul, dadaismul, ermetismul, orfismul, fauvismul, care au contestat vechile valori și repere culturale și, nu de puține ori, chiar ideea de literatură. Scriitorii moderniști militau pentru abandonarea ostentativă a convențiilor și încălcarea programatică a regulilor.

In sens restrâns, în ceea ce privește literatura română, modernismul se definește ca un curent literar conturat în atmosfera de eferescență creatoare a Cenaclului literar "Sburătorul", condus de criticul interbelic Eugen Lovinescu, cel care, de altfel, a impus acest termen în vocabularul istoriei literare.

Modernismul lovinescian este unul moderat care dovedește o bunăvoință principală față de toate fenomenele de diferențiere literară. Principiile estetice lovinesciene sunt exprimate în lucrările sale fundamentale: *Istoria civilizației române moderne* și *Istoria literaturii române contemporane* și se bazează pe convingerea că există un spirit al veacului - saeculum - care exprimă un proces de omogenizare a civilizațiilor, de integrare într-un ritm de dezvoltare sincronă. În condițiile în care există decalaje între civilizații, cele insuficient dezvoltate suferă influența binefacătoare a celor avansate: mai întâi se adoptă prin imitație formele civilizației superioare, apoi se stimulează crearea unui fond propriu. Această teorie, numită Teoria imitației, este preluată după sociologul francez Gabriel Tarde, care susține că popoarele urmează aceeași cale a evoluției, a progresului, ca și copilul în faza lui de formare.

Lovinescu accepta, așadar, formele fără fond pe care le înfiera Maiorescu, deoarece, credea el, formele pot să își creeze uneori fondul.

Un alt principiu lovinescian este cel al sincronismului, prin care înțelege acceptarea schimbului de valori, a elementelor ce conferă noutate și modernitate fenomenului literar. Prin modernizare Lovinescu susține depășirea spiritului provincial și nu opoziția față de tradiție, de specificul național.

Modernismul interbelic românesc s-a grupat în jurul Cenaclului și revistei "Sburătorul", ambele conduse de Eugen Lovinescu care își propusese două obiective majore: promovarea tinerilor critici și imprimarea unei direcții moderniste în evoluția literaturii române.

De asemenea, Lovinescu, ca și Maiorescu odinioară, se pronunța împotriva amestecului esteticului cu eticul și etnicul; confuzie acceptată de samantism și poporanism.

În concluzie, modernismul lovinescian bazat pe sincronism, teoria imitației și criteriul estetic este unul teoretic și nu revoluționar și constă într-o bunăvoință principală față de toate fenomenele de diferențiere literară, deosebindu-se de modernismul acut (avangardist și experimental) sincronizat perfect cu formele extreme ale modernismului apusean.

Principiile poeziei moderniste - cultivarea poeziei lirice, filosofice sau de meditație estetică (ars poetica), a poeziei despre condiția umană, a poeziei ermetice și intelectualizate; înnoirea mijloacelor de exprimare lirică: accente afective, versuri libere, rima albă, ritm interior - diversitate prozodică de la versul clasic la cel modern;

Curente literare. Valorile stilistice ale timpurilor verbale. Categoriile estetice

- tehnica îngambamentului, topica afectivă dislocării sintactice;
- expresivitatea limbajului generată de folosirea metaforei revelatorii, oximoronului, a metonimiei;
- ambiguitatea limbajului prin tehnica sugestiei sau prin ermetismul expresiei poetice;
- exacerbarea sensibilității sau refuzul sensibilității prin intelectualizarea emoției;
- formule poetice insolite: creion, inscripție, psalm, poem într-un vers, cântec, cântec; catren;
- principiul fanteziei dicatatoriale - poetul nu mai redă, nu mai exprimă, ci creează universuri posibile, care se supun doar propriei sale imaginații;

- limbajul poetic valorifica registrul neologic, registrul popular sau arhaic, registrul argotic sau chiar registrul religios;

Reprezentanti ai modernismului poetic: Tudor Arghezi, Lucian Blaga, Ion barbu, Ilarie Voronca, Alexandru Philippide, Camil Baltazar.

TEXTE POETICE MODERNISTE REPREZENTATIVE PENTRU TEMA SI VIZIUNEA DESPRE LUME , ARTA POETICA

Tudor Arghezi

❖ **"Testament"** este arta poetica argheziana care deschide volumul de versuri "Cuvinte potrivite" publicat in 1927. Poezia cuprinde teme care traverseaza intreaga creatie argheziana: traditia si evolutia, metamorfoza materiei in spirit si a uratului in frumos, efortul creator si tehnica poetica,. In *"Testament"* lirismul este subiectiv.

❖ **"Flori de mucigai"** este de asemenea o arte poetica argheziana si deschide volumul omonim (1931) situat, prin excelenta, in zodia esteticii uratului. Tema poeziei exprima efortul creator al artistului pentru un produs spiritual si consecintele pe care le are acesta asupra trairilor interioare ale eului poetic, chinuit de framantari si de tulburari interioare. Versurile nu mai sunt produsul unei revelatii al harului divin , ci al unei nelinisti artistice si al setei creatoare.

❖ Arghezi a scris mai multe poezii carora le-a dat titlul **"Psalm"** si pe care le-a risipit de-a lungul mai multor volume. Psalmul este un imn religios , construit din laude, invocatii, intrebari sau nemulumiri adresate lui Dumnezeu, conform modelului oferit de David. In *"Psalmi"* se reflecta relatia lui Arghezi cu Dumnezeu, transmitand framantarea tip omeneasca situata intre credinta si tagada.

Lucian Blaga

❖ Poezia **" Eu nu strivesc corola de minuni a lumii"** asezata in deschiderea volumului de debut "Poemele luminii" (1919) reflecta lirismul subiectiv si constituie "ars poetica" ce va anticipa sistemul filosofic realizat 15 ani mai tarziu. Meditatie filozofica pe tema cunoasterii , aceasta confesiune elegiaca exprima atitudinea poetului - filozof de a proteja misterele lumii, izvorata la el din iubire , prin iubire.

❖ Poezia **" Paradis si destramare"** este inclusa in volumul " Lauda somnului"(1929) si valorifica mitul biblic conform caruia, Dumnezeu a pus heruvinii cu sabii de foc sa pazeasca pomul vietii. Poezia are ca tema lumea desacralizata aflata in pericolul de a pieri si exprima starea de singuratate si istovirea eului poetic, aflat sub un cer in care Dumnezeu nu mai exista, nu mai vrea sa apere o lume desacralizata.

❖ **"Izvorul noptii"** - poezie erotica moderna- este un scurt, dar profund omagiu adus frumusetii iubitei, exprimat printr-o confesiune solemnă si plina de fiori

Ion Barbu

❖ **"Din ceas, dedus..."** numita de unii critici si "Joc secund" dupa numele

volumului pe care îl deschide . Poezia exprimă ideea lumii purificate prin oglinda, ideea autocunoașterii și ideea actului intelectual ca afectivitate lirică.

❖ "**Riga Crypto și Iapona Enigel**" este o baladă filozofică pe tema iubirii imposibile. Prin lirism obiectiv (lirica măștilor) este deplănsă ființa umană duală, ce oscilează în permanență între ideal și material, între rațional și instinctual, între viață și moarte, conștientizând drama geniului care ar putea fi tentat de o iubire efemeră ce stinghereste aspirația spre cunoașterea absolută.

ACTIVITATEA 3

ITEMI PENTRU PROBA ORALĂ (timp 15 minute)

GRUPA I

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

„Literatura lui nu se sprijină pe tradiția imediată și nu valorifică peisajul și, în general, patrimoniul național doar decorativ. Asemenea sculpturii lui Brâncuși, ea relevă elementarul și își are sursele în arhaic. Către elementar, arta a fost orientată însă nu de ideologia samănătoristă sau de cea gândiristă, ci de expresionism. Sub impulsul tocmai al acestui curent a ajuns și Blaga să cedeze aplicării sale organice, către „fenomenul originar” autohton, reflectat în mituri, și arta cu care exprimă „duhul eresului”, perpetuat din neolitic, e tot atât de modernă ca și a lui Vinea, a lui Maniu. Violent antitraditionaliste în proză și stil, **Poemele luminii** și cu atât mai mult **Pășii profetului, În marea trecere** etc. sunt ieșite, totuși, tocmai din cea mai autentică tradiție infraistorică.” (Dumitru Micu, **Istoria literaturii române de la creația populară la postmodernism**, Ed. SAECULUM I.O., București, 2000).

CERINȚE:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi aparține fragmentul? Menționează două caracteristici formale /de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identifici în textul dat?
4. Care este opinia ta despre importanța studierii poeziei lui Lucian Blaga în școală?

GRUPA II

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

„În lirica argheziană s-au strans aluviunile eminescianismului, macedonskianismului, samănătorismului și, în parte, ale simbolismului; din fermentarea lor, printr-un temperament poetic excepțional, s-au născut valori noi. Un poet mare este un spirit de răsruce; în el se întâlnesc atâtea fire de tradiție, se torc într-un destin nou, din care vor porni alte fire, pentru alte desene. Din experiența argheziană, din *sensibilitatea ei verbală* atât de uluitoare, s-a putut trece la formele modernismului: la suprarealism, la constructivism etc.” (Pompiliu Constantinescu, Tudor Arghezi, Editura pentru Literatură, București, 1940).

CERINȚE:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat având în vedere scopul comunicării?

2. Carui stil functional ii apartine fragmentul? Mentioneaza doua caracteristici formale /de continut.
3. Ce elemente de continut importante (idei, argument,fapte,opinii) identifici in textul dat?
4. Care este opinia ta despre inraurirea pe care lirica anterioara lui Arghezi a avut-o asupra sa?

ACTIVITATEA 4 (timp 10 de minute)

APLICATIE

Metoda Brainstorming corespunde instrumentului Stop-Refleteaza-Scrie-Raporteaza si are rol de auto-evaluare prin actiune si reflectie.

Etape:

1. Lansarea problemei de rezolvat
2. Producerea ideilor
3. Prezentarea ideilor si aprecierea lor
4. Evaluarea amanata

Formulati o scurta / sintetice definitie a poeziei, asa cum se refelecta aceasta in constiinta celor trei autori canonici modernisti: Arghezi, Blaga, Barbu.

SUPPORT TEORETIC - DICERSITATEA DE VIZIUNE IN MODERNISM

Arghezi : poezia- veriga de legatura intre stramosi si urmasi
 Blaga: poezia - minune cu scopul adancirii misterelor
 Barbu : poezia - joc, o combinatie a fanteziei fara finalitate practica, o sublimare a realitatii

ACTIVITATEA 5 (5 de minute)

SA NE ADUCEM AMINTE !

SUPPORT TEORETIC

Trasaturile modernismului in poeziile de tip arta poetica.

❖ Trasaturile modernismului la Arghezi.

- estetica uratului
- conceptia despre inspiratie - nu este de origine divina , ci este un dat propriu fiintei umane.
- transfigurarea socialului in estetic (prin lirism obiectiv, eul poetic devine mesager al tuturor celor ce cred ca trecutul defineste prezentul si viitorul
- tema creatiei;
- sensibilitatea mesajului realizata prin/data de :
 - expresivitate/limbaj artistic construit cu ajutorul metaforelor
 - ambiguitatea (mai multe posibilitati de interpretare)
- sugestia(prin prezenta ideilor-simboluri)

- structura prozodica (lipsa constrangerilor:vers slab),masura variabila, strofe inegale;

Tema si viziunea despre lume :

Definita in raport cu cititorul , conditia creatorului implica asumarea responsabilitatii de a lasa ceva in urma sub forma unei mosteniri de natura spirituala .Evidentierea elementelor moderniste ilustreaza conceptia/viziunea artistului despre lume, creator, creatie si misiunea acesteia.

❖ Trasaturile modernismului /expresionismului la Blaga :

- exacerbarea eului poetic (accentuarea fondului emotional, crearea unor tensiuni puternice);
- raportarea la absolut;
- expresivitate(preferinta pentru metafora revelatorie);natura decorativa a imaginilor artistice;
- tema cunoasterii, a conditiei poetului in raport cu universul si misterele acestuia;
- structura prozodica (lipsa constrangerilor: vers alb, fara rima, ritm si masura; tehnica ingambamentului;
- poezii de tip monobloc nestructurate pe strofe);

Tema si viziunea despre lume :

Viziunea artistului despre lume reflecta dorinta omului de a se integra in Univers simtindu-se o parte esentiala a acestuia. Astfel, creatorul are sansa de a impartasi tainele Universului, pe care le-a descoperit ca om, prin iubire.Evidentierea elementelor moderniste (expresioniste)ilustreaza conceptia/viziunea artistului despre lume, univers, creatie.

❖ Trasaturile modernismului la I. Barbu:

- intelectualizarea poeziei, izvorata din conceptia ca "poezia este p prelungire a geometriei"
- limbaj scriptic si ermetic, caracterizat de:
 - concizie - formula cea mai aleasa a lirismului barbian (lirismul pur)-concretizata in imagini oximoronice, in imagini-sinteza, propozitii eliptice, asocieri de cuvinte deseori socante
 - versul nu se supune niciunei reguli de logica intre cuvinte si recurge la dislocari /inversiuni topice , anacolaturi.
 - predomina terminologia stiintifica, neologica
- teme : ideea lumii purificate prin reflectarea in oglinda, ideea autocunoasterii, ideea actului intelectual ca afectivitatea lirica; conditia omului siperior in relatia cu omul obisnuit;
- orientarea spre abstract;
- muzicalitatea interioara a poeziei va fi expresia ritmurilor universale;
- tehnica de constructie in poezia baladiana (povestirea in povestire)

Tema si viziunea despre lume :

Conceptia lui Barbu despre lume si viata este aceea ca lumea e o copie a ideilor.

Evidențierea elementelor moderniste reflecta preocupările definitorii ale artistului: definirea lumii, condiția umană.

ACTIVITATEA 6 (20 de minute)

APLICATIE - SUBIECTUL 1- PROBA SCRISA

GRUPA I

Citeste urmatorul text:

Cand izgonit din cuibul vesniciei
Intaiul om
Trecea uimit si-ngandurat pe codri ori pe campuri,
Il chinuiau mustrandu-l
Lumina,zarea,norii – si din orice floare
il sageta c-o amintire paradusul-
Si omul cel dintai, pribeagul, nu stia sa planga.

Odata istovit de-albastul prea senin
Al primaverii,
Cu suflet de copil intaiul om
Cazu cu fata-n pulberea pamantului:
“Stapane,ia-mi vederea,
Ori daca-ti sta-n putinta impaienjeneste-mi ochii
c-un giulgiu,
sa nu mai vad
nici flori, nici cer, nici zambetele Evei si nici nori,
caci vezi-lumina lor ma doare.”
Si-atuncea Milostivul intr-o clipa de-ndurare
Ii dete- lacrimile.

(Lucian Blaga , **Lacrimile**)

Scrie, pe foaia de examen, raspunsul la fiecare dintre urmatoarele cerinte cu privire la text:

1. Numeste cate un sinonim potrivit pentru sensul din text al cuvintelor : *izgonit* si *istovit*
2. Mentioneaza rolul ghilimelelor in a doua strofa a poeziei.
3. Construiești un enunț în care să folosești o locuțiune/expresie care să conțină verbul *a trece*.
4. Identifică două motive literare existente în textul dat.
5. Motivează folosirea persoanei a III-a în poezia citată.
6. Explică scrierea cu majuscule a cuvântului Milostivul în text.
7. Precizează semnificația a două figuri de stil diferite din prima strofa.
8. Prezintă semnificația titlului, în relație cu textul poeziei.
9. Comentează, în 60-100 de cuvinte (șase-zece rânduri), prima secvență poetică a textului, evidențiind două trăsături ale modernismului.

GRUPA II

Se da textul:

“Sunt numai o veriga din marea indoire,
Fragila, unitatea mi-e pieritoare;dar
Un roi de existente din moartea mea rasar,
Si-adevaratul nume ce port e: unduire.

Deci, arcuit sub timpuri,desfasur lung tesut
De la plapanda iarba la fruntea ganditoare,
S blondul sir de forme,urcand din soare-n soare,
In largurile vietii revarsa un trecut.

Din calatoarea unda, din apele eterne
Imi insusesc vesmantul acelor care mor,
Si innoit, si ager, alerg – subtil fior –
Prin Sali orgolioase ori umede caverne....

Si astfel,in Pamanturi croindu-mi vaste porti
Spre ritmuri necuprinse de minte, vreodata,
Aduc Inaltei Cumpeni povara mea bogata
De-atatea existente si tot atatea morti.”

(I.Barbu, *Elan*)

Cititi cu atentie textul si raspundeti la cerintele urmatoare:

1. Scrieti cate un sinonim pentru cuvintele subliniate in text.
2. Motivati scrierea cu majuscule a substantivului “pamanturi”.
3. Alcatuiti cate un enunt in care cuvintele “frunte”si “nume(le)”sa aiba sens conotativ.
4. Mentionati doua teme/motive literare prezente in poezie.
5. Transcrieti doua marci lexico-gramaticale prin care se evidentiaza prezenta eului liric in textul dat.
6. Explicati semnificatia unei figuri de stil identificate in prima strofa.
7. Interpretati un sens al opozitiei dintre ”existente”si “morti”, din ultima strofa a poeziei.
8. Comentati penultima strofa, prin evidentierea relatiei dintre idea poetica si mijloacele artistice.
9. Prezantati semnificatia titlului, in legatura cu textul citat.

GRUPA III

Scrie pe foaia de examen, raspunsul la fiecare dintre urmatoarele cerinte, cu privire la textul de mai jos:

De-abia plecaseși. Te-am rugat să pleci.
Te urmăream de-a lungul molatecii poteci,
Pân-ai pierit, la capăt, prin trifoi.
Nu te-ai uitat o dată înapoi!

Ți-as fi făcut un semn, după plecare,
Dar ce-i un semn din umbră-n depărtare?

Voiam să pleci, voiam și să rămâi.
Ai ascultat de gândul ce-l dintâi.
Nu te oprișe gândul fără glas.
De ce-ai plecat? De ce-ai mai fi rămas?

(Tudor Arghezi, De-abia plecasesi)

*molatic, adj - moale, lent, domol, unduios

1. Srie doua expresii/locutiuni care contin cuvantul semn. 3 puncte
2. Mentioneaza doua motive pentru care s-a utilizat cratima in structura "Pan-ai pierit". 3 puncte
3. Alcatuieste cate un enunt in care cuvintele semn si umbra sa aiba sens conotativ. 3 puncte
4. Transcrie doua structuri/fragmente de vers al caror sens implica antiteza. 6 puncte
5. Explica valoarea expresiva a folosirii interogatiei retorice in ultima strofa. 6 puncte
6. Mentioneaza doua teme/motive literare, din poezia citata.
7. Precizeaza doua marci lexico-gramaticale prin care se evidentieaza prezenta eului liric in textul dat. 6 puncte
8. Comenteaza, in 6-10 randuri, ultima strofa, prin evidentierea relatiei dintre ideea poetica si mijloacele artistice. 6 puncte
9. Prezinta semnificatia titlului, in relatie cu textul poeziei date. 6 puncte

ACTIVITATEA 7 (5 minute)

OPERA LIRICA

I. ASPECTE TEORETICE

DEFINITIE/TRASATURILE OPEREI LIRICE

Definitie: In genul liric, autorul isi exprima in mod direct sentimente, traieri, creand imagini artistice cu ajutorul figurilor de stil.

TEXTUL LIRIC

Textul liric (particularitati):

- Exprimarea in mod direct a gandurilor, ideilor, sentimentelor autorului;
- Prezenta eului lyric, prin sensibilitatea caruia se filtreaza realitatea;
- Prezenta figurilor de stil si a mijloacelor artistice;
- Elementele de prozodie;
- Legatura dintre ideea/ideile poetice si mijloacele artistice;
- Textul lyric se caracterizeaza prin subiectivitate.

Lirismul

Lirismul reprezinta caracteristica unor opera/secvente dintr-o opera de a intruni elementele care definesc, in genere, poezia lirica.

Tipurile de lirism sunt determinate de felul in care sunt exprimate ideile poetice si starile afective ale eului lyric.

Trasaturile operei lirice:

1. **Prezenta eului lyric**, care se face simtita prin:

- **Marci lexico-gramaticale ale eului lyric:**

- verbe la persoana I, singular si plural;
- forme pronominale la persoana I, singular si plural;

- **Marci ale relatiei eu lyric-interlocutor:**

- verbe la persoana a II-a, singular si plural;
- forme pronominale la persoana a II-a, singular si plural;
- constructii in cazul vocativ;
- verbe la modul imperativ;
- interjectii;
- puncte de suspensie.

- **Exclamatii si interogatii;**

- **Daca nu apar marci lexico-gramaticale prezenta eului lyric este implicita.**

2. **Exprimarea unor sentimente, traieri.**

3. **Prezenta imaginilor artistice (vizuale,olfactive,auditive etc).**

4. **Prezenta figurilor de stil** (figurile de stil sunt mijloace artistice caracterizate prin diversitate si forta expresiva menite sa nuanteze starile sufletesti si a contureze imaginile artistice).

5. **Prezenta unor moduri de expunere specifice** (monologul lyric, descrierea).

EUL LIRIC

Eul lyric este “vocea”, “realitatea de hartie” pe care autorul o delega pentru a exprima ganduri, sentimente, traieri, atitudini despre lume, in opera lirica.

Prezenta eului lyric este **explicita** atunci cand se face simtita in text prin marci lexico-gramaticale directe (marci ale eului lyric) sau prin marci-lexico-gramaticale ale relatiei eu lyric-interlocutor.

Daca nu apar marci lexico-gramaticale, prezenta eului lyric este **implicita**.

LIRISM SUBIECTIV/LIRISM OBIECTIV

LIRISM SUBIECTIV

Lirismul subiectiv apare in doua situatii:

1. Este in primul rand discursul lyric in care primim marturisirea directa a poetului, marcata la nivel lexico-gramatical prin verbe la persoana I si forme pronominale la persoana I. In acest discurs confesiv poetul isi exprima sentimente, traieri, cu ajutorul figurilor de stil si a imaginilor artistice.

Exemplu: **Eu nu strivesc corola de minuni a lumii / Si nu ucid cu mintea tainele....**

(Lucian Blaga, Eu nu strivesc corolla de minuni a lumii)

2. Lirismul subiectiv poate sa apara si in discursurile lirice in care eul este ascuns, impersonal, marcat lexico-gramatical la persoana a III-a .

Este vorba despre descrierile de natura care transmit, chiar daca indirect, o perceptie subiectiva asupra realitatii, creionata prin figure de stil si imagini artistice.

Exemplu: Scartaie toamna din crengi ostenite
Pe garduri batrane, pe stresini de lemn,
Si frunzele cad ca un sinistru semn
In linistea gradinii adormite.

(G. Bacovia, In gradina)

LIRISM OBIECTIV

Lirismul obiectiv este reprezentat de discursul liric in care autorul comunica cu cititorul prin intermediul unor asa- numite masti sau roluri lirice. Rezultatul este suspendarea subiectivitatii eului si accentuarea subiectivitatii "personajelor" lirice.

Prin urmare , cele doua forme de manifestare ale lirismului subiectiv sunt: lirica mastilor si lirica rolurilor.

1. Lirica mastilor. In aceasta situatie poetul isi exprima ideile, sentimentele, conceptiile despre lume sub o masca straina.

-in multe poezii din etapa parnasiana a liricii lui Ion Barbu : *Copacul, Muntii, Bachizele, Lava* etc. aceste masti ascund natura duala a poetului "traitor" , intre realitate si fictiune, intre contingent si transcendent, asa cum copacul apartine in acelasi timp teluricului si uranicului etc.

Exemplu: *Hipnotizat de-adanca si limpedea lumina
A boltilor destines deasupra lui, ar vrea
Sa sfarame zenitul.....*

(Ion Barbu, Copacul)

- In *Scrisoarea I* de Mihai Eminescu masca batranului dascal, simbol al omului de geniu;
- In *Decebal catra popor* de George Cosbuc, masca regelui dac;
- In *Glossa* de Mihai Eminescu masca este reprezentata de discursul la persoana aII-a : Nu spera si nu ai teama/Ce e val ca valul trece..

2. Lirica rolurilor se remarca mai ales in poeziile de dragoste ale lui George Cosbuc, in care apar voci ale tinerilor din spatial rural:

Tu-mi umblai sfios,Sorin/ Si plangea inima-n mine/ Ca tu nu te-ai priceput.

(George Cosbuc, *Nu te-ai priceput*)

Pe umeri pletele-I curg rau/ Mladie-I ca un spic de grau/ Cu sortul negru prins in brau/ O pierd din ochi de draga.

(George Cosbuc, *Numai una*)

1. Lirismul subiectiv(particularitati)

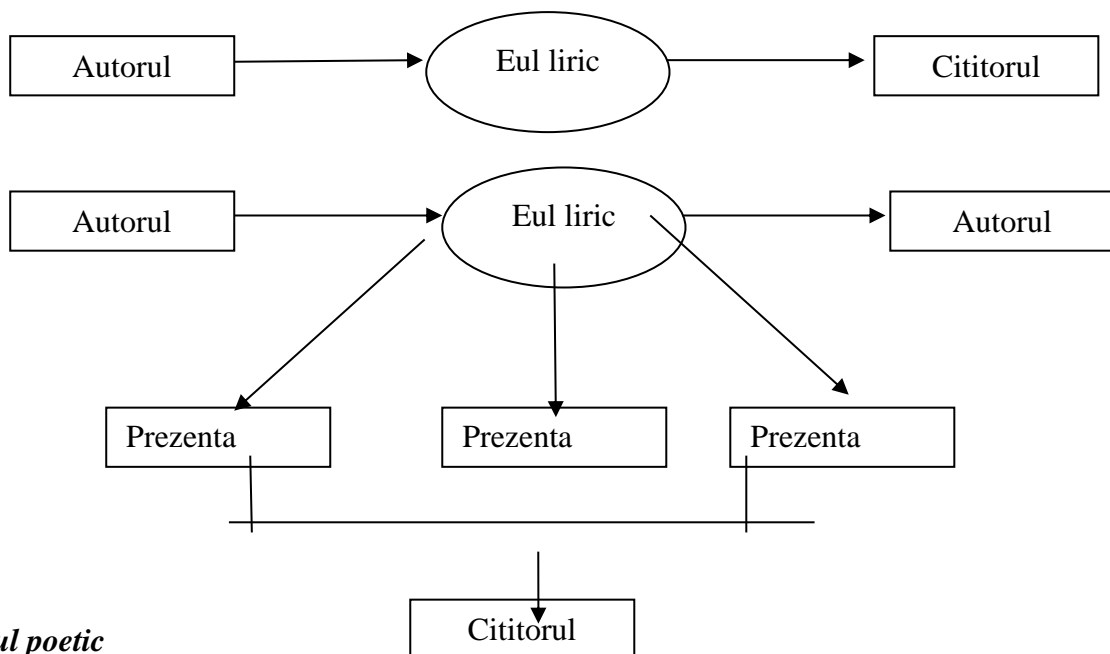
- Comunicarea directa a eului liric;
- Marci lexico-gramaticale de persoana I si a II- a;
- Subiectivitatea discursului liric : marci lexico-gramaticale de persoana I si a II-a (forme verbale si pronominale), marci ale afectivitatii (interjectii, exclamatii), reflectii;
- Prezenta afectivitatii;
- Absenta mimesisului;

➤ Dupa T. Vianu, este “lirica eului”.

2. Lirismul obiectiv (caracteristici)

- Eul liric isi asuma o ipostaza diferita; eul liric apare substituit de alte prezente lirice:
 - Lirica mastilor – exprimarea ideilor si sentimentelor eului liric sub o identitate straina(*Luceafarul* – Mihai Eminescu);
 - Lirica rolurilor – poetul se identifica cu un “personaj) si exprima sentimente care nu sunt propriu-zis ale sale (*Inger si demon* – M.Eminescu)
 - Lirica gnostic – meditatie pe teme filosofice formulate la persoana a III-a, aparent obiectiv, caci aceste reflectii sunt ale poetului, de fapt;
 - Lirica descriptive – ascunde perspective subiective a poetului, chiar daca la nivelul textului “se simte”subiectivitatea (*Pasteluri* – Vasile Alecsandri);
- Prezenta predominant a persoanei a III-a ;
- Prezenta mimesisului;
- Exploatarea exterioritati

Reprezentarea schematica a lirismului subiectiv si obiectiv:



Limbajul poetic

In *Dubla intentie a limbajului si problema stilului*, T.Vianu vorbeste despre intentia tranzitiva a limbajului – scopul informational (ce comunica) si despre intentia reflexiva a limbajului – scopul expresiv/artistic (ce se comunica).Receptarea limbajului poetic pune o serie de probleme cititorului nevizat.

In viziunea lui C. Perfene – *Teorie si analiza literara* – limbajul poetic este diferit ca “joc separate”al limbii cu o functie specifica”. El este caracterizat de o serie de trasaturi:

- a. **Afectivitatea** este sursa limbajului poetic, pentru ca are directa legaturacu emotia omului, vizeaza componenta umana emotionala, nu pe cea rationala.De aici se naste forta de impresionare, de sensibilizare a limbajului poetic, slefuind dimensiunea estetica a finite umane.
- b. **Forta de sugestie**
Daca poza spune lucrurilor pe nume, poezia trebuie sa sugereze ,solicitand cititorului puterea de a intuit sensuri srvistice, sensibilitatea,cultura etc.
- c. **Absenta sinonimei**
Daca in limbajul stiintific putem gasi substituenti ai cuvintelor, in limbajul poetic nu se poate acest lucru , pentru ca este unic: El este, simultan, viziune si dictiune” (C. Parfene). Pe de alta parte , absenta sinonimelor este cauzata de caracterul subiectiv, autoreflexiv al limbajului poetic.
- d. **Deschiderea catre lecturile multiple**
Datorita caracterului sau clar, precis,denotative, limbajul stiintific este receptat cu exactitate. In limbajul poetic, semnificatia depinde de eul care contempla in actul autoexprimarii, chiar si de receptor.Autorul lasa textul deschis interpretarilor multiple, mai ales in lirica moderna caracterizata de impalpabil, imaginar, depersonalizare (H. Friedrich-*Structura liricii moderne*).Posibilitatea deschiderii spre lecture multiple este determinate si de ambiguitatea limbajului poetic, dar si de viziunea receptorului asupra enuntului poetic.
- e. **Intrductibilitatea**
Daca limbajul stiintific este traductibil, cel poetic este intraductibil din cauza absentei sinonimei.Expresia poetica este unica si irepetabila.Nu este vorba de traducerea unui text in alta limb, ci de faptulca limbajul poetic nu poate fi tradus.
- f. **Opacitatea**
Limbajul poetic se caracterizeaza prin opacitate, sensurile sale nefiind evidente de la o prima lectura. Autoreflexivitatea ai autoreferentialitatea limbajului poetic modern nu permite “”ghicirea semnificatiilor”.Roman Jakobson numeste aceasta tratură a limbajului poetic “functie de autovizare/functie estetica”, iar Solomon Marcus explica “valoarea in sine a expresiei poetice prin faptul ce e impregnate de semnificatia vehiculata”
- g. **Muzicalitatea**
In cazul limbajului poetic putem vorbi despre muzicalitatea structurii de suprafata (expresia) si muzicalitatea structurii de profunzime (continutul). La primul nivel este vorba de organizare in ritmuri, rime, asonante etc;la cel de-al doilea nivel, organizarea sonoritatii expresiei expresiei nu mai este un element accesoriu ei “un element bine consubstantial” (C.Parfene).
- h. **Distanta intre axa paradigmatica si axa sintagmatica**
Noutatea constructiilor poetice reiese si din faptul ca in acelasi context apar cuvinte si expresii aparent incompatibile , intrucat ele apartin unei sfere/ campuri lexico-semantică sau clase gramaticale diferite.De aici se naste limbajul metaphoric.
- i. **Alogic**
Daca limbajul stiintific este logic, explicabil, previzibil, traductibil, limbajul poetic este alogic.Cunoasterea estetica este un demers intuitive, bazat pe emotie.
Al. Macedonski vorbea despre logica poeziei :” Logica poeziei este nelogica fata de proza , tot ce nu e logic, fiind absurd, logica poeziei este prin urmare insusi absurdul”.Expresia poetica isi construiesc o gramatica proprie care ne ofera asocieri socante de cuvinte, relatii sintactice

neasteptate (“dureros de dulce”, “flori de porumb”, “flori de mucegai” etc.). La baza “logicii” poeziei se găsesc ambiguitatea și paradoxul.

Asadar, nu putem echivala logica cuvântului obișnuit cu logica limbajului poetic, pentru că cea din urmă urmează “regulile” unui “joc imprevizibil” al asociațiilor, combinațiilor de cuvinte.

În concluzie limbajul poetic este prin excelență conotativ, inedit, fiind rodul inventivității poetice.

ACTIVITATEA 8 (timp 10 minute)

APLICATIE - SUBIECTUL II- PROBA SCRISA

Scrive un text de tip argumentativ de 15-30 de rânduri (150-300 de cuvinte) despre importanța cunoașterii personalității unui scriitor pentru corecta percepere a operei și a viziunii sale despre lume.

Atenție! În elaborarea textului de tip argumentativ trebuie:

- Să respecti structura discursului de tip argumentativ : formularea ideilor în scris, utilizarea mijloacelor lingvistice adecvate exprimării unei aprecieri

8

puncte;

- Să ai conținutul adecvat argumentării pe o temă dată: formularea ipotezei/propriei opinii față de problematica pusă în discuție, enunțarea și dezvoltarea corespunzătoare a două argumente adecvate ipotezei, formularea unei concluzii pertinente

16

puncte;

- Să respecti normele limbii literare (registrul stylistic adecvat, normele de exprimare, de ortografie și de punctuație) și limitele de spații indicate.

6 puncte;

ACTIVITATEA 9 (timp 10 minute)

FIXAREA TEMEI PENTRU ACASA

❖ Recomand discutarea cu elevii a notei ce însoțește subiectul al III-lea, în special a felului în care impactează major punctajul și, în consecință, nota finală, nerespectarea condiției de 2-3 pagini pentru eseu.

❖ Nota! Ordinea integrării reperelor în cuprinsul lucrării este la alegere. Pentru conținutul eseului vei primi 16 puncte (cate 4 puncte pentru fiecare cerință/reper); pentru redactarea eseului vei primi 14 puncte (organizarea ideilor în scris – 3 puncte, utilizarea limbii literare – 3 puncte, abilități de analiză și argumentare – 3 puncte, ortografie- 2 puncte, punctuație – 2 puncte așezarea în pagină, lizibilitatea – 1 punct).

❖ În vederea acordării punctajului pentru redactarea eseului trebuie să aibă minimum 2 pagini.

GRUPA I

Redactează un eseu de 2-3 pagini, în care să prezinti tema și viziunea despre lume, reflectată într-un text poetic modernist/intr-o artă poetică modernă. În elaborarea eseului, vei avea în vedere următoarele repere:

- Evidențierea trasaturilor care fac posibilă încadrarea textului poetic într-o tipologie, într-un curent cultural/literar, într-o perioadă sau într-o orientare tematică
- Prezentarea temei, reflectată în textul poetic ales, prin referire la două imagini/idei poetice
- Sublinierea a patru elemente ale textului poetic, semnificație pentru ilustrarea viziunii despre lume a poetului (de exemplu: imaginar poetic, titlu, incipit, relații de opoziție și de simetrie, elemente de recurență, simbol central, figură semantică, tropii, elemente de prozodie etc)
- Exprimarea unei opinii argumentate, despre modul în care tema și viziunea despre lume sunt reflectate în textul poetic ales.

GRUPA II

Redactează un eseu de 2-3 pagini, în care să evidențiezi particularitățile de concepție și de expresie prin care se manifestă sensibilitatea lui Arghezi/L. Blaga/ I. Barbu (la alegere), pe baza unui text poetic studiat la clasă.

În elaborarea eseului, vei avea în vedere următoarele repere:

- Menționarea a două teme/motive argheziene/blagiene/barbiene, prezente în textul ales
- Prezentarea particularităților lirismului arghezian/blagian/barbican, identificate în textul ales
 - Evidențierea elementelor de compoziție din text și prezentarea câte unei particularități pentru fiecare dintre nivelurile textului poetic : fonetic, morfosintactic, lexico-semantic și stylistic
- Relevarea caracteristicilor versificației din textul ales

GRUPA III

Redactează un eseu de 2-3 pagini în care să prezinti tema /viziunea despre lume, concepția despre poezie reflectată într-un text poetic de Lucian Blaga.

În elaborarea eseului, vei avea în vedere următoarele repere:

- Evidențierea trasaturilor care fac posibilă încadrarea textului poetic într-o tipologie sau într-un curent cultural/literar
- Prezentarea modalităților de cunoaștere specifice sistemului sau filozofic și a felului în care acestea se regăsesc în creația lirică
- Interpretarea a patru imagini poetice pe care le consideri reprezentative pentru universal sau liric
- Exprimarea unei opinii argumentate despre specificul limbajului poetic blagian sub raport stilistic și prozodic.

Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ

FIȘĂ DE LUCRU

UNITATEA: GENUL LIRIC.SIMBOLISMUL

Expert educație: prof. Mușat Irina, Colegiul Economic " Ion Ghica" Targoviste

ACTIVITATEA 1 (timp 5 minute)

CONTEXTUALIZARE. PROGRAMA ȘCOLARĂ. AUTORUL CANONIC:

! În **Programa Examenului Național de Bacalaureat** (Anexa nr.2 la OMEN nr. 4923/29.08.2013) pentru disciplina *Limba și literatura română* (filierile: teoretică, tehnologică și vocațională), sunt prezentate *competențele de evaluat și conținuturile* asociate acestora.

Poezia; **simbolismul-inceputurile modernismului: George Bacovia**, se regăsesc în conținuturile asociate competențelor de evaluat:

2. Utilizarea adecvată a strategiilor de comprehensiune și de interpretare, a modalităților de analiză tematică, structurală și stilistică în receptarea textelor literare și nonliterare;
3. Punerea în context a textelor studiate prin raportare la epocă sau la curente;
4. Argumentarea în scris și oral a unor opinii în diverse situații de comunicare;

! Lista **autorilor canonici**, regăsiți în Programa pentru Examenului Național de Bacalaureat, pentru disciplina *Limba și literatura română*, sunt:

a. LITERATURĂ

Autori canonici:

- Mihai Eminescu
- Ion Creangă
- I.L. Caragiale
- Titu Maiorescu
- Ioan Slavici
- G. Bacovia
- Lucian Blaga
- Tudor Arghezi
- Ion Barbu
- Mihail Sadoveanu
- Liviu Rebreanu
- Camil Petrescu
- G. Călinescu
- E. Lovinescu
- Marin Preda
- Nichita Stănescu
- Marin Sorescu.

AUTORUL CANONIC reprezintă un reper al esteticii literare al vremii/perioadei literare pe care o reprezintă, un model la care ne putem raporta.

Potrivit studiului realizat la clasă, alegerii manualelor alternative utilizate în anii anteriori, pot fi alese pentru tratarea unor itemi (cerințe) ce vizează studiul simbolismului, următorii poeți (cu posibilele opere studiate):

Ion Minulescu- *Celei care pleacă*
- *Acuarelă*

Alexandru Macedonski- *Noaptea de decembrie*
- *Rondelul rozelor ce mor*

George Bacovia- *Plumb; Lacustră; Amurg violet*

Propunem în activitatea de astăzi, poezia *Plumb*, de George Bacovia, reprezentativă pentru simbolismul bacovian.

ACTIVITATEA 2 (timp 10 minute) SĂ NE ADUCEM AMINTE!

! **SUPPORT TEORETIC:**

Genul liric cuprinde operele literare în care gândurile, ideile și sentimentele sunt exprimate direct. Se caracterizează prin:

- prezența eului liric care denumește vocea care exprimă gândurile și sentimentele poetului. Mărcile lexico-gramaticale în textul poetic sunt verbe și pronume la pers. I sg. și pl. și la a II-a sg, dativul etic, valoarea afectivă a unor derivate lexicale (diminutive, augmentative), substantivele la cazul vocativ, superlativele stilistice ale adjectivului.

- forma de confesiune a textului

- subiectivitatea discursului liric;
- limbajul dominant figurat prin folosirea diferitelor figuri de stil, simboluri, imagini artistice, prin care se exprima sentimentele eului liric, se realizeaza expresivitatea limbajului poetic;
- organizare strofică
- versurile- organizate de obicei dupa reguli prozodice care presupun diferite tipuri de rimă, ritm si măsură
- modul de expunere dominant al genului liric este monologul, insotit uneori de dialog (lirica mastilor) si de descriere.

SIMBOLISMUL – curent literar inițiat în Franța prin articolul program al lui Jean Moréas la 18 septembrie 1886 în revista *Le Figaro littéraire* – **Le Symbolisme**

Specificarea obiectivelor, a scopului curentului: *A sugera, iată visul!*

Symbolismul românesc, reprezentanți, etape.

Enumerarea temelor și motivelor simboliste:

- motivul citadin;
- tema naturii;
- motivul ploii și al toamnei;
- motivul iubirii și al instrumentelor muzicale;
- solitudinea;
- condiția nefericită a creatorului;

Trăsături:

- cultivarea simbolurilor, a sugestiei;
- corespondența între cuvinte și elementele naturii;
- muzicalitatea versurilor (refrenul, repetarea unor cuvinte, alternanța vocale – consoane, cultivarea versului liber);
- cromatică;

olfactivul;

Identificarea temelor fundamentale ale liricii bacoviene precum si arta poetică:

- **lumea orașului de provincie**, a târgului sufocant, mahalaua (*Sonet*), orașul în ruină (*În parc, Singur, Decor*), orașul – muzeu al figurilor de ceară (*Panoramă*);
- **singurătatea**: camera poetului, dragostea și actul reflex al creației (*Miezul nopții, Decembrie*);
- **natura** ca stare de spirit (anotimpurile, apa – *Moină, Tablou de iarnă, Cuptor, Nervi de primăvară*);
- **iubirea** (fecioară palidă și privită ironic – *Nevroză, Contrast, Unei fecioare*);
- **moartea** (senzație de funebru, dezagregarea totală – *Plumb*)

Arta poetică: muzica (instrumente muzicale – *Marș funebru*, compoziții muzicale, zgomote diverse – *Nervi de toamnă*, verbe auditive – *Lacustră*, muzicalitatea interioară a versurilor - *Rar*), cromatică (*Amurg violet, Decor, Note de primăvară*), olfactivul (*Cuptor*)

Ilustrarea fiecărei teme a creației cu versuri specifice

!

SUPPORT TEORETIC (CONTEXTUALIZARE):

Considerații generale asupra poeziei bacoviene

Prima caracterizare complexă a liricii bacoviene aparține criticului Eugen Lovinescu ce afirmă, în *Istoria literaturii române contemporane*, că „Bacovia a creat o atmosferă personală de copleșitoare dezolare, de toamnă cu ploi putrede, cu arbori cangrenați, limitată într-un peisagiu de mahala de oraș provincial, între cimitir și abator, cu căsuțele scufundate în noroaie eterne, cu grădina publică răvășită, cu melancolia caterincilor și bucuria panoramelor, în care **princese oftează mecanic în racle de sticlă**; și în această atmosferă de plumb, o stare sufletească unică: o abrutizare de alcool, o deplină dezorganizare sufletească, prin obsesia morții și a neantului, un vag sentimentalism banal, în tonul

flașnetelor, și macabru, în tonul păpușilor de ceară ce se topesc, o descompunere a ființei organice la mișcări silnice și halucinante, într-un cuvânt, o nimicire a vieții nu numai în formele ei spirituale, ci și animale.”

George Călinescu, în *Istoria literaturii române de la origini până în prezent*, semnalează modelele lui Bacovia (simbolistul român Traian Demetrescu, precum și cei francezi: Baudelaire, Verlaine, Jules Laforgue și Rollinat), apoi trece în revistă imaginarul poetic specific: „Penetrația umezelei peste tot, atmosfera cețoasă care înăbușe, crâșmele umede, murdare, zidurile vechi ce se dărâmă, pereții umezi și frigul, un mort evreiesc pe ploaie, o fată îngropată pe ploaie, toate acestea sfârșesc prin a da *nervi*, prin a exaspera. Atunci, după o fază de prostrație, simțurile sunt cuprinse de o agitație vecină cu demența.” În această atmosferă poetul, spirit îndurerat, ia o anumită *poză* și face gesturi ce ilustrează exasperarea: „Poetul are o poză, pe care și-o menține, puerilă ca orice mecanism și deci de un secret umor. (...) Poetul este deci nu un simplu liric, ci un ilustrator al propriei sale lumi, un creator de contururi și gesturi proprii. Poetul stă singur în cavou, privind siciele de plumb și ascultând scârțâitul coroanelor, prin parc apar fantome și trece o pasăre *cu pene albe, pene negre* strigând *cu glas amar*, poetul plânge și râde sarcastic în *hî, în ha* sau râde *hidos*, pășește singuratec pe pustiele piețe, intră în casa iubitei și-i ordonă să-i cânte un marș funebru (...)”.

Poezia bacoviană *maltratează realul, nu-l reprezintă*, depoetizându-l, după părerea criticului contemporan Nicolae Manolescu: „Un mod de a maltrata realul este repetiția mecanică prin care Bacovia creează o lume de marionete, de păpuși de ceară, ce fac salturi grotești ca niște ființe dezarticulate”.

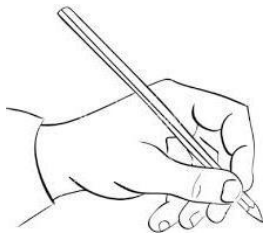
S-a mai spus că Bacovia depășește, ca viziune artistică, simbolismul, apropiindu-se de mișcarea expresionistă.

Simbolist este Bacovia prin crearea *corespondențelor* între lumea interioară, a trăirilor și cea exterioară, a peisajului descris sumar, prin utilizarea *simbolurilor*, prin *efectele muzicale* realizate prin prezența refrenurilor și a leitmotivelor, cât și prin aliterații și eufonii și prin capacitatea de sugestie a textului.

Legătura cu expresionismul se realizează atât la nivelul atitudinilor, al imaginilor, cât și al scriiturii. Urâtul și plictisul specifice simbolismului sunt înlocuite de angoasă și exasperare. În imaginarul poetic bacovian se conturează o lume bolnavă, apocaliptică: străzi pustii, amurg, noapte, orașe în prăbușire, toate fiind expresia sufletului său traumatizat. Obsesia, coșmarul, straniețea, spaima devorantă caracterizează o conștiință tipic expresionistă, care exprimă regresul ființei umane. Culorile exprimă stări de spirit, idei, devin metafore existențiale: „Fiecărui sentiment îi corespunde o culoare. Acum în urmă m-a obsedat galbenul, culoarea deznădejdei.” afirma autorul într-un interviu. La nivel sintactic este tipic expresionistă fragmentarea frazei prin elipsa predicatelor și juxtapunere. Astfel apare impresia de discontinuitate, de ruptură.

! Simbolismul, poate reprezenta un punct de plecare, atât pentru Proba orală, în vederea construirii unor argumentări, a propriilor opinii, dar poate fi un model de text suport pentru Proba scrisă, Subiectul I, atunci când se verifică cunoștințe ce privesc următoarele concepte operaționale: **genul liric, curent literar, temă și motive literare, figuri de stil, ambiguitatea, sugestia** (concepte operaționale care se regăsesc în conținuturile Programei, *vezi tabelele de mai sus*). De asemenea, simbolismul se regăsește, și în itemii Subiectului III, la eseu structurat, subiect care urmărește, pe lângă cunoașterea noțiunilor teoretice, exprimarea nuanțată și argumentarea/comentarea, exemplificarea acestor concepte operaționale.

ACTIVITATEA 3 ITEMI PENTRU PROBA ORALĂ (timp 10 minute)



Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

„Bacovia a creat o atmosferă personală de copleșitoare dezolare, de toamnă cu ploii putrede, cu arbori cangrenați, limitată într-un peisagiu de mahala de oraș provincial, între cimitir și abator, cu căsuțele scufundate în noroaie eterne, cu grădina publică răvășită, cu melancolia caterincilor și bucuria panoramelor, în care *princese oftează mecanic în racle de sticlă*; și în această atmosferă de plumb, o stare sufletească unică: o abrutizare de alcool, o deplină dezorganizare sufletească, prin obsesia morții și a neantului, un vag sentimentalism banal, în tonul flașnetelor, și macabru, în tonul păpușilor de ceară ce se topesc, o descompunere a ființei organice la mișcări silnice și halucinante, într-un cuvânt, o nimicire a vieții nu numai în formele ei spirituale, ci și animale.”

Eugen Lovinescu (*Istoria literaturii române contemporane*)

Cerințe:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi aparține fragmentul? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identifice în textul dat?
4. Care este opinia ta despre importanța studierii simbolismului în școală?

Activitatea 4 (Reactualizarea unei poezii studiate aparținând simbolismului) ; 25 min

Plumb, de George Bacovia

Dormeau adânc sicriile de plumb,
Și flori de plumb și funerar vesmânt -
Stam singur în cavou ... și era vânt ...
Și scârțâiau coroanele de plumb.

Dormea întors amorul meu de plumb,
Pe flori de plumb, și-am început să-l strig -
Stam singur lângă mort ... și era frig ...
Și-i atârnav aripile de plumb

Reactualizarea cunostintelor se poate face folosind la alegere, cateva din metodele urmatoare:

1. *Pânza de păianjăn*

- Numiți o trăsătură pe care o credeți importantă pentru estetica simbolistă!

-Elevii vor surprinde caracteristicile curentului, teme și motive, reprezentanți, etapele simbolismului românesc, dezvoltând pânza de păianjăn.

2. Anticipează tema!

▪ Citește următoarele structuri/sintagme poetice care aparțin poeziei “Plumb”: “amor de plumb”, ”coroanele de plumb”, “stam singur”, “era frig”. Încearcă să-ți imaginezi care ar fi tema acestei poezii!

Elevii lucrează în perechi. După lectura textului vor compara răspunsurile anteroare cu realitatea textului.

3. Care-i părerea ta ?

▪ Exprimă printr-un singur cuvânt/sintagmă/enunț, senzația/sentimentul pe care îl transmite textul.

4.Cuvinte cu mesaj

Este evidențiată chiar de la început o preferință a poetului pentru aria semantică a morții.

▪ Selectează cel puțin patru termeni care exprimă acest lucru.

5. Gândeți, lucrați în perechi, comunicați!

Plumbul constituie un simbol descendent.

▪ Alegeți una sau mai multe semnificații ale acestui simbol, argumentând alegerea făcută:

- greutate;
- apăsare sufletească;
- incapacitatea făpturii umane de a comunica cu lumea și cu sine;
- imposibilitatea de a găsi fericirea;
- inutilitatea existenței;
- absența idealului;
- viața monotonă, izolată.

6. Metoda focus grup

▪ Interpretați conotațiile metaforice ale “cavoului”, făcând referire la destinul lipsit de orizont al poetului, la orizontul închis în care se zbate ființa umană superioară.

În urma discuțiilor se colectează datele și se urmărește constituirea opiniei de grup.

7. Cubul

◆ Se realizează un cub pe ale cărui fețe se notează cuvintele:

- a. descrie;
- b. compară;
- c. analizează;
- d. asociază;
- e. aplică;

f. argumentează.

- ◆ Se anunță tema/subiectul pus în discuție;
- ◆ Se împarte grupul de elevi în șase subgrupuri, fiecare subgrup urmând să examineze tema din perspectiva cerinței de pe una din fețele cubului;
- ◆ Forma finală a scrierii este împărțită întregului grup;
- ◆ Lucrarea în formă finală, poate fi desfășurată pe tablă sau pe planșe.

Se lucrează pe echipe.

Grupa I: *Describe* elementele cadrului spațial și atmosfera generală a poeziei.

Grupa II: *Compară* cele două strofe, urmărind dispunerea sintactică a părților de propoziție, a propozițiilor și a frazelor, topica acestora.

Grupa III: *Asociază* cuvinte/sintagme potrivite celor două teme lexicale: “a realului” și a “eului poetic”.

Grupa IV: *Aplică* cunoștințele dobândite și precizează procedeele artistice întâlnite în poezie.

Grupa V: *Analizează* construcția “Dormea întors amorul meu de plumb” referindu-te la semnificația acestei secvențe.

Grupa VI: *Argumentează* de ce poezia “Plumb” este considerată de critica literară o poezie de atmosferă și sugestie.

8. *Diagrama Venn*

Realizați o comparație între poeziile “Plumb” și “Gri” de George Bacovia, scriind în partea comună elementele care se aseamănă, iar în porțiunea în care nu se intersectează, particularitățile fiecăreia, adică ceea ce le diferențiază.

Metoda cadranelor

Comentați într-un text de aproximativ zece rânduri titlul poeziei.	Prezentați în zece rânduri iubirea așa cum apare în viziunea voastră, folosind o exprimare artistică.
Realizați un desen inspirat din atmosfera sugerată de poezie.	Compuneți o poezie după schema: Vers1iubire Vers2.....viață Vers3.....împlinire Vers4.....speranță.

Fișă de lucru : **Simbolismul bacovian: 10 MIN**

Descoperiți în text mărcile eului liric.
Argumentați rolul paralelismului sintactic.

Arătați importanța semnelor de punctuație.
 Motivează prezența în poezie a diferitelor imagini artistice.
 Ilustrați nivelul fonetic al textului poeziei.
 Motivați încadrarea poeziei în lirica simbolistă.

Strofa / secvența	Nivelul stilistic	Nivelul lexico-semantic	Nivelul morfo-sintactic	Nivelul prozodic
<p>Strofa I - ilustrează planul realității exterioare</p> <p><i>Dormeau adânc sicriele de plumb,</i></p> <p><i>Și flori de plumb și funerar vestmânt-</i></p> <p><i>Stam singur în cavou... și era vânt....</i></p> <p><i>Și scârțâiau coroanele de plumb.</i></p>	Gr.I	Gr.II	Gr.III	Gr.IV
<p>Strofa a II-a - ilustrează planul realității interioare</p> <p><i>Dormea întors amorul meu de plumb,</i></p> <p><i>Pe flori de plumb... și-am început să-l strig –</i></p> <p><i>Stam singur lângă mort... și era frig...</i></p> <p><i>Și-i atârnav aripile de plumb.</i></p>	Gr.V	Gr.VI	Gr.VII	Gr.I

ACTIVITATEA 5: 10 MIN

Test

I.Completează spațiile punctate:

Tema / temele poeziei este / sunt :..... , iar ca **motive literare** regăsim

.....

Figura de stil dominantă în poezie este :.....(**EXEMPLE:**

“ ”, “ ”)

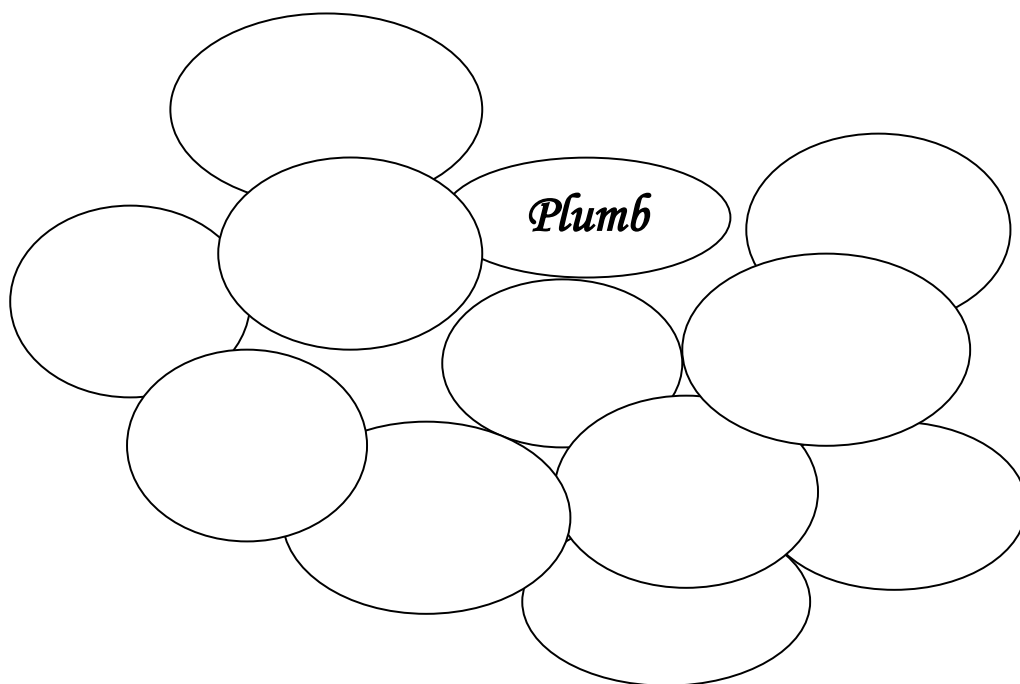
Trei **tehnici ale liricii simboliste** prezente în text sunt

.....

Simbolismul este

.....

II. Completați ciorchinele cu termeni pe care i-ați include în comentariul literar al poeziei “Plumb” de G.Bacovia



APLICAȚIE – SUBIECTUL I - PROBA SCRISĂ



ACTIVITATEA 6: 20 minute

Amurg de toamnă

Grupa 1

„Amurg de toamnă pustiu, de humă,
Pe câmp sinistre șoapte trec pe vânt-
Depart plopilor se-apeacă la pământ
În larg balans lenevos, de gumă.

Pustiu adânc... și-ncepe a-nnopta,

Și-aud gemând amorul meu defunct,
Ascult atent privind un singur punct
Și gem, și plâng, și râd în hî, în ha..."

(George Bacovia)

1. Scrie câte două sinonime pentru cuvintele: **amor** și **moarte**.
2. Transcrie din text patru cuvinte care desemnează elemente ale cadrului natural.
3. Menționează două teme/motive literare prezente în poezie.
4. două figuri de stil diferite care se regăsesc în versul: „Și-aud gemând amorul meu defunct.”
5. Precizează două mărci lexico-gramaticale prin care se evidențiază eul liric în acest text .
6. Precizează două trăsături ale poeziei simboliste , care se regăsesc în acest text.
7. Transcrie o imagine auditivă și o imagine vizuală. Interpretează ,la alegere, una dintre imaginile transcrise.
8. Interpretează în zece-cincisprezece rînduri poezia, evidențiind relația dintre ideea poetică și mijloacele artistice.

Grupa 2

Lacustră

de George Bacovia

De-atitea nopți aud plouând,
Aud materia plângând...
Sunt singur, și mă duce-un gând
Spre locuințele lacustre.

Și parcă dorm pe scânduri ude,
În spate mă izbește-un val --
Tresar prin somn și mi se pare
Că n-am tras podul de la mal.

Un gol istoric se întinde,
Pe-același vremuri mă găsesc...
Și simt cum de atâta ploaie
Piloții grei se prăbușesc.

De-atitea nopți aud plouând,
Tot tresărind, tot așteptând...
Sunt singur, și mă duce-un gând
Spre locuințele lacustre.

1. Menționează câte un sinonim pentru sensul din text al cuvintelor *somn* și *singur*. **2 puncte**
2. Explică utilizarea cratimei în structura „ n-am tras”. **2 puncte**
3. Scrie două expresii/ locuțiuni care conțin cuvântul *a dormi*. **2 puncte**
4. Transcrie doi termeni aparținând câmpului semantic dominant în poezie. **4 puncte**
5. Menționează două teme/ motive literare prezente în poezie. **4 puncte**
6. Explică semnificația unei figuri de stil identificate în prima strofă a textului citat. **4 puncte**
7. Comentează, în 6 - 10 rînduri, strofa a doua, prin evidențierea relației dintre ideea poetică și mijloacele artistice. **4 puncte**
8. Prezintă semnificația titlului în relație cu textul poeziei date. **4 puncte**
9. Ilustrează una dintre caracteristicile limbajului poetic (de exemplu: *expresivitate, ambiguitate, sugestie*), prezente în textul citat. **4 puncte**

Grupa 3

Gri

*Plâns de cobe pe la geamuri se opri,
Și pe lume plumb de iarnă s-a lăsat;
„I-auzi corbii”- mi-am zis singur... și-am oftat;
Iar în zarea cea de plumb ninge gri
Ninge gri.*

*Ca și zarea, gândul meu se înnegri...
Și de lume tot mai singur, mai barbar,
Trist cu-o pană mătur vatra, solitar...
Iar în zarea grea de plumb
Ninge gri.*

(George Bacovia,)

* *cobe*, s.f. – ființă sau lucru care ar prevesti, ar aduce o nenorocire

Răspunde la fiecare dintre următoarele cerințe:

- 3p.** 1. Alcătuieste două enunțuri pentru a ilustra polisemia cuvântului **vatră**.
- 2p.** 2. Prezintă rolul liniei de pauză în textul poetic dat.
- 4p.** 3. Scrie două expresii / locuțiuni care conțin cuvântul **gând**.
- 4p.** 4. Transcrie două cuvinte / structuri care aparțin câmpului semantic al **iernii**.
- 4p.** 5. Precizează două mărci lexico-gramaticale prin care se evidențiază prezența eului liric în textul dat.
- 4p.** 6. Menționează două teme / motive literare, prezente în poezie.
- 6p.** 7. Identifică și explică semnificația a două figuri de stil identificate în prima strofă.
- 4p.** 8. Prezintă semnificația titlului, în relație cu textul poetic.

Grupa 4

Plângea caterinca-fanfara
Lugubru în noapte, târziu ...
Și singur priveam prin ocheane,
Pierdut în muzeul pustiu .

Si-n lumea ochenelor triste
Mă prinse sinistre gândiri -
În jurul meu corpuri de ceară,
Cu hâde și fixe priviri.(**Panoramă**)

Dormea întors amorul meu de plumb,
Și flori de plumb și funerar vestmânt --
Stam singur în cavou... și era vânt...
Și scârâiau coroanele de plumb.(**Plumb**)

La casa iubitei de-ajung,
Eu zgudui fereastra nervos,

Si-o chem ca să vadă cum plouă
Frunzișul, în târgul ploios (*Spre toamnă*)

Orașul doarme ud în umezeala grea,
Prin zidurile astea, poate, doarme ea, -
Case de fier în case de zid,
Și porțile grele se-nchid.

Un clavir îngana-ncet la un etaj,
Umbra mea sta în noroi ca un trist bagaj-
Stropii sar,
Ninge zoios,
La un geam, într-un pahar,
O roză galbenă se uită-n jos. (*Nocturnă*)
Sunt câțiva morți în oraș, iubito,
Chiar pentru asta am venit să-ți spun;
Pe catafalc, de caldură-n oraș, / Încet cadavrele se descompun/ *Cuptor*

1. Dă câte un sinonim contextual pentru termenii *triste* și *pierdut*.
2. Alcătuieste enunțuri cu câte o locuțiune/expresie care să conțină substantivul *gând*.
3. Transcrie cuvintele din câmpul semantic al umidității
4. Identifică în aceste versuri trei trăsături simboliste caracteristice liricii bacoviene
5. Comentează versurile Case de fier în case de zid/ Și porțile grele se închid.
6. Transcrie patru motive simboliste specifice poeziei lui George Bacovia.
7. Ninsoarea este o prezență constantă în poezia poetului care “a văzut lumea prin ochi de plumb”. Comentează versurile care fac trimitere la anotimpul hibernal.
8. Amorul ,iubita, ea sunt prezente în textele citate. Interpretează relația poet-iubită așa cum este surprinsă în aceste exemple.
9. Identifică și descrie, în 12-15 rânduri, starea sufletească, atmosfera specifică sugerate în toate fragmentele citate.

ACTIVITATE INDEPENDENTĂ (PENTRU ACASĂ) LA ALEGERE:

1. Precizează importanța lui George Bacovia la dezvoltarea literaturii române, menționând în același timp epoca și curentul literar în care se încadrează poetul, precum și opere reprezentative ale acestuia.
2. Menționează unde și când a apărut poezia „Plumb” și care este importanța acesteia .
3. Care este problematica expusă în acest poem și care este semnificația titlului?
4. Evidențiază structura poeziei(alcătuire, măsură, rimă, ritm, paralelism sintactic).
5. Care este imaginea de debut a poeziei și ce mesaj deducem din folosirea repetitivă a verbului „dormeau” la imperfect?
6. Ce semnificație are în transmiterea mesajului simbolul plumb?
7. Identifică ideea poetică transmisă prin versul „Stam singur în cavou și era vânt”.
8. Ce rol are adverbul „întors” din versul „Dormea întors amorul meu de plumb”?

9. Identifică ideea poetică transmisă prin versul „Stam singur lângă mort și era frig”. În ce constă diferența între ideile conținute de versul 3 din prima strofă, respectiv versul 3 din a doua strofă?

10. Ce semnificație are imaginea din finalul poeziei?

11. Definește arta poetică. Se poate numi opera „Plumb” artă poetică? Argumentează-ți răspunsul cu exemple din text.

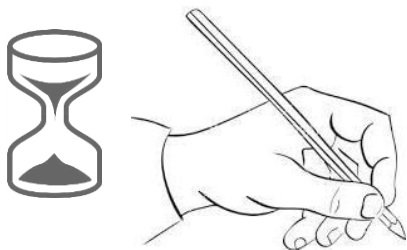
12. Exprimă-ți opinia cu privire la mesajul poeziei „Plumb” de George Bacovia.

Eseul structurat

Scrive un eseu de 2 - 3 pagini în care să prezinți *tema și viziunea despre lume*, reflectate într-un *text poetic* preferat, din creația lui George Bacovia. În elaborarea eseului, vei avea în vedere următoarele repere:

- evidențierea trăsăturilor care fac posibilă încadrarea textului poetic într-o tipologie, într-un curent cultural/ literar, într-o perioadă sau într-o orientare tematică;
- prezentarea temei, reflectată în textul poetic ales, prin referire la două imagini/ idei poetice;
- sublinierea a patru elemente ale textului poetic, semnificative pentru ilustrarea viziunii despre lume a poetului (de exemplu: *imaginar poetic, titlu, incipit, relații de opoziție și de simetrie, elemente de recurență, simbol central, figuri semantice - tropii, elemente de prozodie* etc);
- exprimarea unei opinii argumentate, despre modul în care tema și viziunea despre lume sunt reflectate în textul poetic ales.

În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseu trebuie să aibă minimum 2 pagini.



II. Scrive un eseu de 2 - 3 pagini despre *tema și viziunea despre lume* într-un *text poetic studiat*/ în *texte poetice studiate*, care aparțin lui G. Bacovia, pornind de la următoarea afirmație critică: „în opera sa, decorul, oamenii, lucrurile au culoarea cenușie a plumbului, fiindcă peste tot domină tristețea, apăsarea, dezgustul refulat, fie pentru o lume stăpânită de forțe obscure, implacabile, covârșitoare, fie pentru un mediu fizic care transmite în suflet oboseală, descompunere, conștiința mizeriei iremediabile sau nostalgia dureroasă a evadării”. (Lidia Bote, *Simbolismul românesc*)

Notă! În elaborarea eseului, vei respecta structura textului de tip argumentativ: *ipoteza*, constând în *formularea tezei/ a punctului de vedere* cu privire la temă, *argumentația* (cu minimum 4 argumente/ raționamente logice/exemple concrete etc.) și *concluzia/sinteza*.

În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseu trebuie să aibă minimum 2 pagini.

George Bacovia-Gri

„Plâns de cobe pe la geamuri se opri,
Și pe lume plumb de iarnă s-a lăsat;
„I-auzi corbii!”-mi-am zis singur...și-am oftat;
Iar în zarea grea de plumb
Ninge gri.

Ca și zarea, gândul meu se înnegri...
Și de lume tot mai singur, mai barbar,
Trist, cu-o pană mătur vatra, solitar...
Iar în zarea grea de plumb
Ninge gri.”

Indică sinonime pentru fiecare dintre cuvintele: zare, gândul, singur, gri.-4p

Motivează ortografierea cuvântului înnegri.-2p

Indică patru expresii/locuțiuni care să conțină cuvântul inimă.-4p

Rescrie corect enunțul: *Spunemivei ori nu, eu tot le voi găsi, și încă și capul rețezățilvoi*.-4p

Indică tema/temele și motivele literare ale poeziei.-4p

Transcrie două figuri de stil diferite și precizează-le denumirea.-4p

Indică două mărci ale prezenței eului liric în textul citat.-2p

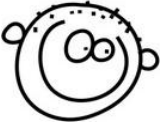


Comentează efectul stilistic al repetiției.-4p

Comentează semnificația titlului.-4p

Comentează prima strofă, în maximum 10 rânduri, prin evidențierea relației dintre ideea poetică și mijloacele artistice folosite.-8p

CE AM ÎNVĂȚAT ASTĂZI, CE TREBUIE SĂ APROFUNDEZ?

Pornind de la studiul simbolismului bacovian, de la activitatea de astăzi și de la cunoștințele dobândite în cei patru ani de liceu, completează tabelul de mai jos:

ȘTIU 	VREAU SĂ ȘTIU 	AM ÎNVĂȚAT ASTĂZI 

Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ

FIȘĂ DE LUCRU

UNITATEA: MODERNISMUL. TUDOR ARGHEZI, LUCIAN BLAGA, ION BARBU

Expert educație: prof. Popa Mariana, Liceul Teoretic "IC Vissarion" Titu

ACTIVITATEA 1 (timp 5 minute)

CONTEXTUALIZARE.PROGRAMA SCOLARA.AUTORUL CANONIC:

Modernismul, respectiv autorii canonici, se regăsesc în conținuturile asociate competențelor de evaluat:

2. Utilizarea adecvată a strategiilor de comprehensiune și de interpretare, a modalităților de analiză tematică, structurală și stilistică în receptarea textelor literare și nonliterare;
3. Punerea în context a textelor studiate prin raportare la epocă sau la curente;
4. Argumentarea în scris și oral a unor opinii în diverse situații de comunicare;

ACTIVITATEA 2 (timp 10 minute)

SA NE ADUCEM AMINTE ! SA NE COMPLETAM CUNOSTINTELE !

SUPPORT TEORETIC

MODERNISMUL

În sensul larg, modernismul se definește ca o amplă mișcare cultural-artistică specifică secolului al XIX-lea, al cărui principiu fundamental este elementul novator, tendința unei înnoiri permanente și opoziția față de formele culturale preexistente. Modernismul înglobează un ansamblu de curente și mișcări literar-artistice, printre care simbolismul, futurismul, expresionismul, constructivismul, cubismul, suprarealismul, dadaismul, ermetismul, orfismul, fauvismul, care au contestat vechile valori și repere culturale și, nu de puține ori, chiar ideea de literatură. Scriitorii modernisti militează pentru abandonarea ostentativă a convențiilor și încălcarea programatică a regulilor.

În sens restrâns, în ceea ce privește literatura română, modernismul se definește ca un curent literar conturat în atmosfera de efervescentă creație a Cenaclului literar "Sburătorul", condus de criticul interbelic Eugen Lovinescu, cel care, de altfel, a impus acest termen în vocabularul istoriei literare.

Modernismul lovinescian este unul moderat care dovedește o bunăvoință principală față de toate fenomenele de diferențiere literară. Principiile estetice lovinesciene sunt exprimate în lucrările sale fundamentale: *Istoria civilizației române moderne* și *Istoria literaturii române contemporane* și se bazează pe convingerea că există un spirit al veacului - saeculum - care exprimă un proces de omogenizare a civilizațiilor, de integrare într-un ritm de dezvoltare sincronă. În condițiile în care există decalaje între civilizații, cele insuficient dezvoltate suferă influența binefacătoare a celor avansate: mai întâi se adoptă prin imitație formele civilizației superioare, apoi se stimulează crearea unui fond propriu. Această teorie, numită Teoria imitației, este preluată după sociologul francez Gabriel Tarde, care susține că popoarele urmează aceeași cale a evoluției, a progresului, ca și copilul în faza lui de formare.

Lovinescu accepta, asadar, formele fără fond pe care le înfiera Maiorescu, deoarece, credea el, formele pot să își creeze uneori fondul.

Un alt principiu lovinescian este cel al sincronismului, prin care înțelege acceptarea schimbului de valori, a elementelor ce conferă noutate și modernitate fenomenului literar. Prin modernizare Lovinescu susține depășirea spiritului provincial și nu opoziția față de tradiție, de specificul național.

Modernismul interbelic romanesc s-a grupat in jurul Cenaclului si revistei "Sburatorul", ambele conduse de Eugen Lovinescu care isi propusese doua obiective majore: promovarea tinerilor criitori si imprimarea unei directii moderniste in evolutia literaturii romane.

De asemenea, Lovinescu, ca si Maiorescu dinainte, se pronunta impotriva amestecului esteticului cu eticul si etnicul; confuzie acceptata de samantism si poporanism.

In concluzie, modernismul lovinescian bazat pe sincronism, teoria imitatiei si criteriul estetic este unul teoretic si nu revolutionar si consta intr-o bunavointa principala fata de toate fenomenele de diferentiere literara, deosebindu-se de modernismul acut (avangardist si experimental) sincronizat perfect cu formele extreme ale modernismului apusean.

Principiile poeziei moderniste - cultivarea poeziei lirice, filosofice sau de meditatie estetica (ars poetica), a poeziei despre conditia umana, a poeziei ermetice si intelectualizate; innoirea mijloacelor de exprimare lirica: accente afective, versuri libere, rima alba, ritm interior- diversitate prozodica de la versul clasic la cel modern;

Curentele literare. Valorile stilistice ale timpurilor verbale. Categoriile estetice

- tehnica ingambamentului, topica afectiva dislocarii sintactice;
- expresivitatea limbajului generata de folosirea metaforei revelatorii, oximoronului, a metonimiei;
- ambiguitatea limbajului prin tehnica sugestiei sau prin ermetismul expresiei poetice;
- exacerbarea sensibilitatii sau refuzul sensibilitatii prin intelectualizarea emotiei;
- formule poetice insolite: creion, inscriptie, psalm, poem intr-un vers, cantec, catren;
- principiul fanteziei dicatatoriale - poetul nu mai reda, nu mai exprima, ci creeaza universuri posibile, care se supun doar propriei sale imaginatii;
- limbajul poetic valorifica registrul neologic, registrul popular sau arhaic, registrul argotic sau chiar registrul religios;

Reprezentanti ai modernismului poetic: Tudor Arghezi, Lucian Blaga, Ion Barbu, Ilarie Voronca, Alexandru Philippide, Camil Baltazar.

TEXTE POETICE MODERNISTE REPREZENTATIVE PENTRU TEMA SI VIZIUNEA DESPRE LUME, ARTA POETICA

Tudor Arghezi

❖ **"Testament"** este arta poetica argheziana care deschide volumul de versuri "Cuvinte potrivite" publicat in 1927. Poezia cuprinde teme care traverseaza intreaga creatie argheziana: traditia si evolutia, metamorfoza materiei in spirit si a uratului in frumos, efortul creator si tehnica poetica. In *"Testament"* lirismul este subiectiv.

❖ **"Flori de mucigai"** este de asemenea o arta poetica argheziana si deschide volumul omonim (1931) situat, prin excelenta, in zodia esteticii uratului. Tema poeziei exprima efortul creator al artistului pentru un produs spiritual si consecintele pe care le are acesta asupra traiurilor interioare ale eului poetic, chinuit de framantari si de tulburari interioare. Versurile nu mai sunt produsul unei revelatii al harului divin, ci al unei nelinistii artistice si al setei creatoare.

❖ Arghezi a scris mai multe poezii carora le-a dat titlul **"Psalm"** si pe care le-a risipit de-a lungul mai multor volume. Psalmul este un imn religios, construit din laude, invocatii, intrebari sau nemulumiri adresate lui Dumnezeu, conform modelului oferit de David. In *"Psalmi"* se

reflecta relatia lui Arghezi cu Dumnezeu, transmitand framantarea tip omeneasca situata intre credinta si tagada.

Lucian Blaga

❖ Poezia "**Eu nu strivesc corola de minuni a lumii**" asezata in deschiderea volumului de debut "Poemele luminii" (1919) reflecta lirismul subiectiv si constituie "ars poetica" ce va anticipa sistemul filosofic realizat 15 ani mai tarziu. Meditatie filozofica pe tema cunoasterii , aceasta confesiune elegiaca exprima atitudinea poetului - filozof de a proteja misterele lumii, izvorata la el din iubire , prin iubire.

❖ Poezia "**Paradis si destramare**" este inclusa in volumul "Lauda somnului"(1929) si valorifica mitul biblic conform caruia, Dumnezeu a pus heruvinii cu sabii de foc sa pazeasca pomul vietii. Poezia are ca tema lumea desacralizata aflata in pericolul de a pieri si exprima starea de singuratate si istovirea eului poetic, aflat sub un cer in care Dumnezeu nu mai exista, nu mai vrea sa apere o lume desacralizata.

❖ "**Izvorul noptii**" - poezie erotica moderna- este un scurt, dar profund omagiu adus frumusetii iubitei, exprimat printr-o confesiune solemnă si plina de fiori

Ion Barbu

❖ "**Din ceas, dedus...**" numita de unii critici si "Joc secund" dupa numele volumului pe care il deschide . Poezia exprima ideea lumii purificate prin oglinda, ideea autocunoasterii si ideea actului intelectual ca afectivitate lirica.

❖ "**Riga Crypto si lapona Enigel**" este o balada filozofica pe tema iubirii imposibile. Prin lirism obiectiv (lirica mastilor) este deplansa fiinta umana duala, ce oscileaza in permanenta intre ideal si material, intre rational si instinctual, intre viata si moarte, constientizand drama geniului care ar putea fi tentat de o iubire efemera ce stinghereste aspiratia spre cunoasterea absoluta.

ACTIVITATEA 3

ITEMI PENTRU PROBA ORALĂ (timp 15 minute)

GRUPA I

Citeste cu atentie textul urmatoare pentru a raspunde cerintelor:

“Literatura lui nu se sprijina pe traditia imediata si nu valorifica peisajul si, in general, patrimonial national doar decorativ. Asemenea sculpturii lui Brancusi, ea releva elementarul si isi are sursele in arhaic. Catre elementar , arta a fost orientata insa nu de ideologia samanatorista sau de cea gandirista, ci de expressionism. Sub impulsul tocmai al acestui curent a ajuns si Blaga sa cedeze aplicarii sale organice, catre “fenomenul originar”autohton, reflectat in mituri, si arta cu care exprima “duhul eresului”, perpetuat din neolitic, e tot atat de moderna ca si a lui Vinea, a lui Maniu. Violent antitraditionaliste in prozodie si stil, **Poemele luminii** si cu atat mai mult **Pasii profetului, In marea trecere** etc. sunt iesite, totusi, tocmai din cea mai autentica traditie infraistorica.”(Dumitru Micu, **Istoria literaturii romane de la creatia populara la postmodernism**, Ed. SAECULUM I.O.,Bucuresti, 2000).

CERINTE:

5. Cine ar putea fi receptorul textului dat avand in vedere scopul comunicarii?
6. Carui stil functional ii apartine fragmentul? Mentioneaza doua caracteristici formale /de continut.
7. Ce elemente de continut importante (idei, argument,fapte,opinii) identifici in textul dat?
8. Care este opinia ta despre importanta studierii poeziei lui Lucian Blaga in scoala?

GRUPA II

Citeste cu atentie textul urmatoare pentru a raspunde cerintelor:

“In lirica argheziana s-au strans aluviunile eminescianismului, macedonskianismului, semanatorismului si, in parte, ale simbolismului;din fermentarea lor, printr-un temperament poetic exceptional, s-au nascut valori noi.Un poet mare este un spirit de rascruce;in el se intalnesc atatea fire de traditie , se torc intr-un destin nou, din care vor porni alte fire, pentru alte desene.Din experienta argheziana, din *sensibilitatea ei verbala* atat de uluitoare, s-a putut trece la formele modernismului: la suprarealism, la constructivism etc.”(Pompiliu Constantinescu, Tudor Arghezi, Editura pentru Literatura , Bucuresti,1940).

CERINTE:

5. Cine ar putea fi receptorul textului dat avand in vedere scopul comunicarii?
6. Carui stil functional ii apartine fragmentul? Mentioneaza doua caracteristici formale /de continut.
7. Ce elemente de continut importante (idei, argument,fapte,opinii) identifici in textul dat?
8. Care este opinia ta despre inraurirea pe care lirica anterioara lui Arghezi a avut-o asupra

ACTIVITATEA 4 (timp 10 de minute)**APLICATIE**

Metoda Brainstorming corespunde instrumentului Stop-Reflesteaza-Scrie-Raporteaza si are rol de auto-evaluare prin actiune si reflectie.

Etape:

5. Lansarea problemei de rezolvat
6. Producerea ideilor
7. Prezentarea ideilor si aprecierea lor
8. Evaluarea amanata

Formulati o scurta / sintetice definitie a poeziei, asa cum se refelecta aceasta in constiinta celor trei autori canonici modernisti: Arghezi, Blaga, Barbu.

SUPPORT TEORETIC - DICERSITATEA DE VIZIUNE IN MODERNISM

Arghezi : poezia- veriga de legatura intre stramosi si urmasi
Blaga: poezia - minune cu scopul adancirii misterelor
Barbu : poezia - joc, o combinatie a fanteziei fara finalitate practica, o sublimare a realitatii

ACTIVITATEA 5 (5 de minute)

SA NE ADUCEM AMINTE !

SUPPORT TEORETIC

Trasaturile modernismului in poeziile de tip arta poetica.

❖ Trasaturile modernismului la Arghezi.

- estetica uratului
- conceptia despre inspiratie - nu este de origine divina , ci este un dat propriu fiintei umane.
- transfigurarea socialului in estetic (prin lirism obiectiv, eul poetic devine mesager al tuturor celor ce cred ca trecutul defineste prezentul si viitorul
- tema creatiei;
- sensibilitatea mesajului realizata prin/data de :
 - expresivitate/limbaj artistic construit cu ajutorul metaforelor
 - ambiguitatea (mai multe posibilitati de interpretare)
- sugestia(prin prezenta ideilor-simboluri)
- structura prozodica (lipsa constrangerilor:vers slab),masura variabila, strofe inegale;

Tema si viziunea despre lume :

Definita in raport cu cititorul , conditia creatorului implica asumarea responsabilitatii de a lasa ceva in urma sub forma unei mosteniri de natura spirituala .Evidentierea elementelor moderniste ilustreaza conceptia/viziunea artistului despre lume, creator, creatie si misiunea acesteia.

❖ Trasaturile modernismului /expresionismului la Blaga :

- exacerbarea eului poetic (accentuarea fondului emotional, crearea unor tensiuni puternice);
- raportarea la absolut;
- expresivitate(preferinta pentru metafora revelatorie);natura decorativa a imaginilor artistice;
- tema cunoasterii, a conditiei poetului in raport cu universul si misterele acestuia;
- structura prozodica (lipsa constrangerilor: vers alb, fara rima, ritm si masura; tehnica ingambamentului;
- poezii de tip monobloc nestructurate pe strofe);

Tema si viziunea despre lume :

Viziunea artistului despre lume reflecta dorinta omului de a se integra in Univers simtindu-se o parte esentiala a acestuia. Astfel, creatorul are sansa de a impartasi tainele Universului, pe care le-a descoperit ca om, prin iubire.Evidentierea elementelor moderniste (expresioniste)ilustreaza conceptia/ viziunea artistului despre lume, univers, creatie.

❖ Trasaturile modernismului la I. Barbu:

- intelectualizarea poeziei, izvorata din conceptia ca "poezia este p prelungire a geometriei"
- limbaj scriptic si ermetic, caracterizat de:
 - concizie - formula cea mai aleasa a lirismului barbian (lirismul pur)-concretizata in imagini oximoronice, in imagini-sinteza, propozitii eliptice, asocieri de cuvinte deseori socante
 - versul nu se supune niciunei reguli de logica intre cuvinte si recurge la dislocari /inversiuni topice , anacolaturi.

- predomina terminologia stiintifica, neologica
- teme : ideea lumii purificate prin reflectarea in oglinda, ideea autocunoasterii, ideea actului intelectual ca afectivitatea lirica; conditia omului siperior in relatia cu omul obisnuit;
- orientarea spre abstract;
- muzicalitatea interioara a poeziei va fi expresia ritmurilor universale;
- tehnica de constructie in poezia baladiana (povestirea in povestire)

Tema si viziunea despre lume :

Conceptia lui Barbu despre lume si viata este aceea ca lumea e o copie a ideilor. Evidentierea elementelor moderniste reflecta preocuparile definatorii ale artistului: definirea lumii, conditia umana.

ACTIVITATEA 6 (20 de minute)

APLICATIE - SUBIECTUL 1- PROBA SCRISA

GRUPA I

Citeste urmatorul text:

Cand izgonit din cuibul vesniciei
 Intaiul om
 Trecea uimit si-ngandurat pe codri ori pe campuri,
 Il chinuiau mustrandu-l
 Lumina,zarea,norii – si din orice floare
 il sageta c-o amintire paradisul-
 Si omul cel dintai, pribeagul, nu stia sa planga.

Odata istovit de-albastul prea senin
 Al primaverii,
 Cu suflet de copil intaiul om
 Cazu cu fata-n pulberea pamantului:
 “Stapane,ia-mi vederea,
 Ori daca-ti sta-n putinta impaienjeneste-mi ochii
 c-un giulgiu,
 sa nu mai vad
 nici flori, nici cer, nici zambetele Evei si nici nori,
 caci vezi-lumina lor ma doare.”

Si-atuncea Milostivul intr-o clipa de-ndurare
 Ii dete- lacrimile.

(Lucian Blaga , **Lacrimile**)

Scrie, pe foaia de examen, raspunsul la fiecare dintre urmatoarele cerinte cu privire la text:

10. Numeste cate un sinonim potrivit pentru sensul din text al cuvintelor : *izgonit* si *istovit*
11. Mentioneaza rolul ghilimelelor in a doua strofa a poeziei.
12. Construieste un enunt in care sa folosesti o locutiune/expresie care sa contina verbul *a trece*.
13. Identifica doua motive literare existente in textul dat.

14. Motiveaza folosirea persoanei a III-a in poezia citata.
15. Explica sciirea cu majuscule a cuvintului Milostivul in text.
16. Precizeaza semnificatia a doua figuri de stil diferite din prima strofa.
17. Prezinta semnificatia titlului, in relatie cu textul poeziei.
18. Comenteaza, in 60-100 de cuvinte (sase-zece randuri), prima secventa poetica a textului, evidentiind doua trasaturi ale modernismului.

GRUPA II

Se da textul:

“Sunt numai o veriga din marea indoire,
Fragila, unitatea mi-e pieritoare;dar
Un roi de existente din moartea mea rasar,
Si-adevaratul nume ce port e: unduire.

Deci, arcuit sub timpuri,desfasur lung tesut
De la plapanda iarba la fruntea ganditoare,
S blondul sir de forme,urcand din soare-n soare,
In largurile vietii revarsa un trecut.

Din calatoarea unda, din apele eterne
Imi insusesc vesmantul acelor care mor,
Si innoit, si ager, alerg – subtil fior –
Prin Sali orgolioase ori umede caverne....

Si astfel,in Pamanturi croindu-mi vaste porti
Spre ritmuri necuprinse de minte, vreodata,
Aduc Inaltei Cumpeni povara mea bogata
De-atatea existente si tot atatea morti.”

(I.Barbu, *Elan*)

Cititi cu atentie textul si raspundeti la cerintele urmatoare:

10. Scrieti cate un sinonim pentru cuvintele subliniate in text.
11. Motivati scrierea cu majuscule a substantivului “pamanturi”.
12. Alcatuiti cate un enunt in care cuvintele “frunte”si “nume(le)”sa aiba sens conotativ.
13. Mentionati doua teme/motive literare prezente in poezie.
14. Transcrieti doua marci lexico-gramaticale prin care se evidentiaza prezenta eului liric in textul dat.
15. Explicati semnificatia unei figuri de stil identificate in prima strofa.
16. Interpretati un sens al opozotiei dintre ”existente”si “morti”, din ultima strofa a poeziei.
17. Comentati penultima strofa, prin evidentierea relatiei dintre idea poetica si mijloacele artistice.
18. Prezintati semnificatia titlului, in legatura cu textul citat.

GRUPA III

Scrie pe foaia de examen, raspunsul la fiecare dintre urmatoarele cerinte, cu privire la textul de mai jos:

De-abia plecaseși. Te-am rugat să pleci.
Te urmăream de-a lungul molatecii poteci,
Pân-ai pierit, la capăt, prin trifoi.
Nu te-ai uitat o dată înapoi!

Ți-as fi făcut un semn, după plecare,
Dar ce-i un semn din umbră-n depărtare?

Voiam să pleci, voiam și să rămâi.
Ai ascultat de gândul ce-l dintâi.
Nu te oprise gândul fără glas.
De ce-ai plecat? De ce-ai mai fi rămas?

(Tudor Arghezi, De-abia plecasesi)

*molatic, adj - moale, lent, domol, unduios

10. Srie doua expresii/locutiuni care contin cuvantul semn.

3 puncte

11. Mentioneaza doua motive pentru care s-a utilizat cratima in structura "Pan-ai pierit".

3 puncte

12. Alcatuieste cate un enunt in care cuvintele semn si umbra sa aiba sens conotativ.

3 puncte

13. Transcrie doua structuri/fragmente de vers al caror sens implica antiteza.

6 puncte

14. Explica valoarea expresiva a folosirii interogatiei retorice in ultima strofa.

6 puncte

15. Mentioneaza doua teme/motive literare, din poezia citata.

16. Precizeaza doua marci lexico-gramaticale prin care se evidentieaza prezenta eului liric in textul dat. 6 puncte

17. Comenteaza, in 6-10 randuri, ultima strofa, prin evidentierea relatiei dintre ideea poetica si mijloacele artistice. 6 puncte

18. Prezinta semnificatia titlului, in relatie cu textul poeziei date.

6 puncte

ACTIVITATEA 7 (5 minute)

OPERA LIRICA

II. ASPECTE TEORETICE

DEFINITIE/TRASATURILE OPEREI LIRICE

Definitie:

In genul liric, autorul isi exprima in mod direct sentimente, traieri,creand imagini artistice cu ajutorul figurilor de stil.

TEXTUL LIRIC

Textul liric (particularitati):

- Exprimarea in mod direct a gandurilor, ideilor, sentimentelor autorului;
- Prezenta eului lyric, prin sensibilitatea caruia se filtreaza realitatea;
- Prezenta figurilor de stil si a mijloacelor artistice;
- Elementele de prozodie;
- Legatura dintre idea/ideile poetice si mijloacele artistice;
- Textul lyric se caracterizeaza prin subiectivitate.

Lirismul

Lirismul reprezinta caracteristica unor opera/secvente dintr-o opera de a intruni elementele care definesc, in genere, poezia lirica.

Tipurile de lirism sunt determinate de felul in care sunt exprimate ideile poetice si stările afective ale eului lyric.

Trasaturile operei lirice:

6. Prezenta eului liric, care se face simtita prin:

- **Marci lexico-gramaticale ale eului liric:**
 - verbe la persoana I, singular si plural;
 - forme pronominale la persoana I, singular si plural;
- **Marci ale relatiei eu liric-interlocutor:**
 - verbe la persoana a II-a, singular si plural;
 - forme pronominale la persoana a II-a, singular si plural;
 - constructii in cazul vocativ;
 - verbe la modul imperativ;
 - interjectii;
 - puncte de suspensie.
- **Exclamatii si interogatii;**
- **Daca nu apar marci lexico-gramaticale prezenta eului liric este implicita.**

7. Exprimarea unor sentimente, traieri.

8. Prezenta imaginilor artistice (vizuale,olfactive,auditive etc).

9. Prezenta **figurilor de stil** (figurile de stil sunt mijloace artistice caracterizate prin diversitate si forta expresiva menite sa nuanteze stările sufletesti si sa contureze imaginile artistice).

10. Prezenta unor moduri de **expunere specifice** (monologul liric, descrierea).

EUL LIRIC

Eul liric este “vocea”, “realitatea de hartie”pe care autorul o delega pentru a exprima ganduri, sentimente, traieri, atitudini despre lume, in opera lirica.

Prezenta eului liric este **explicita** atunci cand se face simtita in text prin marci lexico-gramaticale directe (marci ale eului liric) sau prin marci-lexico-gramaticale ale relatiei eu liric- interlocutor.

Daca nu apar marci lexico-gramaticale, prezenta eului liric este **implicita**.

LIRISM SUBIECTIV/LIRISM OBIECTIV

LIRISM SUBIECTIV

Lirismul subiectiv apare in doua situatii:

3. Este in primul rand discursul liric in care primim marturisirea directa a poetului, marcata la nivel lexico-gramatical prin verbe la persoana I si forme pronominale la persoana I. In acest discurs confesiv poetul isi exprima sentimente, traieri, cu ajutorul figurilor de stil si a imaginilor artistice.

Exemplu: **Eu nu strivesc corola de minuni a lumii**
Si nu ucid cu mintea tainele....

(Lucian Blaga, Eu nu strives corolla de minuni a lumii)

4. Lirismul subiectiv poate sa apara si in discursurile lirice in care eul este ascuns, impersonal, marcat lexico-gramatical la persoana a III-a .

Este vorba despre descrierile de natura care transmit, chiar daca indirect, o perceptie subiectiva asupra realitatii, creionata prin figure de stil si imagini artistice.

Exemplu: Scartaie toamna din crengi ostenite
Pe garduri batrane, pe stresini de lemn,
Si frunzele cad ca un sinistru semn
In linistea gradinii adormite.

(G. Bacovia, In gradina)

LIRISM OBIECTIV

Lirismul obiectiv este reprezentat de discursul liric in care autorul comunica cu cititorul prin intermediul unor asa- numite masti sau roluri lirice. Rezultatul este suspendarea subiectivitatii eului si accentuarea subiectivitatii "personajelor" lirice.

Prin urmare , cele doua forme de manifestare ale lirismului subiectiv sunt: lirica mastilor si lirica rolurilor.

3. **Lirica mastilor.** In aceasta situatie poetul isi exprima ideile, sentimentele, conceptiile despre lume sub o masca straina.

-in multe poezii din etapa parnasiana a liricii lui Ion Barbu : *Copacul, Muntii, Bachizele, Lava* etc. aceste masti ascund natura duala a poetului "traitor" , intre realitate si fictiune, intre contingent si transcendent, asa cum copacul apartine in acelasi timp teluricului si uranicului etc.

Exemplu: *Hipnotizat de-adanca si limpedea lumina*
A boltilor destines deasupra lui, ar vrea
Sa sfarame zenitul.....

(Ion Barbu, Copacul)

- In *Scrisoarea I* de Mihai Eminescu masca batranului dascal, simbol al omului de geniu;
- In *Decebal catra popor* de George Cosbuc, masca regelui dac;
- In *Glossa* de Mihai Eminescu masca este reprezentata de discursul la persoana aII-a : Nu spera si nu ai teama/Ce e val ca valul trece..

4. Lirica rolurilor se remarca mai ales in poeziile de dragoste ale lui George Cosbuc, in care apar voci ale tinerilor din spatial rural:

Tu-mi umblai sfios, Sorin/ Si plangea inima-n mine/ Ca tu nu te-ai priceput.

(George Cosbuc, *Nu te-ai priceput*)

Pe umeri pletele-I curg rau/ Mladie-I ca un spic de grau/ Cu sortul negru prins in brau/ O pierd din ochi de draga.

(George Cosbuc, *Numai una*)

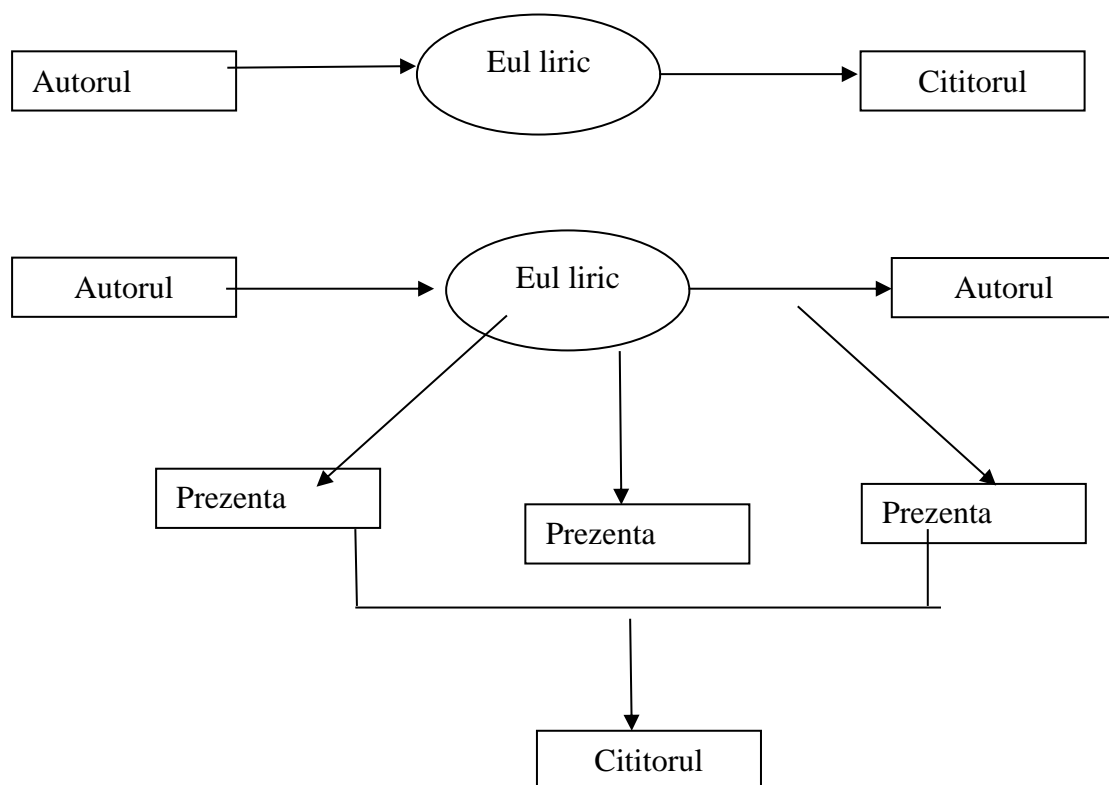
3. Lirismul subiectiv(particularitati)

- Comunicarea directa a eului liric;
- Marci lexico-gramaticale de persoana I si a II- a;
- Subiectivitatea discursului liric : marci lexico-gramaticale de persoana I si a II-a (forme verbale si pronominale), marci ale afectivitatii (interjectii, exclamatii), reflectii;
- Prezenta afectivitatii;
- Absenta mimesisului;
- Dupa T. Vianu, este “lirica eului”

4. Lirismul obiectiv (caracteristici)

- Eul liric isi asuma o ipostaza diferita; eul liric apare substituit de alte prezente lirice:
 - Lirica mastilor – exprimarea ideilor si sentimentelor eului liric sub o identitate straina(*Luceafarul* – Mihai Eminescu);
 - Lirica rolurilor – poetul se identifica cu un “personaj) si exprima sentimente care nu sunt propriu-zis ale sale (*Inger si demon* – M.Eminescu)
 - Lirica gnostic – meditatie pe teme filosofice formulate la persoana a III-a, aparent obiectiv, caci aceste reflectii sunt ale poetului, de fapt;
 - Lirica descriptive – ascunde perspective subiectiva a poetului, chiar daca la nivelul textului “se simte”subiectivitatea (*Pasteluri* – Vasile Alecsandri);
- Prezenta predominant a persoanei a III-a ;
- Prezenta mimesisului;
- Exploatarea exterioritati

Reprezentarea schematica a lirismului subiectiv si obiectiv:



Limbajul poetic

In *Dubla intentie a limbajului si problema stilului*, T.Vianu vorbeste despre intentia tranzitiva a limbajului – scopul informational (ce comunica) si despre intentia reflexiva a limbajului – scopul expresiv/artistic (ce se comunica).Receptarea limbajului poetic pune o serie de probleme cititorului nevizat.

In viziunea lui C. Parfene – *Teorie si analiza literara* – limbajul poetic este diferit ca “joc separate” al limbii cu o functie specifica”. El este caracterizat de o serie de trasaturi:

- j. **Afectivitatea** este sursa limbajului poetic, pentru ca are directa legaturacu emotia omului, vizeaza componenta umana emotionala, nu pe cea rationala.De aici se naste forta de impresionare, de sensibilizare a limbajului poetic, slefuind dimensiunea estetica a finite umane.
- k. **Forta de sugestie**
Daca poza spune lucrurilor pe nume, poezia trebuie sa sugereze ,solicitand cititorului puterea de a intuit sensuri rtistice, sensibilitatea,cultura etc.
- l. **Absenta sinonimei**
Daca in limbajul stiintific putem gasi substituenti ai cuvintelor, in limbajul poetic nu se poate acest lucru , pentru ca este unic: El este, simultan, viziune si dictiune” (C. Parfene). Pe de alta parte , absenta sinonimelor este cauzata de caracterul subiectiv, autoreflexiv al limbajului poetic.
- m. **Deschiderea catre lecturile multiple**
Datorita caracterului sau clar, precis,denotative, limbajul stiintific este receptat cu exactitate. In limbajul poetic, semnificatia depinde de eul care contempla in actul autoexprimarii, chiar si de receptor.Autorul lasa textul deschis interpretarilor multiple, mai ales in lirica moderna caracterizata de impalpabil, imaginar, depersonalizare (H. Friedrich-*Structura liricii moderne*).Posibilitatea deschiderii spre lecturi multiple este determinate si de ambiguitatea limbajului poetic, dar si de viziunea receptorului asupra enuntului poetic.
- n. **Intrductibilitatea**

Daca limbajul stiintific este traductibil, cel poetic este intraductibil din cauza absentei sinonimei. Expresia poetica este unica si irepetabila. Nu este vorba de traducerea unui text in alta limba, ci de faptul ca limbajul poetic nu poate fi tradus.

o. **Opacitatea**

Limbajul poetic se caracterizeaza prin opacitate, sensurile sale nefiind evidente de la o prima lectura. Autoreflexivitatea si autoreferentialitatea limbajului poetic modern nu permite "ghicirea semnificatiilor". Roman Jakobson numeste aceasta trăsura a limbajului poetic "functie de autovizare/functie estetica", iar Solomon Marcus explica "valoarea in sine a expresiei poetice prin faptul ca e impregnata de semnificatia vehiculata"

p. **Muzicalitatea**

In cazul limbajului poetic putem vorbi despre muzicalitatea structurii de suprafata (expresia) si muzicalitatea structurii de profunzime (continutul). La primul nivel este vorba de organizare in ritmuri, rime, asonante etc; la cel de-al doilea nivel, organizarea sonoritatii expresiei expresiei nu mai este un element accesoriu ei "un element bine consubstantial" (C. Parfene).

q. **Distanta între axa paradigmatica si axa sintagmatica**

Noutatea constructiilor poetice reiese si din faptul ca in acelasi context apar cuvinte si expresii apparent incompatibile, intrucat ele apartin unei sfere/ campuri lexico-semantiche sau clase gramaticale diferite. De aici se naste limbajul metaphoric.

r. **Alogic**

Daca limbajul stiintific este logic, explicabil, previzibil, traductibil, limbajul poetic este alogic. Cunoasterea estetica este un demers intuitiv, bazat pe emotie.

Al. Macedonski vorbea despre logica poeziei: "Logica poeziei este nelogica fata de proza, tot ce nu e logic, fiind absurd, logica poeziei este prin urmare insusi absurdul". Expresia poetica isi construiește o gramatica proprie care ne ofera asocieri socante de cuvinte, relatii sintactice neasteptate ("dureros de dulce", "flori de porumb", "flori de mucegai" etc.). La baza "logicii" poeziei se gasesc ambiguitatea si paradoxul.

Asadar, nu putem echivala logica cuvintului obisnuit cu logica limbajului poetic, pentru ca cea din urma urmeaza "regulile" unui "joc imprevizibil" al asociatiilor, combinatiilor de cuvinte.

In concluzie limbajul poetic este prin excelenta conotativ, inedit, fiind rodul inventivitatii poetice.

ACTIVITATEA 8 (timp 10 minute)

APLICATIE - SUBIECTUL II- PROBA SCRISA

Scrive un text de tip argumentativ de 15-30 de randuri (150-300 de cuvinte) despre importanta cunoasterii personalitatii unui scriitor pentru corecta percepere a operei si a viziunii sale despre lume.

Atentie! In elaborarea textului de tip argumentativ trebuie:

- Sa respecti structura discursului de tip argumentativ: formularea ideilor in scris, utilizarea mijloacelor lingvistice adecvate exprimarii unei aprecieri

8 puncte;

- Sa ai continutul adecvat argumentarii pe o tema data: formularea ipotezei/propriei opinii fata de problematica pusa in discutie, enuntarea si dezvoltarea corespunzatoare a doua argumente adecvate ipotezei, formularea unei concluzii pertinente

16 puncte;

- Sa respecti normele limbii literare (registrul stylistic adecvat, normele de exprimare, de ortografie si de punctuatie) si limitele de spatii indicate
6 puncte;

ACTIVITATEA 9 (timp 10 minute)

FIXAREA TEMEI PENTRU ACASA

❖ Recomand discutarea cu elevii a notei ce insoteste subiectul al III-lea, in special a felului in care impacteaza major punctajul si, in consecinta, nota finala, nerespectarea conditiei de 2-3 pagini pentru eseu.

❖ Nota! Ordinea integrarii reperelor in cuprinsul lucrarii este la alegere. Pentru continutul eseului vei primi 16 puncte (cate 4 puncte pentru fiecare cerinta/reper); pentru redactarea eseului vei primi 14 puncte (organizarea ideilor in scris – 3 puncte,utilizarea limbii literare – 3 puncte, abilitati de analiza si argumentare – 3 puncte,ortografie- 2 puncte, punctuatie – 2 puncte asezarea in pagina, lizibilitatea – 1 punct).

❖ In vederea acordarii punctajului pentru redactare eseu trebuie sa aiba minimum 2 pagini.

GRUPA I

Redacteaza un eseu de 2-3 pagini, in care sa prezinti tema si viziunea despre lume, reflectate intr-un text poetic modernist/intr-o arta poetica moderna. In elaborarea eseului,vei avea in vedere urmatoarele repere:

- Evidentierea trasaturilor care fac posibila incadrarea textului poetic intr-o tipologie, intr-un current cultural/literar, intr-o perioada sau intr-o orientare tematica
- Prezentarea temei, reflectata in textul poetic ales, prin referire la doua imagini/idei poetice
- Sublinierea a patru elemente ale textului poetic, semnificatie pentru ilustrarea viziunii despre lume a poetului (de exemplu: imaginar poetic, titlu, incipit,relatii de opozitie si de simetrie, elemente de recurrent , simbol central,figure semantic, tropii, elemente de prozodie etc)
- Exprimarea unei opinii argumentate, despre modul in care tema si viziunea despre lume sunt reflectate in textul poetic ales.

GRUPA II

Redacteaza un eseu de 2-3 pagini, in care sa evidentiezi particularitatile de conceptie si de expresie prin care se manifesta sensibilitatea lui Arghezi/L. Blaga/ I.Barbu (la alegere), pe baza unui text poetic studiat la clasa.

In elaborarea eseului, vei avea in vedere urmatoarele repere:

- Mentionarea a doua teme/motive argheziene/blagiene/barbiene, prezente in textul ales
- Prezentarea particularitatilor lirismului arghezian/blagian/barbican, identificate in textul ales
 - Evidentierea elementelor de compozitie din text si prezentarea cate unei particularitati pentru fiecare dintre nivelurile textului poetic : fonetic, morfosintactic, lexico-semantic si stylistic
 - Relevarea caracteristicilor versificatiei din textul ales

GRUPA III

Redacteaza un eseu de 2-3 pagini in care sa prezinti tema /viziunea despre lume , conceptia despre poezie reflectata intr-un text poetic de Lucian Blaga.

In elaborarea eseului , vei avea in vedere urmatoarele repere:

- Evidentierea trasaturilor care fac posibila incadrarea textului poetic intr-o tipologie sau intr-un current cultural/literar
- Prezentarea modalitatilor de cunoasterespecifice sistemului sau filozofic si a felului in care aceste se regasesc in creatia lirica
- Interpretarea a patru imagini poetice pe care le consideri reprezentative pentru universal sau liric
- Exprimarea unei opinii argumentate despre specificul limbajului poetic blagian sub raport stilistic si prozodic.

Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ FIȘĂ DE LUCRU

UNITATEA: Neomodernismul. Postmodernismul

Expert educație: prof. Streinu Florina Loredana, Colegiul Național „Vladimir Streinu” Găești

ACTIVITATEA 1 (timp 5 minute)

! CONTEXTUALIZARE. PROGRAMA ȘCOLARĂ. Curentul literar:

În Programa Examenului Național de Bacalaureat (Anexa nr.2 la OMEN nr. 4923/29.08.2013) pentru disciplina *Limba și literatura română* (filierile: teoretică, tehnologică și vocațională), sunt prezentate *competențele de evaluat* și *conținuturile* asociate acestora.

! **Curentul literar**, respectiv specia **arta poetică**, se regăsesc în conținuturile asociate competențelor de evaluat:

2. Utilizarea adecvată a strategiilor de comprehensiune și de interpretare, a modalităților de analiză tematică, structurală și stilistică în receptarea textelor literare și nonliterare;
3. Punerea în context a textelor studiate prin raportare la epocă sau la curente;
4. Argumentarea în scris și oral a unor opinii în diverse situații de comunicare

Arta poetică reprezintă un text care are ca temă creatorul sau creația, raportul dintre creație/creator și timp sau societate. Ea reprezintă un reper al esteticii literare al vremii/perioadei literare în care a fost creată, un *model* la care ne putem raporta. **Artele poetice sunt clasice/tradiționale** (definesc poezia) sau *moderne*.

Să ne amintim!

Potrivit studiului realizat la clasă, alegerii manualelor alternative utilizate în anii anteriori, pot fi aleși pentru tratarea unor itemi (cerințe) ce vizează studiul *artei poetice*, următorii scriitori (cu posibilele opere studiate):

- **Mihai Eminescu**, *Numai poetul, Epigonii*;
- Alexandru Macedonski, *Noaptea de decembrie*
- **George Bacovia**, *Plumb*
- **Tudor Arghezi**, *Testament, Flori de mucigai*;
- **Lucian Blaga**, *Eu nu strivesc corola de minuni a lumii*
- **Ion Barbu**, *Joc secund, Riga Crypto și Iapona Enigel*;
- **Nichita Stănescu**, *Către Galatea, În dulcele stil clasic, Lectia despre cub*

Propunem în activitatea de astăzi, arta poetică *Poveste sentimentală*, de Nichita Stănescu, reprezentant al neomodernismului românesc.

ACTIVITATEA 2 (timp 10 minute) SĂ NE ADUCEM AMINTE!



SUPPORT TEORETIC:

Curentul literar reprezintă o mișcare literar-artistică ce reunește un număr de scriitori pe baza unor sensibilități comune și a unui crez artistic.

În general, în existența unui curent literar se disting mai multe etape astfel:

1. Etapa inițială, când apar premisele respectivei mișcări artistice, pe fundalul estompării trăsăturilor curentului manifestat anterior.
2. Etapa maximei dezvoltări, atunci când particularitățile respectivei mișcări literare ating punctul maxim al dezvoltării.
3. Etapa finală în care, concomitent cu diminuarea manifestărilor curentului respectiv, apar noi direcții și orientări tematice care vor constitui fundamentul unei alte doctrine literare.

Astfel, există intervale în care se vor manifesta concomitent trăsături ale mai multor curente literare. Cel mai elocvent exemplu în acest sens, dintre operele studiate, este nuvela istorică *Alexandru Lăpușeanul* de Costache Negruzzi, o sinteză de elemente clasice, romantice și realiste.

Neomodernismul marchează perioada care a urmat celui de-al Doilea Război Mondial, când în literatura română se înregistrează schimbări fundamentale datorate contextului social-politic și presiunii exercitate de modelele interbelice (Tudor Arghezi, Lucian Blaga, Ion Barbu)

Nucleul acestei mișcări literare îl reprezintă trei grupări literare, fiecare cu o problematică specifică, deși niciuna dintre acestea nu a generat o influență imediată, directă și substanțială în literatura următorilor ani.

Cele trei grupări literare au fost:

1. *Poezii de la revista Albatros*
2. *Cercul literar de la Sibiu*
3. *Noul val suprarealist*

Postmodernismul este un concept care în cultura noastră apare începând cu anii 80, fiind legat de specificul viziunii și stilului autorilor care debutează editorial în această

perioadă. Teoreticianul acestei mișcări este Mircea Cărtărescu, scriitor și analist al fenomenului postmodern care în lucrarea sa ***Postmodernismul românesc*** (1999), definește această orientare drept *o întrerupere a acelei ordini culturale în care este posibilă evoluția formelor și curentelor literare, o convalescență după iluzia modernistă*. El este de părere că o înnoire fundamentală a literaturii, cel puțin la nivelul conținutului, nu mai este posibilă. Astfel, reprezentanții postmodernității rescriu literatura deceniilor trecute într-o notă ironică.

Particularități: *desolemnizarea discursului poetic, refuzul metaforei ca semn al poeticității, ironie și autoironie, spirit ludic, intertextualitate, metatextualitate, tendința narativizării, biografism, amestecul de stiluri, specii și genuri.*

! SUPORT TEORETIC (CONTEXTUALIZARE):

Neomodernismul se concretizează ca un ecou al mișcării literare manifestate la începutul secolului, poeții neomoderniști mărturisind: *Suntem o generație fără dascăli, fără părinți spirituali. Ne caracterizează revolta, ura împotriva formelor, negativismul. Detestăm umăr la umăr literatura.*

Prima încercare majoră de tranzitivizare a poeziei noastre, se produce încă din perioada premergătoare celui de-al Doilea Război Mondial printr-o metamorfoză a limbajului poeziei moderne ilustrată de poeții grupați în jurul revistei *Albatros* (Geo Dumitrescu, George Filerot, Ion Caraion, Constantin Tonegaru, Dimitrie Chelaru). Acum *scrisul frumos va fi înlocuit cu agramatismul ostentativ, cuvintele vor fi împerecheate bizar, estetismul predecesorilor imediați va fi repudiat. Poezia nu se poate salva de sterilitate decât uitându-se pe sine și revenind la lume: angajându-se moral și social, devenind instrument, așa cum observa Nicolae Manolescu în Metamorfozele poeziei.*

Se promovează acum o orientare poetică unitară caracterizată prin *nonconformism, contestarea formulei artă pentru artă, renunțarea la lirica melancolizată, idilică, suavă a tradiționaliștilor interbelici, în favoarea unei poezii cu accente sociale și sarcastice, a trăirii intense.*

Formula lirică adoptată este cea a *depoetizării, a respingerii formelor patetice, a reconstrucției ludice și ironice a poemului.* Ei re-interpretează teme grave ale poeziei dintr-o *perspectivă ludică, amuzantă*, chiar dacă ascund aspecte tragice, într-o manieră ce-și va găsi apoi continuarea în stilul unor poeți ca Marin Sorescu sau Mircea Dinescu.

Poeții grupați în **Cercul literar de la Sibiu** apără *ideea primatului esteticului, a rațiunii ce se ascunde în spatele poeticului, a inovării literaturii.* Ei mută accentul de pe rural pe urban, de pe creația populară, pe cea cultă. Spre deosebire de modernismul lovinescian, această mișcare nu își propune *sincronizarea cu spiritul veacului, ci recuperarea creativă a unor modele exemplare.* Cea mai importantă trăsătură o preprezintă *tendința asimilării epicului de liric* prin cultivarea **baladei**.

În articolul-program *Resurecția baladei* apare ideea respingerii purismului poetic, în favoarea interferării epicului și a dramaticul în formula liricului pentru o mai mare profunzime.

Neomodernismul anilor 60-70 presupune revirimentul poeziei românești, o dată cu apariția primelor cărți ale generației lui Nichita Stănescu. Scriitorii acestei perioade (*Cezar Blatag, Ana Blandiana, Marin Sorescu, Ion Gheorghe, Ioan Alexandru ș. a.*). Aceștia nu fac o nouă poezie, ci refac legătura cu poezia noastră interbelică, impunând un nou limbaj și o nouă tematică. *Există și la șaizeciști o foame de cuvinte, o nesățioasă vânatoare de imagini, o căutare de simboluri.*

Neomodernismul românesc, definit de Gheorghe Crăciun drept *un fenomen cu un implacabil conținut estetizant* se caracterizează *printr-un limbaj expansiv, metaforic, năvalnic și dând senzația de spontaneitate.* Pe acești poeți ai generației 60 nu-i interesează realitatea, ci poezia. Ei vor să apere creația de imixtiunile banale ale vieții, se feresc de adevărurile vieții cotidiene.

Dintre autorii canonici, reprezentanții anilor 60-70 sunt **Nichita Stănescu și Marin Sorescu.**

Considerați de criticul Nicolae Manolescu, *poeți pereche*, Nichita Stănescu și Marin Sorescu, se individualizează, în primul rând prin originalitate. Comparat cu Ion Barbu sau Stephan Mallarme, se ajunge la concluzia că la autorul Elegiilor nu există hermetism, iar simbolurile sale, când sunt împrumutate, ca și la Ion Barbu, din știință, sunt aproape complet denudate de sensurile consacrate. Ceea ce urmărește Nichita Stănescu, ca toți moderniștii, nu e o transfigurare a realității, ci crearea unei realități care nu are sens decât în cuvinte. De aici rezultă acea obiectivitate sui-generis a universului liric.

Nichita Stănescu nu alege confesiunea prin intermediul textului liric, ci înfățișează obiecte-verbale, nu obiecte din lumea exterioară. În mod curent, el atribuie însușiri fizice cuvintelor și dezvăluie proprietățile verbale ale lucrurilor. Astfel, cuvintele nu mai par să desemneze obiecte, ci să

se comporte ca și cum ar fi niște obiecte.: *solide, fluide, transparente sau dure, rotindu-se, ciocnindu-se sau destrămându-se*. La rândul lor, obiectele posedă un semantism lingvistic și pot alcătui fraze.

În creația stănesciană pot fi identificate mai multe etape astfel:

Etapa argotică, fixată între 1950-1955, cu ecouri până spre 1957, când scrie poeme în limbaj colorat. Acestea au rămas în manuscris, transcrise de poet caligrafic, reunite sub titulatura *Cântece la drumul mare*. Versurile cultivau barocul de mahala. Prin intermediul acestora, Nichita Stănescu recuperează limbajul original, redescoperindu-l atât la dumul mare, cât și pe cale livrescă, în cărțile lui Neculce, Creangă sau Arghezi.

În 1957 debutează simultan în revista *Tribuna din Cluj* și în *Gazeta literară din București*.

Debutul editorial are loc în 1960 cu volumul *Sensul iubirii*. Volumul este apreciat de critica literară pentru îndrăzneala imaginilor. Ceea ce reușește Nichita Stănescu în acest volum este crearea unor poeme de jubilație adolescentină, în care lumea e percepută în cadrul unei viziuni spectaculoase a existenței.

Acest volum deschide a doua etapă a creației sale: **Romantism vizionar și exultanța adolescentină**. Pe aceeași linie tematică se înscrie volumul următor *O viziune a sentimentelor* în care caută iubirea într-o frazare rafinată și abstractă. Acest volum care va fi distins cu premiul USE, îl va consacra pe Nichita Stănescu drept *poet solar al purității adolescente*. Ceea ce domină aceste versuri este timbrul optimist care exaltă sentimentul de dragoste într-un registru poetic modern. Poetica acestei vârste se caracterizează prin refuzul descriptivului și al discursivității în favoarea unei viziuni interioare a sentimentelor.

Volumul *11 elegii*, carte a maturității artistice, apărut în 1966, marchează cea de-a treia etapă a creației stănesciene, **cea abstractă**, cultivând poezia gnoseologică. Cele 11 elegii, meditații lirico-filosofice pe tema cunoașterii poetice ilustrează sistematizarea conceptuală a lirismului stănescian.

Direcția lirico-filosofică a poeziei stănesciene, inițiată prin acest volum, va fi continuată prin volumele următoare: *Dreptul la timp* (1965), *Laus Ptolomei* (1968), *Oul și sfera* (1968) – două simboluri definind sfera ca proiecție a idelului de echilibru și oul ca simbol al germinației cosmice și al perfecțiunii.

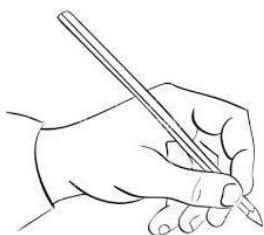
Cu *Epica magna* (1968), Nichita Stănescu se orientează către o poetică vizionară și de structură geometrică. Urmează *Necuvintele* (1969), *În dulcele stil clasic* (1970), preponderent erotic, exersând formule clasice, unele de origine eminesciană.

Ultima fază a creației stănesciene este reprezentată de volumele *Opere imperfecte* (1979) *Noduri și semne* (1982).

Poetul pereche, **Marin Sorescu**, este din punctul de vedere al criticii literare un scriitor cu multiple înclinații tranzitive, evidențiate încă de la primele volume prin strategii ironice și parodice, pentru a ajunge la o poezie narativ-dialogică pe teme rurale. Depoetizarea este o particularitate a creației lui Marin Sorescu. Despre Marin Sorescu, Vladimir Streinu opina că *dezbracă mari teme lirice care au fost ale poeziei de totdeauna de solemnitătea sub care poezii le-au înfățișat de obicei, ocolind pe departe voința de a fi oracol al ultimelor înțelesuri ale vieții*. În general, el cultivă o poezie de simboluri, care se referă la o mare varietate de aspecte ale existenței. Profilul liricii sale este complex, neputând fi redus la unul sau la altul dintre aceste aspecte. Fie ca ironist, fie ca interpret grav al marilor teme ale poeziei (dragostea, suferința, moartea, condiția individului etc.), poetul rămâne original. Dintre aceste două aspecte ale liricii sale, evident este cel fantezist-ironic. Ironia Lui Sorescu este însă amară. Ambiguitatea este una dintre particularitățile poeziei lui Sorescu.

! **Concepția estetică** a unui autor canonic poate reprezenta punct de plecare al unui eseu argumentativ. Astfel, poezia *Poveste sentimentală* de Nichita Stănescu sau, în egală măsură, *În dulcele stil clasic, Către Galatea sau Lecția despre cub*) pot reprezenta texte literare importante, atât pentru Proba orală, în vederea construirii unor argumentări privind un punct de vedere personal sau pot reprezenta un model de text suport pentru Proba scrisă, Subiectul I, atunci când se verifică cunoștințe ce privesc următoarele concepte operaționale: **arta poetică, neomodernism, lirism, curent literar, temă și motive literare, stil** (concepte operaționale care se regăsesc în conținuturile Programei). De asemenea, arta poetică sau curentul literar, ca și tema și viziunea despre lume pot apărea drept concepte-cheie în formularea Subiectului III, la eseu structurat, subiect care urmărește, pe lângă cunoașterea noțiunilor teoretice, exprimarea nuanțată și argumentarea/comentarea, exemplificarea acestora. concepte operaționale.

ACTIVITATEA 3 ITEMI PENTRU PROBA ORALĂ (timp 15 minute)



Grupa 1.

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

„În *Poeme de amor* (1985), Mircea Cărtărescu dezvoltă acest stil colocvial și parodic, mai amestecă odată limbajele poeziei (de la cel cărturăresc la limbajul plin de oralități iuți, muntenești al lui Geo Dumitrescu) și fixează viziunea sa erotică pe fundalul unui București fabulos, plin de aromele și culorile Levantului și sufocat de obiecte. Distanța de *iatacul* lui Conachi și *codrul eminescian* (spațiul somniei) este enormă. Erosul lui Mircea Cărtărescu se distanțează și de imaginea blagiană: iubirea ca iscodire, ca rost al firii, taină într-un univers de miracole nedesluite. Este, mai degrabă, în linia lui Anton Pann și Arghezi și foarte aproape de spectacolul erotic propus de Dimov. Iubirea este o boală învinsă, femeia este o muză plină de păcate, sublimă și infidelă, *o fufă* în care trăiește o zeiță sau invers.. Poemul se mișcă între adorație sau ironia adorației, dar contestația nu ia forma grav metafizică a geniului nemulțumit de contingent. Poetul trăiește în contingent și feminitatea nu este decât o întrupare a contingentului. Și apoi decorurile iubirii. Ele nu au nimic, în *Poeme de amor*, din grandoarea cosmică a erosului romantic: *dragostea mea strănută pe mormanele de cioburi de la sticlele de vin prost și ulei.*”

Eugen Simion, *Scriitori români de azi*, vol. IV

Cerințe:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi aparține fragmentul? Menționează două particularități formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identifici în textul dat
4. Care este opinia ta despre valorificarea în operele literare a mai multor stiluri?

Grupa 2.

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

La începutul anilor '80 a apărut o nouă situație de natură tehnică: în timp ce vorbeam cu cineva, deodată comunicarea devenea dificilă și aproape ininteligibilă pentru că peste vocea interlocutorului se suprapunea repetarea propriei mele voci. Fiecărei vorbe pe care o rosteam îi urma copia ei reluată ca în oglinzi paralele, amplificatoare. Nu se întâmpla întotdeauna și mi-a trebuit destul de mult timp ca să descopăr care erau partenerii de dialog care beneficiau de această inovație tehnică, despre care nu știu dacă mai folosea la ceva în afara semnalării, cât mai clare, nelăsându-mi nici o șansă să nu îmi dau seama că sunt ascultată. În orice caz, convorbirile în străinătate, extrem de rare de altfel, îmi dădeau senzația că vorbesc în mari săli în care ecoul se întoarce amplificat, ca să mă înspăimânte.

După interdicția din '85, telefonul nostru a început să se defecteze destul de des și reparația lui să fie tot mai complicată și să dureze din ce în ce mai mult. Ea presupunea apariția unui lucrător care demonta aparatul pentru a da de capătul defecțiunii, dar demontarea putea fi tot atât de probabil prilejul, provocat în mod savant, pentru introducerea sau schimbarea microfoanelor, prin care se putea asculta ceea ce se petrece în casă, încât amânam la nesfârșit anunțarea deranjamentului, imaginându-ne, nu fără umor, enervarea celor pregătiți să sosească și să-și îndeplinească misiunea.

Ana Blandiana, *Telefonul în Fals tratat de manipulare*

Cerințe

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, având în vedere scopul comunicării?
2. Ce tip de text este acesta (nativ, descriptiv, argumentativ, epitar, memorialistic)?

Menționează două caracteristici formale/de conținut.

3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identifiți în textul dat?
4. Care este opinia ta rolul textelor cu caracter memorialistic?

Grupa 3.

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

„Semnificativă este din acest punct de vedere încercarea lui Nichita Stănescu de a testa limitele exprimării denotative și ale limbajului transparent într-un volum, *Laus Ptolomaei*, care nu are nicio legătură cu prezentul și cu viața cotidiană, ci încearcă să regăndească, dintr-o perspectivă metafizică personală, cosmologia unuia dintre vechii gânditori greci, într-un limbaj apoetic, de pură speculație intelectuală.

Un caz mult mai aparte, e acela al lui Marin Sorescu, poet cu multiple înclinații tranzitive, valorificate în primele sale cărți prin strategii parodice și ironice, pentru a ajunge din 1973 încolo, prin celele trei volume ale ciclului *La liliaci*, la o poezie narativ-dialogică pe teme rurale, care absoarbe nesățioasă în cuprinsul ei toate atributele și procedeele consacrate ale poeziei. Așa cum observa și Eugen Negrici, în aceste volume de factură epică și dramatică, Marin Sorescu procedează la o radicală operație cu consecințe pozitive în planul surprinderii autenticității și malformațiilor spiritului țărănesc din satul românesc postbelic din câmpia Olteniei.

Gheorghe Căciun, *Aisbergul poeziei moderne*, Editura Paralela 45: București, 2002

1. Cine ar putea fi receptorul textelor date, având în vedere scopul comunicării?

2. Cărui stil funcțional îi pot aparține aceste fragmente? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identificeți în textul dat?
4. Care este opinia ta despre importanța lecturii în dezvoltarea personalității unui adolescent?

ACTIVITATEA 4 (15 de minute)

APLICAȚIE – SUBIECTUL I - PROBA SCRISĂ

Se dă textul:

„Pe urmă ne vedeam din ce în ce mai des.
Eu stăteam la o margine a orei,
Tu –la cealaltă,
Ca două toarte de amforă.
Numai cuvintele zburau între noi
Înainte și înapoi.
Vârtejul lor putea fi aproape zărit,
Și deodată,
Îmi lăsam un genunchi,
Iar cotul mi-l înfizeam în pământ,
numai ca să privesc iarba-nclinată
de căderea vreunui cuvânt,
ca pe sub laba unui leu alergând.
Cuvintele se roteau, se roteau între noi,
înainte și înapoi,
și cu cât te iubeam mai mult, cu atât
repetau, într-un vârtej aproape văzut,
structura materiei, de la-nceput.

(Nichita Săneescu, *Poveste sentimentală*)

Cerințe:

6. Scrie câte un sinonim contextual pentru *zărit, înclinată* 2p.
7. Numește tipul de lirism identificat în text. 2 p
8. Transcrie din text două structuri antitetice. 2p.
9. Identifică două teme/motive literare valorificate în text. 4 p
10. Explică rolul verbelor la imperfect. 4p
11. Prezintă semnificația a două figuri de stil diferite identificate în poezie. 4 p
12. Comentează în 7-10 rânduri ultimele cinci versuri ale textului evidențiind legătura dintre ideea poetică și mijloacele artistice. 4 p
13. Ilustrează, cu exemple din text, două trăsături ale lirismului neomodernist. 4 p
14. Prezintă în 5-7 rânduri semnificația titlului raportându-l la conținutul poeziei. 4p.

ACTIVITATEA 5 (5 de minute)

! La Examenul Național de Bacalaureat, disciplina *Limba și literatura română*, **curentul literar** (neomodernismul/postmodernismul) **sunt câteva dintre conceptele operaționale regăsite în Programă!** Așadar, aceste concepte operaționale se poate regăsi atât în itemii Subiectului 1 (*De ex: Ilustrează, cu exemple din textul citat, două trăsături ale neomodernismului/postmodernismului/ale lirismului postmodern.*), dar și în cadrul eseului structurat de la Subiectul III (*De ex: Redactează un*

eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți *tema și viziunea despre lume* într-un text aparținând neomodernismului/postmodernismului românesc aparținând unui *autor canonic*).

ACTIVITATEA 6: Realizare plan de idei (punct de plecare pentru elaborarea unui eseu argumentativ)
(20 minute)

Integrarea textului poetic în operă/curent literar

Text suport: Poveste sentimentală

Planul de idei

1. Contextul apariției poeziei. Poezia apare în volumul *O viziune a sentimentelor*, volum în care iubirea concretă este liricizată, ci sentimentul de iubire în universalitatea lui, devenind spațiu afectiv. Sentimentul poetic dominant în această etapă stă sub semnul erosului spiritualizat, întors prin forța sa transfiguratoare la condiția primar-paradisiacă.

2. Semnificația titlului: Titlul reprezentat de structura *Poveste sentimentală* anticipează ideea că prin cuvânt povestea de dragoste se multiplică la nesfârșit, sfidând limitele spațiului sau ale timpului. Povestea este a puterii cuvântului de a re-crea lumea, de a contopi eul observator al mișcării cuvintelor, cu cel receptor al consecințelor, cu ucenicul care pare să scape din mână frâiele creației, respectiv cu demiurgul care stăpânește și manevrează misterele genezei prin cuvânt.

3. Tema literară: Iubirea resimțită ca stare de grație, moment unic al recunoașterii în celălalt
Erosul, Cosmogeneza din perspectiva cuvântului, Creația

4. Motive literare: timpul, spațiul, amfora, mitul androgenului, cuplul adamic.

5. Secvențele textului: trei secvențe poetice astfel: **prima secvență poetică** reprezentată de versurile 1-4 este construită în jurul relației eu-tu generice care susțin ca doi poli imaginea iubirii, a existenței, a comunicării. Acestia refac simbolic unitatea primordială, reprezentând cuplul mitic (adamic), într-o împletire a timpului și a spațiului dincolo e concret, dincolo de coordonatele lor limitate.

A doua secvență poetică (versurile 6-14) este constituită în jurul metaforei *cuvintelor* care au greutate, materialitate, se mișcă, sunt însuflețite, devin palpabile și se repetă ca leitmotiv în versuri-refren din spațiul poetic. Termenii *înainte și înapoi* simbolizează dualitatea timpului. Adverbul de restricție *numai* reduce existența, universul, la mișcarea materială, concretă a cuvintelor. Metafora *vârtejul lor* semnifică multiplicare la nivel cosmic până ce cuvintele devin ceea ce poezia comunică în planurile ei cele mai profunde.

A treia secvență poetică (versurile 15-19) prezintă cuvintele care devin personajele poveștii, care primesc viață și consistență din ardoarea sentimentului. Ele cad spre pământ, se materializează. Iubirea devine sentimentul care permite integrarea ființei unui ritm general, cosmic.

6. Mijloace artistice: imagini artistice vizuale

Figuri de stil: epitete (*iarba nclinată*, comparații *eu stăteam la o margine-a orei, tu-la cealaltă ca două toarte de amforă, iarba-nclinată de căderea vreunui cuvânt, ca pe sub laba unui leu alergând*, personificare *cuvintele zburau, căderea vreunui cuvânt*, metaforă “*vârtejul lor*”, “*ora*”, antiteza *eu-tu, înainte-înapoi*, repetiție *se roteau, se roteau etc.*

7. Tipul de lirism: subiectiv, realizat prin mărci lexico-gramaticale ca pronumele de persoana I, plural *îmi, ne*, sg. *eu, tu*

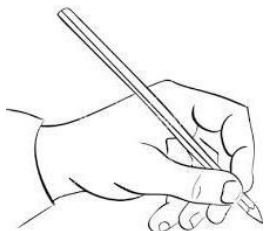
8. Specia literară: artă poetică

15. Curentul literar: Neomodernismul – *Poveste sentimentală* de Nichita Stănescu este o poezie neomodernistă în care subiectivitatea, senzorialul și afectivitatea se împletesc cu puterea

expresivă a limbajului, concretizarea abstractului, ambiguizarea sensurilor, subtilitatea metaforelor.

16. **Sursele expresivității** ale sugestiei se regăsesc la fiecare nivel al limbajului poetic. Astfel, la nivel morfo-sintactic regăsim mărcile lirismului subiectiv (pronumele și vb.) Câmpul semantic al creației este semnificativ prin trecerea actului divin al creației, act mitic primordial, în sfera iubirii apropiind ființa umană de eternitate.

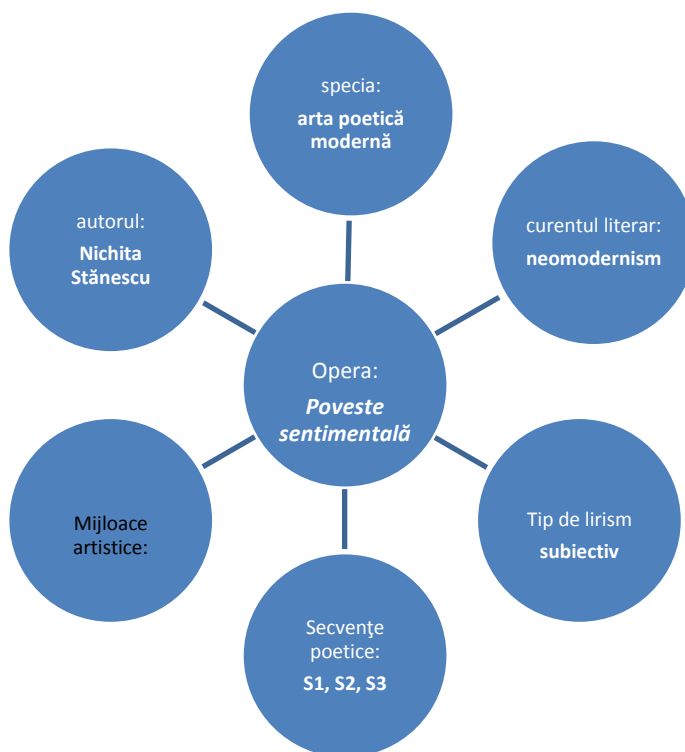
ACTIVITATEA 7(10 de minute)



APLICAȚIE : TIMP DE LUCRU: 10minute

Realizează, în echipe de câte 5 elevi, *Harta conceptuală* pentru arta poetică *Poveste sentimentală*, de Nichita Stănescu.

Notează, pentru fiecare concept operațional din programa pentru examenul de bacalaureat, trăsături și exemple din operă.



ACTIVITATEA 7 (10minute)

APLICAȚIE - SUBIECTUL III



Cerința unui eseu structurat are în vedere întotdeauna o premisă:
Exemple:

Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți particularitățile neomodernismului românesc, valorificând un text studiat aparținând unui *autor canonic*.

Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți *tema și viziunea despre viață și lume* într-un text poetic neomodernist aparținând unui *autor canonic*.

Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți tema și viziunea despre viață și lume într-un text poetic aparținând lui *Nichita Stănescu (Marin Sorescu)*

Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți concepția estetică a unui *autor canonic aparținând neomodernismului*.

! Eseul structurat presupune un plan, de obicei cu 4 repere), notate fiecare cu câte 40 de sutimi (0.40 p).

De exemplu, pentru premisa următorului item:

Scrive un eseu de 2 - 3 pagini despre particularitățile neomodernismului prin referire la o operă literară studiată.

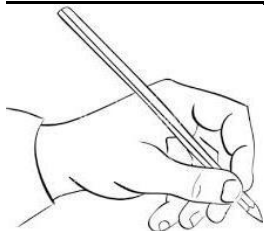
Pot fi propuse repere de structurare a eseului după modelul dat:

În elaborarea eseului, vei avea în vedere următoarele repere:

- Evidențierea a două trăsături care fac posibilă încadrarea textului poetic studiat într-un curent literar/cultural studiat, într-o perioadă sau într-o orientare tematică.); (0.4 p)
- prezentarea, prin referire la opera studiată, a două imagini/idei poetice relevante pentru tema și viziunea despre lume din textul studiat; 0.4 p)
- ilustrarea a patru elemente de compoziție și de limbaj ale textului poetic studiat, semnificative pentru tema și viziunea despre lume (imaginar poetic, titlu, relații de opoziție și de simetrie, motiv poetic, laitmotiv, figuri semantice/tropi, elemente de prozodie etc); (0.4 p)
- susținerea unei opinii despre modul în care tema și viziunea despre lume se reflectă în textul poetic studiat. (0.4 p)

Notă! Ordinea integrării reperelor în cuprinsul lucrării este la alegere. **În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseu trebuie să aibă minimum 2 pagini.**

ACTIVITATE INDEPENDENTĂ (PENTRU ACASĂ):



Temă pentru acasă!

Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți tema și viziunea despre lume într-un text poetic aparținând lui *Nichita Stănescu*.

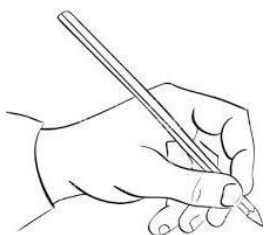
În elaborarea eseului, vei avea în vedere următoarele repere:

- Evidențierea a două trăsături care fac posibilă încadrarea textului poetic studiat într-un curent literar/cultural studiat, într-o perioadă sau într-o orientare tematică.); (0.4 p)
- prezentarea, prin referire la opera studiată, a două imagini/idei poetice relevante pentru tema și viziunea despre lume din textul studiat; (0.4 p)
- ilustrarea a patru elemente de compoziție și de limbaj ale textului poetic studiat, semnificative pentru tema și viziunea despre lume (imaginar poetic, titlu, relații de opoziție și de simetrie, motiv poetic, laitmotiv, , figuri semantice/tropi, elemente de prozodie etc); (0.4 p)
- susținerea unei opinii despre modul în care tema și viziunea despre lume se reflectă în textul poetic studiat. (0.4 p)

Notă! Ordinea integrării reperelor în cuprinsul lucrării este la alegere.

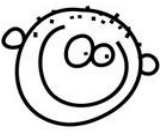


Pentru redactare, se acordă 1,4 puncte.

În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseu trebuie să aibă minimum 2 pagini.



CE AM ÎNVĂȚAT ASTĂZI, CE TREBUIE SĂ APROFUNDEZ?

Pornind de la studiul artei poetice *Poveste sentimentală*, de Nichita Stănescu, de la activitatea de astăzi și de la cunoștințele dobândite în cei patru ani de liceu, completează tabelul de mai jos:

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU	AM ÎNVĂȚAT ASTĂZI
		

Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ
FIȘĂ DE LUCRU

UNITATEA: GENUL DRAMATIC. COMEDIA

Expert educație: prof. Bădoiu Anca-Gabriela, Liceul Tehnologic „Iordache Golescu” Găești

ACTIVITATEA 1 (timp 5 minute)

CONTEXTUALIZARE. PROGRAMA ȘCOLARĂ. AUTORUL CANONIC:

! În **Programa Examenului Național de Bacalaureat** (Anexa nr.2 la OMEN nr. 4923/29.08.2013) pentru disciplina *Limba și literatura română* (filierile: teoretică, tehnologică și vocațională), sunt prezentate *competențele de evaluat și conținuturile* asociate acestora.

Genul dramatic, respectiv specia **comedia**, se regăsesc în conținuturile asociate competențelor de evaluat:

2. Utilizarea adecvată a strategiilor de comprehensiune și de interpretare, a modalităților de analiză tematică, structurală și stilistică în receptarea textelor literare și nonliterare;
3. Punerea în context a textelor studiate prin raportare la epocă sau la curente;
4. Argumentarea în scris și oral a unor opinii în diverse situații de comunicare.

! **Autorii canonici**, regăsiți în Programa pentru Examenului Național de Bacalaureat, pentru disciplina *Limba și literatura română*, sunt:

a. LITERATURĂ

Autori canonici:

- Mihai Eminescu
- Ion Creangă
- **I.L. Caragiale**
- Titu Maiorescu
- Ioan Slavici
- G. Bacovia
- Lucian Blaga
- Tudor Arghezi
- Ion Barbu
- Mihail Sadoveanu
- Liviu Rebreanu
- Camil Petrescu
- G. Călinescu
- E. Lovinescu
- Marin Preda
- Nichita Stănescu
- Marin Sorescu.

AUTORUL CANONIC reprezintă un reper al esteticii literare al vremii/perioadei literare pe care o reprezintă, un model la care ne putem raporta.

Potrivit studiului realizat la clasă, alegerii manualelor alternative utilizate în anii anteriori, dar și prevederilor programei școlare, pot fi aleși pentru tratarea unor itemi (cerințe) ce vizează studiul **comediei**, următorii dramaturgi (cu posibilele opere studiate):

- I.L. Caragiale, *O scrisoare pierdută*, *O noapte furtunoasă*;
- Camil Petrescu, *Mitică Popescu*;
- Marin Sorescu, *Răceala*.

Propunem în activitatea de astăzi, comedia *O scrisoare pierdută*, de Ion Luca Caragiale, o adevărată capodoperă a acestei specii literare.

ACTIVITATEA 2 (timp 5 minute) SĂ NE ADUCEM AMINTE!

! SUPORT TEORETIC:

Genul dramatic:

Genul dramatic cuprinde operele literare în care ideile și sentimentele autorului sunt transmise indirect, prin personajelor, care sunt antrenate în derularea unor evenimente într-un anumit timp și spațiu, creația literară având ca mod de expunere dominant dialogul și fiind destinată reprezentării scenice.

În general, operele dramatice sunt structurate, ca și cele epice, după **momentele subiectului:**

Expozițiunea (introduce unele personaje și fixează împrejurările conflictului)

Intriga (momentul în care se declanșează conflictul dramatic)

Desfășurarea acțiunii (prezintă întâmplările cronologic)

Punctul culminant (momentul cel mai tensionat al conflictului)

Deznodământul (momentul rezolvării conflictului)

Modurile de expunere specifice genului dramatic sunt:

- dialogul;
- monologul.

Dialogul în textul dramatic are următoarele particularități:

- redă replicile personajelor (concepute pentru a fi rostite pe scenă de actori).
- replicile dialogului sunt precedate de două puncte (:) și de numele personajului
- nu apar verbe de declarație (a spune, a striga, a întreba etc.)
- constituie o modalitate de caracterizare indirectă a personajului dramatic, prin limbaj.

! SUPORT TEORETIC:

Trăsăturile operei dramatice:

I. **Din punctul de vedere al conținutului**, opera dramatică:

a. Are unele **trăsături similare cu opera epică:**

- **prezența personajelor;**
- **derularea unor evenimente** (trăsătură care poate fi ilustrată prin prezentarea pe scurt a subiectului);
- **prezența în text a unor indici** care fac trimitere la **spațiul și timpul** în care se desfășoară evenimentele.

b. Are unele **trăsături particulare:**

- modurile de expunere specifice sunt: **dialogul, monologul** și uneori **aparté-ul** (replică spusă cuiva, cuvinte spuse pe scenă, de un personaj, ca pentru sine).
- apar **elemente de oralitate a stilului:** verbe și forme pronominale de persoana a II-a singular și plural, construcții în cazul vocativ, verbe la modul imperativ, interjecții, exclamații și interogații, elemente de vocabular popular etc.
- acțiunea se dezvoltă în jurul **conflictului dramatic**. Acesta presupune prezența unor forțe opuse, din a căror ciocnire se naște **tensiunea dramatică**, ce declanșează un lanț de evenimente, orientat către o soluție; când aceasta nu există, dramaticul se transformă în tragic.

II. **Din punctul de vedere al formei**, se remarcă unele trăsături particulare:

- în deschiderea textului apare o **listă cu numele personajelor** și precizări privind ocupația acestora;
- textul dramatic este **structurat pe acte și în scene**.

Actul este o subdiviziune autonomă a piesei de teatru, delimitată de o ridicare și o coborâre a cortinei.

Scena este o subdiviziune a unui act, delimitată fie de plecarea sau intrarea unui personaj, fie prin modificarea locului sau a timpului acțiunii.

Didascaliile sunt notațiile autorului, care apar între paranteze și care sunt adresate regizorului și actorilor ce urmează să pună în scenă piesa. Ele conțin sugestii referitoare la trăsături fizice și morale ale personajelor sau la decor, ori pasaje narative ce redau întâmplări care nu apar pe scenă sau ce prezintă comportamentul personajelor.

! SUPORT TEORET

Comedia este o specie a genului dramatic, în proză sau în versuri, care **provoacă râsul** prin surprinderea moravurilor sociale, a unor tipuri umane sau a unor situații neașteptate, având **un final fericit** și, deseori, un rol moralizator.

Tipuri de comedie:

comedie **de situații** – cu întâmplări derulate într-un ritm alert, cu răsturnări bruște de situație și cu rezolvări neașteptate;

comedie **de moravuri** – prezintă, cu scop moralizator, defecte umane (morale) sau moravuri sociale;

comedie **de caractere** – cu accent pe latura psihologică a personajelor, înfățișând adesea caractere (avarul, orgoliosul, naivul etc.).

Personajele comediei sunt inferioare în privința însușirilor morale, a capacităților intelectuale sau a statutului social.

Modalități de caracterizare a personajului dramatic:

- principala modalitate de caracterizare a personajului dramatic este cea **indirectă prin limbaj** (surprins în dialog, monolog sau aparté);
- celelalte modalități **indirecte** sunt: **comportamentul, vestimentația, mediul** (doar în didascalii), ca și **numele**;
- ca **modalități directe** de caracterizare apar: **portretul fizic și moral**, realizate **de autor** în didascalii, ori **de către alte personaje**, sau **prin autocaracterizare**.

! SUPORT TEORETIC:

Comicul este o categorie estetică ce își are sursa în dezvoltarea unui contrast, sancționat printr-o gamă de reacții morale, de la compasiune la dispreț și provocând o reacție afectivă specifică, de la zâmbet la râsul în hohote.

Tipuri de comic:

- **comicul de moravuri** constă în surprinderea contrastului dintre aparența pe care o afișează membrii societății și ceea ce sunt și gândesc aceștia;
- **comicul de caracter** este efectul surprinderii contrastului dintre ceea ce vor să pară și ceea ce sunt în realitate personajele;
- **comicul de nume** evidențiază dominantă de caracter, originea sau rolul personajelor în desfășurarea evenimentelor.
- **comicul de situație** este efectul unor răsturnări de situație produse prin diferite procedee comice: **quiproquoul** (eroarea de a lua pe cineva drept altcineva sau un lucru drept altul), **păcălitorul păcălit, lumea pe dos** etc.
- **comicul de limbaj** se produce datorită unei diversități de mijloace: pronunțarea greșită a unor termeni, lipsa de proprietate a termenilor, valorificarea polisemiei unor termeni, contradicția în termeni, confuzia paronimică, nonsensul, truismele, anacolutul, ticurile verbale etc.
- **comicul de intenție** se referă la efectul moralizator, conform dictonului: "**ridendo castigat mores**" (prin râs se îndreaptă moravurile).

! SUPORT TEORETIC (CONTEXTUALIZARE):

Încadrarea în epocă

Ultimele trei decenii ale secolului al XIX-lea marchează, pentru literatura română, intrarea într-o etapă nouă, care îi permite modernizarea rapidă și recuperarea decalajului față de Occident. Epoca marilor clasici este astfel denumită pentru că acum se afirmă scriitorii a căror valoare depășește granițele conjuncturale, iar ei devin repere ferme ale marii literaturi: Mihai Eminescu (Poetul), Ion Creangă (Povestitorul), Ioan Slavici (Nuvelistul) și Ion Luca Caragiale (Dramaturgul).

Fără a fi total lipsită de tradiție în literatura noastră, dramaturgia avea puține realizări notabile, printre care se numără drama *Răzvan și Vidra* a lui B. Petriceicu Hasdeu și comediile lui Vasile Alecsandri. Autorul *Chirițelor* abordase realitatea dinspre partea ei comico-satirică, fiind primul observator și critic lucid al moravurilor timpului său, de aceea poate fi considerat un precursor al lui Caragiale. Autorul *Scrisorii pierdute* se situează însă la un nivel estetic superior.

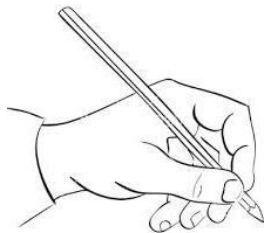
Încadrarea în ideologie/ în curent literar

Opera lui Caragiale este fidelă principiilor promovate de societatea culturală *Junimea* și esteticii realismului. În grupul junimist, marele dramaturg găsește mediul propice dezvoltării plenare a spiritului său critic, a gustului pentru clasic și a ironiei usturătoare. Viziunea lui despre societatea autohtonă coincide cu a lui Titu Maiorescu, autorul teoriei formelor fără fond.

Comedia de moravuri *O scrisoare pierdută* exprimă vocația de scriitor realist a lui Caragiale, nu numai prin spiritul de observație acut și prin luciditatea cu care scrutează lumea, ci și prin preocuparea pentru domeniul social. Obiectivitatea, veridicitatea realizată prin tehnica acumulării detaliilor, tipică acestui curent literar, plasarea acțiunii în timp și spațiu, dar și caracterul de generalitate a situațiilor, sunt trăsături esențiale ale acestei capodopere a speciei. Personajele tipologice sunt supuse ridiculizării, pentru că râsul a fost întotdeauna considerat un mijloc de ameliorare a moravurilor, atitudine prin care scriitorul atinge dezideratul educativ al artei, fără a cădea în tezism și rămânând adeptul "artei pentru artă".

! Comedia *O scrisoare pierdută*, de Ion Luca Caragiale, constituie un text literar important, atât pentru Proba orală, în vederea construirii unor argumentări, a propriilor opinii, dar poate fi un model de text suport pentru Proba scrisă, Subiectul I, atunci când se evaluează cunoștințe ce privesc următoarele concepte operaționale: **genul dramatic, specia comedia, temă și motive literare, moduri de expunere, indicații scenice, stil** (concepte operaționale care se regăsesc în conținuturile Programei, *vezi tabelele de mai sus*). De asemenea, comedia se regăsește, cel mai adesea în itemii Subiectului III, la eseul structurat, subiect care urmărește, pe lângă cunoașterea noțiunilor teoretice, exprimarea nuanțată și argumentarea/comentarea, exemplificarea acestor concepte operaționale.

ACTIVITATEA 3 ITEMI PENTRU PROBA ORALĂ (timp 15 minute)



Grupa 1.

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

Dacă ni se pune întrebare: arta în genere și în special arta dramatică are sau nu are și o misiune morală?

Contribuie ea la educarea și înălțarea poporului? Noi răspundem fără șovăire: da, arta a avut totdeauna o înaltă misiune morală, și orice adevărată operă artistică o îndeplinește.

Va să zică, asupra acestui punct nu suntem dezbinați.

Rămâne numai să ne înțelegem în ce consistă, în ce poate consista acea influență morală a lucrărilor de artă.

Și aici trebuie să stabilim mai întâi un punct de plecare elementar: influența morală a unei lucrări literare nu poate să fie alta decât influența morală a artei în genere. Dacă arta în genere are un element esențial moralizator, același element va trebui să-l găsim și în orice artă deosebită, prin urmare și în arta dramatică.

Ar fi o confuzie, care ar împiedica de la început orice dreaptă înțelegere a lucrului, dacă ne-am închipui că poezia, fie lirică, fie epică, fie dramatică, are altă esență morală decât arta în genere. Poate să o aibă într-un grad mai mare sau mai mic, dar nu poate să o aibă de o altă natură și nu trebuie să ceripoeziei o altă influență morală decât o ceri muzicii, sculpturei, arhitecturii și picturii. Căci întâmplarea că poezia întrebuițează același organ de comunicare sau același material brut ca și codicele penal și catehismul de morală, adică cuvintele, nu-i poate schimba esența ei de artă, precum nu se poate confunda arta sculpturii cu meseria pavajului, deși amândouă întrebuițează materialul piatră.

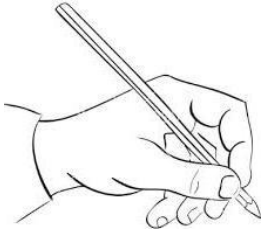
Aceeași influență asupra înălțării morale a individului ce o poți aștepta din producerea simțământului estetic la auzirea unei simfonii de Beethoven și la privirea statuei lui Apollo din Belvedere sau a Venerii de Medicis, aceeași, și nu alta, trebuie să o așteptăm de la citirea unei poezii sau de la sistarea la o reprezentare dramatică.

Este destul să aducem această considerare generală în cercetarea noastră de față, pentru ca orice inteligență neprevăzută să fie îndată convinsă despre temeiul ei elementar; și nici că a fost vreundevoa îndoială serioasă asupra acestui punct.

(Titu Maiorescu, *Comediile d-lui I.L. Caragiale*)

Cerințe:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui tip de text (informativ, narativ, descriptiv, argumentativ, epistolar) îi aparține fragmentul? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identificeți în textul dat?
4. Care este opinia ta despre misiunea morală a artei?



Grupa 2.

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

TIPĂTESCU (luând răvășelul și citind) :

„Venerabilului d. Zaharia Trahanache, prezident al Comitetului permanent, al Comitetului școlar, al Comitetului electoral, al Comițiului agricol și al altor comitete și comiții... Loco. (scoate hârtia din plic) Venerabile domn, în interesul onoarei d-voastre de cetățean și de tată de familie, vă rugăm să treceți astăzi între orele 9 jum. și 10 a.m. pe la biuroul ziarului « Răcnetul Carpaților » și sediul Societății Enciclopedice-Cooperative « Aurora Economică Română » unde vi se va comunica un document de cea mai mare importanță pentru d-voastră... Al d-voastră devotat, Cațavencu, director-proprietar al ziarului « Răcnetul Carpaților », prezident fundator al Societății Enciclopedice-Cooperative « Aurora Economică Română »..." Ei? ce document?

TRAHANACHE: Ai puținică răbdare! Să vezi... M-am gândit: să nu mă duc... să mă duc... să nu mă duc... ia, numai de curiozitate, să mă duc, să văz ce moft mai e și ăsta. Mă îmbrac degrabă, Fănică, și mă duc.

TIPĂTESCU: La Cațavencu?

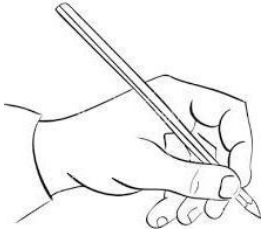
TRAHANACHE: Stăi, să vezi... la Cațavencu. — Cum intru se scoală cu respect și mă poștește pe fotel. „Venerabile"-n sus, „venerabile"-n jos. „Îmi pare rău că ne-am răcit împreună, zice el, că eu totdeauna am ținut la d-ta ca la capul județului nostru..." și în sfârșit o sumă de delicatețuri... Eu serios, zic: „Stimabile, m-ai chemat să-mi arăți un document, arată documentul!" Zice: „Mi-e teamă, zice, că o să fie o lovitură dureroasă pentru d-ta, și ar fi trebuit să te pregătesc mai dinainte, d-ta un bărbat așa de, și așa de..." și iar delicatețuri. Zic iar: „Stimabile, ai puținică răbdare, documentul"... El iar: „... că de, damele..." Să vezi unde vrea să m-aducă mișelul!... Biata Joița! să nu cumva să-i spui, să nu care cumva să afle! cum e ea simțitoare!...

TIPĂTESCU: Ce! a cutezat? mizerabilul! (se ridică turburat.)

(Ion Luca Caragiale, *O scrisoare pierdută*)

Cerințe

1. Cine ar putea fi receptorul textelor date, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi pot aparține aceste fragmente? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identifiți în textul dat?
4. Care este opinia ta rolul respectului în relațiile interumane?



Grupa 3.

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

PRISTANDA (apărând în fund și făcând loc cu respect lui Cațavencu să treacă) : Pofțiți, cocoane Nicule, pofțiți... (umilit) și zău, să pardonați, în considerația misiei mele, care ordonă (serios) să fim scrofuloși la datorie. D-voastră știți mai bine ca mine... așa e polițaiul: tată să-ți fie — trebuie să-l ridici? Îl ridici! n-ai ce-i face: e misie. De aia (foarte rugător) mă rog să pardonați...

CAȚAVENCU: Îmi pare rău, Ghiță, că mai stăruiești cu scuzele tale... Adică noi nu știm cum merge poliția? (sentențios) Într-un stat constituțional un polițai nu e nici mai mult nici mai puțin decât un instrument!

PRISTANDA: Curat instrument!

CAȚAVENCU: Nu brațul care lovește, voința care ordonă e de vină... Eu chiar am scris un articol în privința asta. Nu știi dacă l-ai citit?

PRISTANDA: Trebuie să-l fi citit, coane Nicule; eu gazeta d-voastră o citesc ca Evanghelia totdeauna; că să nu vă uitați la mine... adică pentru misie... (misterios) altele am eu în sufletul meu, dar de! n-ai ce-i face: familie mare, renumerație după buget mică...

CAȚAVENCU: Și în sfârșit, cum ar fi posibil martiriul, dacă n-ar exista călăul?

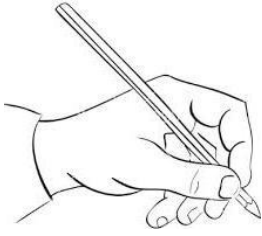
PRISTANDA: Curat, coane Nicule!

CAȚAVENCU (schimbând tonul) : Cetățene, nu uita condiția cu care am venit aici! Am venit în casa prefectului, nu voi însă să dau ochii cu el, nu mă pot așa de ieftin compromite. Am venit chemat de doamna Trahanache, pe dânsa voi să văz.

(Ion Luca Caragiale, *O scrisoare pierdută*)

Cerințe

1. Cine ar putea fi receptorul textelor date, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi pot aparține aceste fragmente? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identifiți în textul dat?
4. Care este opinia ta importanța cunoașterii normelor de exprimare corectă?



ACTIVITATEA 4 (20 de minute)

APLICAȚIE – SUBIECTUL I - PROBA SCRISĂ



TIMP DE LUCRU: 20 de minute

Se dă textul:

Scena IX

TIPĂTESCU (a apărut în dreapta cu aerul încrunțat și pumnii încleștați, a stat în ușe, a mers apoi liniștit la ușa din fund, măsurând din ochi pe Cațavencu, și s-a oprit în fund un moment; aparte) :

Ține-mă, Doamne!

CAȚAVENCU (jenat) : Stimabile domn, scuzați-mă dacă v-ar părea că mă prezint la d-voastră astfel, într-un mod neregulat... Trebuie să vă spun că am fost adus aici din arest de polițaiul d-voastră, după ordinele... și nu m-așteptam să vă întâlnesc...

TIPĂTESCU (aparte) : Impertinent!

CAȚAVENCU: Pentru că mi se spusese că eram chemat de... altfel nici nu aș fi venit... în fine, dacă sunt aici prizonier, rămâi... dacă sunt liber — și nu cer nimic mai mult — mă retrag îndată...

TIPĂTESCU (care a tot bătut din călcâi cu impaciență, coboară încet, rar și cu dinții strânși) : Iubite și stimabile d-le Cațavencu, nu înțeleg pentru ce între doi bărbați, cu oarecare pretenție de seriozitate, să mai încapă astfel de meșteșuguri și rafinării de maniere, astfel de tirade distilate, când situația lor e așa de limpede... Eu sunt un om căruia-i place să joace pe față... Să-mi dai voie să-ți spui ceva... Ia poftim, ia poftim, mă rog. (îi oferă un scaun, aparte) Să fii cuminte. Ce bine că-i Zoe dincolo!

CAȚAVENCU: Stimabile domn, d-tale îți place să joci pe față, primesc; mie-mi place să joc scurt, scurt. (gest de retezare) Situația noastră o putem dezlega numaidecât. (Tipătescu îi oferă jețul, el îl respinge ușor.) Mulțumesc!

TIPĂTESCU (același joc) : Ia poftim, mă rog, ia poftim!

CAȚAVENCU (același joc) : Mulțumesc!

TIPĂTESCU (privind țintă la Cațavencu și cu tonul mârâit) : Poftim de!...

CAȚAVENCU (care s-a retras puțin, cedează în sfârșit și cade pe fotoliu cam fără voie) : Mulțumesc.

TIPĂTESCU: Așa. (șade aproape de el, Cațavencu se cam retrage. Tipătescu se îndeasă spre el, Cațavencu același joc, și iar.) Astfel dar, onorabile domn, d-ta, — prin ce mijloace nu-mi pasă! — posedezi o scrisoare a mea, care poate compromite onoarea unei familii...

(Ion Luca Caragiale, *O scrisoare pierdută*)

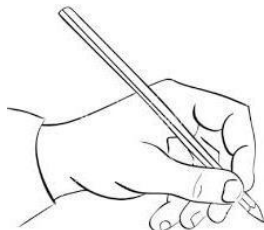
Cerințe:

1. Precizează două motive literare identificate în textul dat. (2p)
2. Prezintă rolul indicațiilor scenice din fragment dat. (4p)
3. Selectează o secvență de maximum 15 cuvinte care să cuprindă o modalitate de caracterizare a personajului Tipătescu și numește-o. (4p)
4. Motivează, prin evidențierea a două trăsături existente în text, apartenența fragmentului la genul dramatic. (4p)
5. Comentează, în 60-100 de cuvinte, următoarea secvență:

TIPĂTESCU (care a tot bătut din călcâi cu impaciență, coboară încet, rar și cu dinții strânși) :

Iubite și stimabile d-le Cațavencu, nu înțeleg pentru ce între doi bărbați, cu oarecare pretenție de seriozitate, să mai încapă astfel de meșteșuguri și rafinării de maniere, astfel de tirade distilate, când situația lor e așa de limpede... Eu sunt un om căruia-i place să joace pe față... Să-mi dai voie să-ți spui ceva... Ia poftim, ia poftim, mă rog. (îi oferă un scaun, aparte) Să fii cuminte. Ce bine că-i Zoe dincolo! (4p)

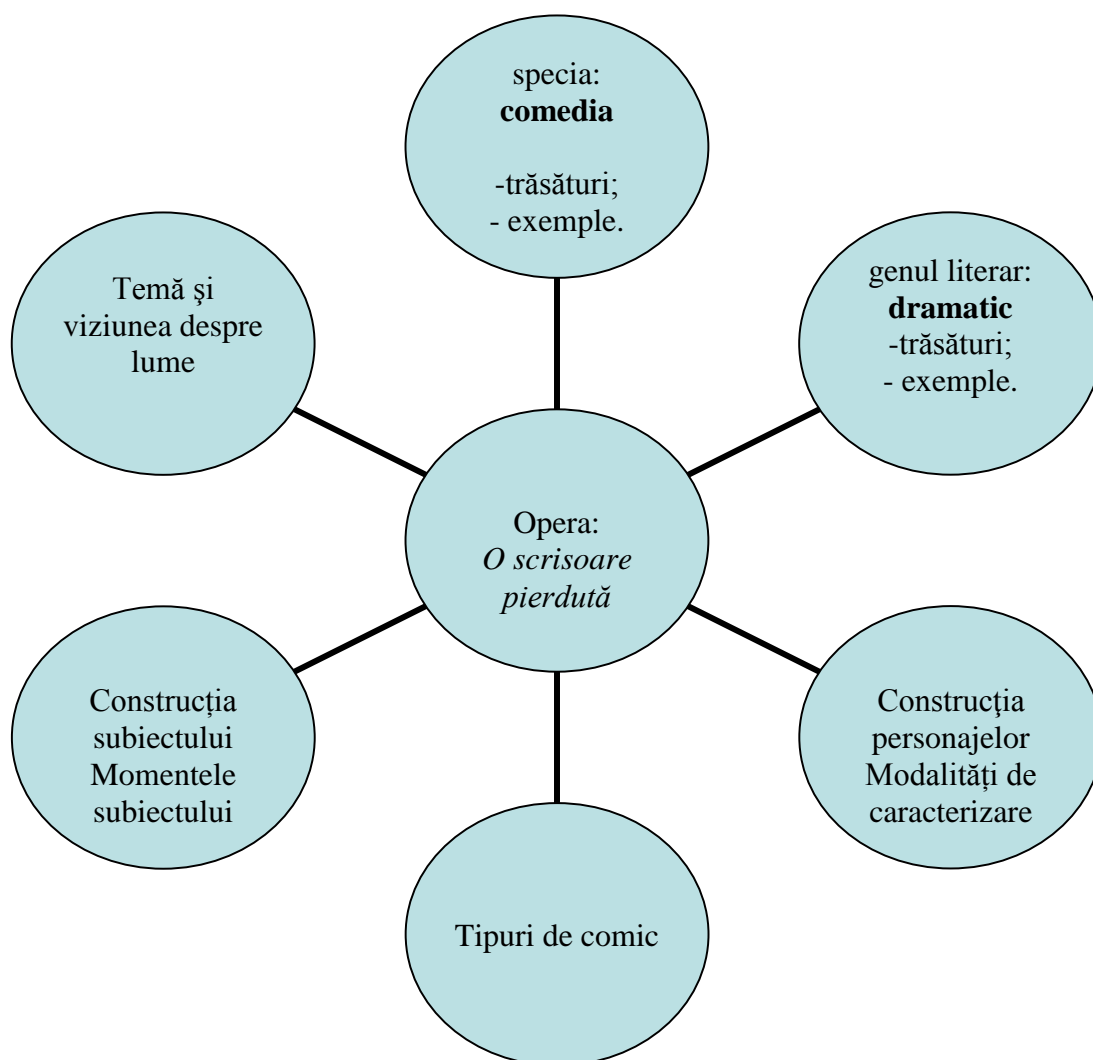
ACTIVITATEA 5 (20 de minute)



APLICAȚIE : TIMP DE LUCRU: 20 minute

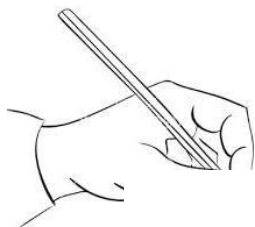
Realizează, în echipe de câte 5 elevi, *Harta conceptuală* pentru a recapitula comedia *O scrisoare pierdută*, de I.L. Caragiale.

Notează, pentru fiecare concept operațional din programa pentru examenul de bacalaureat, trăsături și exemple din operă.



ACTIVITATEA 6 (20 de minute)

APLICAȚIE - SUBIECTUL III



Cerința unui eseu structurat are în vedere întotdeauna o premisă:
Exemple:

- Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți *construcția unui personaj* dintr-o *comedie* studiată.
- Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți *tema și viziunea despre lume* într-o *comedie* studiată.
- Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți particularitățile de construcție a subiectului într-o *comedie* studiată.
- Redactează un eseu, de 2-3 pagini, în care să prezinți relația *dintre două personaje* dintr-un *text dramatic* studiat.



Eseul structurat presupune un plan, de obicei cu 4 subpuncte (cerințe), notate fiecare cu câte 40 de sutimi (0.40 p).

De exemplu, pentru premisa următorului item:

Scrive un eseu de 2 - 3 pagini despre particularitățile de construcție a unui personaj dintr-un text dramatic prin referire la o operă literară studiată.

Pot fi propuse repere de structurare a eseului după modelul dat:

În elaborarea eseului, vei avea în vedere următoarele repere:

- prezentarea a patru elemente ale textului dramatic, semnificative pentru realizarea personajului ales (de exemplu: *construcția subiectului, particularități ale compoziției, conflict, modalități de caracterizare, limbajul personajelor, notațiile autorului* etc); (0.4 p)
- prezentarea statutului social, psihologic, moral etc. al personajului ales, prin raportare la conflictul dramatic; (0.4 p)
- relevarea principalei trăsături a personajului ales, ilustrată prin două scene/secvențe/semnificative sau prin citate comentate; (0.4 p)
- exprimarea unui punct de vedere argumentat, despre modul în care se reflectă o idee sau tema textului în construcția personajului pentru care ai optat. (0.4 p)

Notă! Ordinea integrării reperelor în cuprinsul lucrării este la alegere.

În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseu trebuie să aibă minimum 2 pagini.



Notează fraze dezvoltate, de aproximativ 6-10 rânduri, în care să elaborezi răspunsuri pentru cerințe, la alegere, propuse de planului eseului;

ACTIVITATE INDEPENDENTĂ (PENTRU ACASĂ):



Citește cu atenție informațiile de mai jos!

Tema:

Opera literară ***O scrisoare pierdută***, de I.L. Caragiale (1884) este o comedie de moravuri în care sunt satirizate aspecte ale societății contemporane autorului, fiind inspirată din farsa electorală din anul 1883. Încadrându-se în categoria comedii de moravuri, prin satirizarea unor defecte omenești, piesa prezintă aspecte din viața politică (lupta pentru putere în contextul alegerilor pentru Cameră) și de familie (relația dintre Tipătescu și Zoe Trahanache) a unor reprezentanți corupți ai politicianismului românesc.

Semnificația titlului:

Titlul pune în evidență contrastul comic dintre aparență și esență. Pretinsa luptă pentru putere politică se realizează de fapt prin lupta de culise, având ca instrument al șantajului politic “o scrisoare pierdută” – pretextul dramatic al comediei. Articolul nehotărât indică atât banalitatea întâmplării, cât și repetabilitatea ei (pierderile succesive ale aceleiași scrisori, amplificate prin repetarea întâmplării într-un alt context, dar cu același efect).

Structura și compoziția:

Ca specie a genului dramatic, comedia este destinată reprezentării scenice, dovadă fiind lista cu Persoanele de la începutul piesei și didascaliiile, singurele intervenții directe ale autorului în piesă. Textul dramatic este structurat în patru acte, alcătuite din scene, fiind construit sub forma schimbului de replici între personaje.

Conflicte dramatice:

Conflictul dramatic principal constă în confruntarea pentru putere politică a două forțe opuse : reprezentanții partidului aflat la putere (prefectul Ștefan Tipătescu, Zaharia Trahanache – președintele grupării locale a partidului și Zoe, soția acestuia) și gruparea independentă constituită în jurul lui Nae Cațavencu, ambițios avocat și proprietar al ziarului Răcnetul Carpaților. Conflictul are la bază contrastul dintre ceea ce sunt și ceea ce vor să pară personajele. Conflictul secundar este alimentat de grupul Farfuridi-Brânzovenescu, care se teme de trădarea prefectului. Tensiunea dramatică este susținută gradat, prin lanțul de evenimente care conduc spre rezolvarea conflictului în finalul fericit al piesei : scrisoarea revine la destinatar, Zoe, iar trimisul de la centru, Agamiță Dandanache, este ales deputat.

Personajul literar :

Zaharia Trahanache face parte dintre personajele comediei **O scrisoare pierdută**, de I. L. Caragiale, fiind realizat prin modalitățile de caracterizare specifice personajului dramatic și prin mijloacele comicului utilizate de autor în piesă.

Ceea ce îl singularizează în lumea eroilor caragialieni este *percepția contradictorie* a personajului: **încornoratul ridicol, naiv și ticăit** sau **tipul abil**, care sub masca naivității și a ramolismului, acceptă din “*enteres*” adulterul soției cu prefectul, pentru a-și păstra puterea în județ.

Statutul social/psihologic/moral: Trahanache este tipul *încornoratului simpatic* pentru că refuză să creadă, din *enteres* sau diplomație, în autenticitatea scrisorii de amor și în adulterul soției sale. El este prezidentul mai multor “*comitete și comiții*” din județ, fiind unul dintre “stâlpii” locali ai partidului aflat la putere.

Principala sa caracteristică este **ticăiala**, fapt sugerat de formula stereotipă “*Aveți pușintică răbdare*”, rostită în rarele momente de enervare, și de prenumele Zaharia (zahariseala/ ramolismul).

Venerabilul este **calm, imperturbabil**, de o **viclenie** rudimentară, dar eficientă. Știe să **disimuleze** și să manevreze intrigi politice. Când este șantajat, nu se agită, ci răspunde cu un contrașantaj, descoperind polița falsificată de Cațavencu. Cu aceeași abilitate îi combate pe Farfuridi și Brânzovenescu care îl suspectau pe prefect de trădare.

Recunoaște existența corupției la nivelul societății, “*o soțietate fără moral și fără prințip va să zică că nu le are*”, dar **practică fraudă**, falsificând listele de alegeri. Nu acceptă imoralitatea în familie (sau se preface a nu crede în ea), susținând senin că scrisoarea de amor este o plastografie. Credulitatea exagerată poate fi pusă pe seama unei convingeri ferme, sau poate fi considerată un act de “diplomație”, prin care încearcă să păstreze onoarea familiei și bunele relații cu prefectul (ipoteză mai probabilă, având în vedere câteva personaje asemănătoare lui pe care le întâlnim în opera lui Caragiale).

Caracterizarea directă, realizată de alte personaje (Brânzovenescu), exprimă **abilitatea** și “*enigma*” personajului: “*E tare...tare de tot...Solid bărbat ! Nu-i dăm de rostul secretului*”. Este respectat și de adversarul politic, Cațavencu numindu-l **venerabilul**. Prin **autocaracterizare**, se evidențiază **disimularea** și **convingerea că diplomația înseamnă viclenie** : “*Apoi, dacă umblă el cu machiavelicuri, să-i dau eu machiavelicuri (...)* N-am umblat în viața mea cu diplomăție (...)”. Unele **indicații scenice** au rol în caracterizarea directă, precizându-i atitudinea : **serios, binevoitor, placid, râzând, clopoșind**.

Caracterizarea indirectă a unui personaj dramatic se realizează în primul rând prin **replici** și particularități de **limbaj**. Deviza lui politică este “*Noi votăm pentru candidatul pe care-l pune pe tapet partidul întreg...pentru că de la partidul întreg atârnă binele țării și de la binele țării atârnă binele nostru*”. Această poziție este determinată de “*o soțietate fără moral și fără prințip*”, “*binele nostru*” însemnând binele **venerabilului** și alor săi.

Fraza care îi rezumă principiul de viață și îi motivează falsa miopie/ naivitate este: “*Într-o soțietate fără moral și fără prințip...trebuie să ai și pușintică diplomație!*”

Trahanache este neinstruit (incult), stâlcind neologismele și exprimându-se confuz. **Limbajul** personajului este o **sursă a comicului**.

În aparté (adresându-se publicului), își exprimă opinia sinceră despre Tipătescu : “*E iute ! n-are cumpăt. Aminteri bun băiat, deștept, cu carte, dar iute, nu face pentru un prefect*”. Indirect, afirmă

că un deținător al puterii trebuie să fie stăpânit, calm, așa cum este el însuși. Însă lui Farfuridi îi vorbește laudativ despre *amicul* Tipătescu : “*De opt ani trăim împreună ca frații*”, adverbul *împreună* sugerând acceptarea tacită a triumphiului conjugal (**comic de situație**).

Didascaliiile din scena IV, actul I (discuția cu Tipătescu despre scrisoarea citită la Cațavencu) sugerează mai degrabă disimularea, decât naivitatea neverosimilă.

Caracterizarea prin nume este și o **sursă a comicului**. Numele Trahanache este derivat de la cuvântul trahana, o cocă moale, ușor de modelat. Interesele personajului sunt “modelate ” de *enteres*, de Zoe sau de cei de la *centru*.

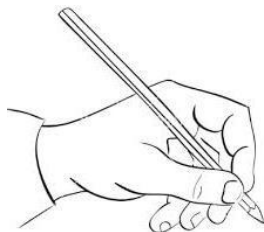
Pentru portretizarea personajului, se apelează la **diverse tipuri de comic** (•*de caracter*, •*de moravuri*, • *de situație*, •*de limbaj*, •*de nume*, •*de intenție*), care îngroașă prin acumularea detaliilor caracterul aparent lipsit de profunzime.

Personaj principal, Trahanache face parte din triumphiul conjugal (comic *de moravuri* și *de situație*), unde are un joc ambiguu (mai degrabă încornoratul voluntar, pentru că naivitatea conjugală nu este plauzibilă pentru acest viclean), iar sub aparența bonomiei senile își ascunde atitudinea coruptă în viața politică, fiind implicat în contrașantaj și falsificarea listelor electorale (comic *de moravuri*).

Prin **comicul de caracter** sunt ironizate cele două componente incompatibile ale caracterului său : soțul înșelat este în același timp un politician abil. Nu face parte din categoria ariviștilor : spre deosebire de candidații la mandat, el este unul dintre stâlpii puterii locale.

Comicul de situație este evidențiat în scena IV din actul I, în care Trahanache vine la Tipătescu, aducându-i vestea șantajului. Comică este convingerea lui Trahanache că scrisoarea de amor deținută de Cațavencu este o plastografie și teama ca Zoe să nu afle de acuzațiile avocatului, pentru că este “*simțitoare*”.




În opinia mea, Caragiale îl ironizează puternic pe Trahanache, personaj care înfățișează un tip uman caracteristic vremii: corupt, ticăit și viclean.



Temă pentru acasă!

CE AM ÎNVĂȚAT ASTĂZI, CE TREBUIE SĂ APROFUNDEZ?

Pornind de la studiul comediei *O scrisoare pierdută*, de Ion Luca Caragiale, de la activitatea de astăzi și de la cunoștințele dobândite în cei patru ani de liceu, completează tabelul de mai jos:

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU	AM ÎNVĂȚAT ASTĂZI
		

Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ
FIȘĂ DE LUCRU
UNITATEA: Perioada postbelică-Dramaturgia-Marin Sorescu
Expert : prof. Nicoleta Stan, Colegiul Economic "Dimitrie Cantemir" Suceava

DRAMA

Activitatea 1. (10 min.)

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

Grupa 1

Dramă, *drame*, s.f.=1.Specie a genului dramatic caracteristică literaturii moderne, cu caracter grav, în care se redă imaginea vieții reale, în datele ei contradictorii, în conflicte puternice și complexe, adesea într-un amestec de elemente tragice sau comice. 2. Artă dramatică. 3. Fig. Întâmplare, situație nefericită. & Expr. A face dramă din ceva = a exagera gravitatea unei situații & Conflict sufletesc puternic, care produce cuiva mari suferințe morale. - Din fr. *drame*, lat. *drama* (DEX, 2009)

Drama (<gr. drama = acțiune) = Specie a genului dramatic, în versuri sau în proză, în care comicul se îmbină cu tragicul. În dramă, acțiunea este încărcată de tensiune și de scene violente, iar personajele au un suflet complex, expresie a unor stări contradictorii, un cumul de calități și defecte. Între forțele implicate în conflict numai una deține dreptatea; formula dramei: „Unul singur este drept și îndreptățit.”

(Dicționar de concepte operaționale, 2003)

Cerințe:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi aparține fragmentul? Menționează două caracteristici formale de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identificeți în textul dat?
4. Scrie un enunț în care să folosești o expresie/locuțiune care să conțină cuvântul „dramă”.

Grupa 2

„În secolul al XVII-lea [termenul dramă] nu exista. Prima atestare datează din 1707. În „Dicționarul Academiei Franceze el pătrunde abia în 1762, pe parcursul secolului înregistrându-se destule ezitări și oscilări. *Dramă* începe să însemne, după împrejurări: când *piesă de teatru*, când *tragicomedie*, când *genul nou* al dramei propriu-zise, definit mai totdeauna în funcție de repere tradiționale, de unde noi ambiguități și confuzii. Astfel, când termenul de comparație rămâne *epicul, romanul, prin reluarea apăsată a ideii de acțiune*, apare ceea ce se numește *le drame romanesque* și cîgar *romanedie*.” (Adrian Marino, *Dicționar de idei literare*, 1973)

Cerințe:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi aparține fragmentul? Menționează două caracteristici formale de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identificeți în textul dat?
4. Scrie un enunț care să conțină cuvântul „dramă”, cu sens conotativ și sens denotativ.

Definiție - specie a genului dramatic, în versuri sau în proză, cu un conținut grav, reflectând aspecte sociale, istorice, mitologice, psihologice etc. Folosește personaje bine individualizate, un limbaj comun, dar și familiar, recurgând și la elemente comice.

Particularități:

- prezintă personaje tipice,bine individualizate;
- limbajul solemn se împletește cu cel familiar;
- apar elemente comice;
- conflictul este componenta esențială a dramei.

Clasificare:

- drama istorică
Despot-Vodă, de Vasile Alecsandri,*Apus de Soare*, de B.Ștefănescu Delavrancea
- drama de idei
Jocul ielelor,de Camil Petrescu
- drama mitologică
Meșterul Manole,de Lucian Blaga
- drama parabolă
Iona de Marin Sorescu

Momente ale dramei românești

- Secolul al XIX-lea :
 - drama istorică:B.P.Hasdeu- „Răzvan și Vidra”(1867)
Vasile Alecsandri-„ Despot-Vodă”(1897)
 - drama țărănească:I.L.Caragiale-„Năpasta”(1890)
 - drama geniului:Vasile Alecsandri-„Fântâna Blanduziei”(1884)
- Secolul al XX-lea:
 - drama istorică:Al.Davila- „Vlaicu Vodă”(1902)
B.Ștefănescu-Delavrancea-„Apus de soare”
 - drama de idei:Camil Petrescu - „Jocul ielelor”
„Suflete tari”
 - drama mitologică:Lucian Blaga - „Meșterul Manole”
 - drama parabolică:Marin Sorescu - „Iona”
„Răceala”
„A treia țeapă”

Dramaturgia românească postbelică a cunoscut coordonatele evolutive ale întregii literaturi românești postbelice.Au apărut astfel elemente noi:

- resuscitarea speciilor,modalităților,tehnicilor,procedeelelor;
- îmbogățirea tematicii;
- folclorul și mitul devin surse de inspirație;
- motive din spațiul autohton,dar și din cel universal,din „Biblie”;
- exprimarea stilurilor noi;
- atenția se mută din sfera socialului abstractizat în universul moral;
- abordarea problemelor de conștiință;
- problematizarea actualității, istoriei,mitologiei, motivelor și personajelor folclorice;
- recurgerea la metaforă, simbol, alegorie, parabolă;
- resuscitarea formulelor tradiționale.

Activitate nr. 2 (15 min.)

Citiți cu atenție textul următor:

Scena e împărțită în două. Jumătate din ea reprezintă o gură imensă de pește. Cealaltă jumătate -apa, niște cercuri făcute cu creta. Iona stă în gura peștelui nepăsător, cu năvodul aruncat peste cercurile de cretă. E întors cu spatele spre întunecimea din fundul gurii peștelui uriaș. Lângă el, un mic acvariu, în care dau veseli din coadă câțiva peștișori.

-Acum încep să...

-Parcă aud: poc, poc, tronc! în năvod.

-Bolovani, nu alta.

-Că avem o mare bogată.

-Ce mare bogată avem!

-Cred că nu mai au mult.

-Nicio grijă. (Strigă) Iona!

-(Răgușit.) Iona!

-(Mai răgușit) Iona!

-Nimic.

-Pustietate.

Cerințe:

1. Identificați cel puțin două elemente specifice operei dramatice.

.....
.....

2. Stabiliți rolul indicațiilor scenice din incipitul piesei de teatru.

.....
.....

3. Alcătuiți două enunțuri cu expresii/locuțiuni care conțin cuvântul *pește*.

.....
.....

4. Găsiți două sinonime contextuale ale cuvântului *nepăsător*.

.....
.....

5. Interpretați simbolul acvariului cu pești.

.....
.....

„Iona” de Marin Sorescu

Această operă literară face parte „alături de piesele „Matca” și „Paracliserul” din trilogia „Setea muntelui de sare”, cea mai valoroasă parte a creației dramatice a acestui autor postbelic, orientat către utilizarea unui material mitico-legendar, fie autohton, fie european. Opera sa se caracterizează prin modernitate, mai ales în ceea ce privește modalitatea de construcție, dar și prin tematică.

În trilogia amintită, el ilustrează cele trei ipostaze ale luptei omului pentru absolut; elementul comun al pieselor este inspirația biblică (în „Paracliserul” -mitul meșterului Manole, în „Matca” -mitul potopului.)

Piesa reprezintă o metaforă dezvoltată, iar autorul însuși o consideră o „tragedie în patru acte”. Deși pornește de la povestea prorocului Iona trimis în cetatea Ninive ca să vestească voia Domnului, Marin Sorescu o demitizează.

Activitatea nr.3(15 min.)

Citiți cu atenție următorul fragment:

- Pustietate.
- Pustietatea măcar ar trebui să-mi răspundă: ecoul.
- (Băgând de seamă că n-are ecou.) Ei, dar ecoul?
- Mai strigă o dată, să verifice bănuiala.) Io... (Așteaptă)... na... (Așteaptă)
- Frecându-și mâinile a pagubă). Gata și cu ecoul meu...
- .Nu mai e, s-a isprăvit.
- S-a dus și ăsta.
- Semn rău.
- Aș, poate e vreo măsură mai nouă luată de pescari.
- (Explicativ.) Să se termine odată cu gălăgia de pe mare.
- Ce vacarm!
- Nu e bine să urlu pe mare.
- Pe uscat mai treacă-meargă.
- Dar pe apă, ba.
- Țip eu, țipi tu, țipă celălalt. Zgomotele s-adună.
- Valurile intră în vibrație.
- Ca un pod peste trec soldații, toți în același timp: se dărâmă.

Cerințe:

1. Prezentați semnificația unei imagini artistice.

.....
.....

2. Comentați semnificația lipsei ecoului.

.....
.....

3. Argumentați apartenența textului la specia literară dramă modernă, într-un text de 10-15 rânduri, prin evidențierea a patru trăsături ale acestuia, existente în text.

.....
.....

Tema o reprezintă condiția omului modern, caracterizat prin singurătate, dornic să găsească sensul propriei existențe aflate la limita absurdului.

Din punct de vedere **structural** se pot identifica patru tablouri construite spațial din următoarele repere:

- actul I-Iona este prezentat în exterior;
- actul al II-lea--Iona apare captiv în burta primului pește;
- actul al III-lea--captiv în burta altui pește;
- actul al IV-lea--îl prezintă pe Iona în aparență afară, în esență prizonier al altui pește.

Din punct de vedere **temporal** ,parcursul piesei echivalează cu traseul unei existențe,fiindcă în final Iona apare îmbătrânit , „cu o barbă lungă și ascuțită”.

Personajul : Iona reprezintă un simbol al condiției umane,este un personaj emblematic;

-parcurge un drum inițiativ:de la o stare inițială de inconștiență până la conștiința de sine;

-parcursul cunoașterii de sine presupune mai multe etape:

a) înțelegerea faptului că se află într-o situație-limită;

b) dobândirea lucidității și încercarea de a acționa, în sensul de a-și modifica destinul.

Simboluri:

1. peștele=pradă(=împlinirile cotidiene)

=idealul(o captură impresionantă)

=vânător (simbol al probelor la care e supus Iona)

2.fereastra=deschidere spre universul superior

3.cuțitul(unghia)=acțiune

4.cuvântul=acțiunea spiritului pentru depășirea limitei

5.moara de vânt=acțiune zadarnică

6.lumina din final=cunoașterea de sine,libertatea

Activitatea nr.4(15 min.)

Se dă textul:

„Interiorul peștelui I. Bureți, oscioare, alge, mizerie acvatică. Impresia că te afli pe fundul mării și, în același timp, câteva elemente care să creeze impresia de pânțec uriaș. (Eventual, colțurile mai întunecoase ale scenei se pot mișca ritmic, „Închide” și „deschide”: peștele mistuie.)

La început, scena e în semiobscuritate. În mijloc Iona în picioare, cu mâinile dibuind, năuc.

- *Mi se pare mie, sau e târziu?*

- *Cum a trecut timpul!*

- *Începe să fie târziu în mine. Uite, s-a făcut întuneric în mâna dreaptă și-n salcâmul din fața casei. Trebuie să sting cu o pleoapă toate lucrurile care au mai rămas aprinse, papucii de lângă pat, cuierul, tablourile. Restul agoniseli, tot ce se vede în jur, până dincolo de stele, n-are nici un rost s-o iau, va arde în continuare. Și-am lăsat vorbă în amintirea mea, măcar la soroace mai mari, universul întreg să fie dat lumii de pomană. (Pauză.)*

- *Totuși, nu mi-e așa somn.*

- *Nu contează, trebuie să adormi.*

- *De ce trebuie să se culce toți oamenii la sfârșitul vieții?*

- *(Îndemnându-se.) Hai, pune capul jos. (Dă să se culce. În acest moment, lumina se aprinde brusc. E ca o idee care i-a venit lui Iona.)*

- *Asta era!*

- *Peștele! (Realizând întreaga situație.) Peștele, peștele... (Mai mult nu poate să articuleze. Mică pauză.)*

- *Sunt înghițit.*

- *Tot?*

- *(Se cercetează.) Tot.*

- *Înghițit de viu sau de... (ezită) de mort?*

- *Din moment ce-mi dau seama!...*

- *(Aduce argumente.) Pot să merg, uite, pot să merg încolo. (Merge într-o direcție, până se izbește de limită.) "*

Rezolvați următoarele cerințe:

1. Alcătuiți câte 2 propoziții în care cuvintele „întuneric”, „univers” să aibă sens conotativ și denotativ.

.....
.....

2. Precizează tema fragmentului;

.....
.....

3. Explicați rolul indicațiilor scenice din text;

.....
.....

4. Comentați simbolul peștelui (vă puteți folosi de *Dicționarul de simboluri*);

.....
.....

5. Indică patru argumente ale modernității dramei;

.....
.....

6. Caracterizează personajul Iona, folosind informațiile din text.

.....
.....

7. Explicați punctele de ortografie și de punctuație din textul următor: *Uite, s-a făcut întuneric mâna dreaptă și-n salcâmul din fața casei. Trebuie să sting cu o pleoapă toate lucrurile care au mai rămas aprinse, papucii de lângă pat, cuierul, tablourile.*

.....
.....

!Nota bene!

Elemente expresioniste:

- exacerbarea eului
- eroul e un simbol
- obsesia absolutului
- conflict interior, stilizat
- abandonarea formulelor tradiționale (intrigă, punct culminant)
- apelul la mitul biblic
- sentimentul sfârșitului de lume
- limbaj poetic expresiv, nota lirică

Elemente de teatru al absurdului:

- tema = solitudinea ca o condiție a omului modern
- prezența unui singur personaj
- instalarea personajului în anormalitate

- formula monologului dialogat
- obsesia spațiului închis
- recuzita săracă(sugerează golul existențial)

Activitatea nr.4 (15 min.)

Se dă textul:

Interiorul Peștelui II.Decor asemănător, în mare,celui din tabloul anterior.Poate câteva elemente în plus,spre a marca evoluția.Iar într-o parte a scenei-important!-o mică moară de vânt.Poate să se învâртеască,poate să nu se învâртеască.Atras de ea ca de un vârtej,Iona se va feri tot timpul să nu nimerească între dinții ei de lemn.

- Cred că-l pândea de mult.(Reconstituind .)Parcă-l văd pe răposatul:mă înghițise și, cu burta plină de mine,se retrăgea și el undeva să mă ferece.Să-i tihnesc.
- Sătul,mergea așa prin apă,cam distrat,și de nepăsător ce era,dădea și din coadă.
- Precis dădea din coadă.Că așa fac când sunt și ei fericiți.
- Da ăstălalt,care-l pândea de mult...
- Cam de cât timp?
- Știu eu cum o fi între pești?Oamenii,mă rog, își poartă,așa,ranchiună și-o viață întreagă.
- Bine,asta e altă poveste.Noi,oamenii ,avem răbdarea mai dresată,mai evoluată.

Cerințe:

- 1.Numiți câte un sinonim contextual pentru următoarele cuvinte:„fericit” „,ranchiună” .
- 2.Prezentați rolul virgulei în structura:„Noi,oamenii,avem”.
- 3.Construiți două enunțuri în care să folosiți expresii/locuțiuni cu substantivul „coadă”
- 4.Identificați elemente ale teatrului absurdului.
- 5.Comentați cel puțin două simboluri prezente în textul-suport.
- 6.Precizați care este tema centrală a piesei,având în vedere și mărturisirea autorului:

Am fost întrebat dacă burta chitului simbolizează călătorie în cosmos sau singurătatea intrauterină.În ce măsură Iona e primul om ori ultimul om?Dacă dau o accepție freudistă,mistică,politică ori cabalistică acestui personaj?Și mai ales ce semnificație are gestul final și dacă nu e prea multă amărăciune și dacă nu mi-e milă de umanitate?Nu pot să răspund nimic.[...]Știu numai că am vrut să scriu ceva despre un om singur,nemaipomenit de singur.Cred că lucrul cel mai îngrozitor din piesă e când Iona își pierde ecoul. (Marin Sorescu „,Insomni”,București)

Temă pentru acasă

1. Scrie un eseu de tip argumentativ,de 15-30 de rânduri, despre singurătate,ca formă de întoarcere spre sine,de redescoperire a sinelui.

În elaborarea textului de tip argumentativ ,trebuie:

- să respecti structura discursului de tip argumentativ:formularea ideilor în scris, utilizarea mijloacelor lingvistice adecvate exprimării unei aprecieri;
- să ai conținutul adecvat argumentării pe o temă dată:formularea ipotezei/a propriei opinii față de problematica pusă în discuție,enunțarea și dezvoltarea corespunzătoare a două argumente adecvate ipotezei,formularea unei concluzii pertinente;
- să respecti normele limbii literare și limita de rânduri impusă.

2. Realizați o hartă mentală a dramei ,în literatura română.

3. Redactează un eseu de 600-900 de cuvinte (două-trei pagini), în care să prezinți particularitățile de construcție a personajului din drama „Iona”.

În elaborarea eseului, vei avea în vedere următoarele repere:

- prezentarea statutului social, psihologic, moral etc, al personajului prin raportare a conflict;
- relevarea unei trăsături a personajului, ilustrate prin două episoade/citate/secvențe comentate;
- ilustrarea a patru elemente de structură și de compoziție ale textului dramatic, semnificative pentru construcția personajului ales;
- susținerea unei opinii despre modul în care se reflectă o idee sau tema textului dramatic în construcția personajului.

Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ FISĂ DE LUCRU

Tema: Textul argumentativ

Expert în educație: prof. Bândiul Ionela Mihaela- Colegiul Tehnic Rădăuți

ACTIVITATEA 1 (10 minute)

Să ne amintim cum rezolvăm **Subiectul de tip II** / Bacalaureat / proba scrisă!

Vei avea în vedere caracteristicile acestui tip de text:

a) **Fixarea unei ipoteze** în care vei avea în vedere:

Răționamente, informații generale despre conceptul la care trebuie să te raportezi în argumentare; vei folosi structuri lexicale care desemnează un grad ridicat de generalitate (de ex. „se știe că ...”, „se spune că...”, „s-a afirmat adeseori că...”, „este bine cunoscut faptul că...” etc.);

” „este bine cunoscut faptul că...” etc.);

Enunțarea tezei presupune exprimarea unei păreri subiective / personale / particulare despre conceptul pe care trebuie să-l dezvolți în argumentare; poți folosi conectori specifici formulării unei opinii personale (de ex.: „sunt de părere că...”, „în opinia mea...”, „din punctul meu de vedere...” etc.);

b) **Argumentarea** :

- vei dezvolta (minimum) **două argumente**, însoțite obligatoriu de **exemple**; pe tot parcursul argumentării, te vei raporta la ipoteza formulată și vei dezvolta fie două argumente în favoarea tezei, fie un argument care să o susțină, iar cel de-al doilea să o pună sub interogație (tehnica reducerii la absurd – de ex.: „dacă nu am accepta că... , atunci ar însemna... ”); exemplele care vor explicita argumentele pot fi oferite din literatură, religie, filosofie, celelalte arte sau printr-un exemplu din viața personală (cel puțin unul dintre exemple **trebuie** să aibă valoare culturală);

- legătura dintre idei și înlanțuirea argumentelor o vei realiza cu ajutorul unor **conectori** care vizează :
✓ **ordinea ideilor sau a faptelor**: în primul rând / mai întâi, în al doilea rând, în altă ordine de idei, în plus, pe de altă parte, apoi etc. ;

✓ **exemplificarea**: de exemplu, de pildă, în ceea ce privește, cum ar fi, precum, astfel etc.;

✓ **comparația**: la fel ca/cu ... , în comparație cu ... , tot așa ca ... etc. ;

✓ **contrastul** : spre deosebire de ... , față de, or, dar, însă, dimpotrivă, în contrast cu ... etc.;

✓ **probabilitatea**: probabil, posibil, este cu puțință, s-ar putea etc.;

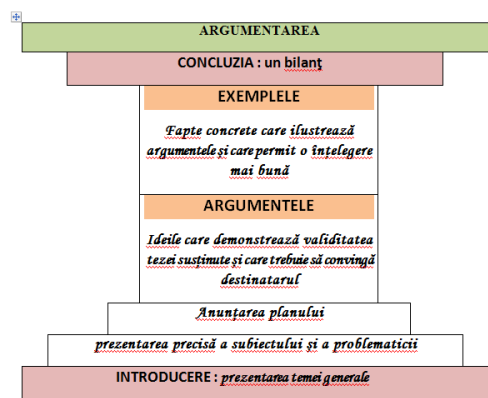
✓ **certitudinea**: cu siguranță, desigur, firește, nu este nici o îndoială că etc.;

✓ **cauzalitatea, consecuția** : pentru că, întrucât, încât etc.;

✓ **concesia**: deși, totuși, cu toate acestea, chiar dacă etc.;

✓ **relația cauză-efect**: dacă ... , atunci ..., cu cât... , cu atât ... etc.

c) **Concluzia**



-se va constitui dintr-un **enunț sintetic** (prin reluarea tezei și a principalelor argumente) despre conceptul la care te-ai raportat; -vei utiliza **conectori specifici** : *deci, așadar, prin urmare, în concluzie, în consecință* etc.

TEXTUL ARGUMENTATIV. Aplicație

Rolul modelelor în formarea unui tânăr

Cine sunt și ce pot deveni?

ACTIVITATEA 2 (10 minute)

Pre-text

a) **Completează enunțurile următoare:**

Modelul meu în viață este.....

Întotdeauna l-am admirat pentru.....și pentru.....

Consider că este necesar ca fiecare să își găsească un model, pentru că.....

Un exemplu de situație în care am aplicat sfaturile/ învățăturile primite de la cel/ cea pe care îl/ o admir este.....

b) **Completează rebusul de pe foaia de flip-chart:**

1. Creatorul unei lucrări literare
2. Cu putere de convingere
3. Opus sensului propriu
4. Relație stabilită între emițător și receptor
5. Informație
6. Verb utilizat în susținerea unei argumentații (pers. I sg.)
7. Ultima parte a unui text argumentativ
8. Prima parte a unui text argumentativ

A U T O R
P E R S U A S I V
F I G U R A T
C O M U N I C A R E
M E S A J
C R E D
C O N C L U Z I E
I P O T E Z Ă

ACTIVITATEA 3 (20 de minute)

Con-text

Recitește structura textului argumentativ prezentată în breviarul teoretic anterior. Reține cele **trei părți ale argumentării: ipoteza, formularea argumentelor** (însoțite de exemple) și **concluzia**, respectiv **conectorii specifici**.

Citește cu atenție cerința următoare și completează spațiile punctate după model/ indicațiile date:

Redactează, în 150-300 de cuvinte (15-30 de rânduri), un text argumentativ despre **rolul modelelor în viața unui tânăr**.

IPOTEZA

1. Reformulează, într-un enunț, răspunsurile tale de la începutul lecției, astfel încât acesta să devină ideea generală pe care urmează să o argumentezi în continuare.

.....

2. Completează acest enunț cu alte opinii generale despre *rolul modelelor în formarea unui tânăr*, ținând cont și de sugestiile date mai jos.

Consider că lipsa de experiență a unui tânăr îl determină să caute în jur modele de viață, profesionale, de comportament. În acest fel, adultul în formare capătă încredere în sine, în capacitatea sa de reușită și ajunge ca, sub impactul tipurilor ideale de maturi, să își dezvolte propriile abilități.

.....

FORMULAREA ARGUMENTELOR

După modelul unui prim argument, oferit mai jos, formulează un al doilea argument adecvat temei date, însoțit de exemple.

În primul rând, tânărul caută sfaturi la adulții pe care îi respectă și în care are deplină încredere, pentru a putea astfel să își depășească temerile și pentru a reuși în ceea ce își propune. De exemplu, Harap-Alb, neputând trece probele impuse de către Spân, cere ajutorul Sfintei Duminici, model de înțelepciune, cu adevărat mistagog, prin care ajunge să dobândească răbdare, curaj și „să prinză la minte”.

În al doilea rând,.....

CONCLUZIA

Completează începutul dat, astfel încât să sintetizezi punctele esențiale ale argumentării concepute de tine într-o concluzie adecvată cerinței.

În concluzie, tânărul are nevoie de modele pentru a-și dezvolta propriile abilități.

ACTIVITATEA 3 (15 minute)

Citește cu atenție textul argumentativ al unui coleg de clasa a XII-a, despre **modul în care reușita în viață este determinată de încrederea în forțele proprii**. Subliniază **structurile** specifice argumentării și scrie o **concluzie** potrivită pentru tema discursului argumentativ din textul redat.

Ipoteza:

- Raționamente, informații generale despre importanța cunoașterii de sine, a încrederii în forțele proprii
- Enunțarea tezei: Reușita în viață, succesul depind în mare măsură de încrederea în forțele proprii, de imaginea de sine a ființei umane, de atitudine.

Argumente:

Argument 1: Viața este plină de provocări. Pentru un absolvent de liceu, o primă treaptă în urmarea unei cariere o constituie abordarea cu succes a examenelor școlare. Reușita sau nereușita ține de cunoașterea sinelui. Pe oracolul din Delphi stă scris celebrul dicton: "Nosce te ipsum!" -"Cunoaște-te pe tine însuși!". Această teză cu caracter de lege formulează clar un aspect cât se poate de important: Omul trebuie să ia act de calitățile sale, de talentul său, în anumite domenii, de posibilitățile mentale, dar mai ales de "defectele" sale, pentru a le putea îndrepta. O bună cunoaștere de sine, împletită cu încrederea în forțele proprii, asigură jumătate din succes. **De exemplu**, în decursul istoriei lumii, mari bătălii au fost câștigate nu datorită forței numerice, ci atitudinii.

Argument 2: Pe de altă parte, neîncrederea în forțele proprii atrage după sine o subevaluare a posibilităților, a șanselor de reușită. Există situații în care, deși omul este talentat, nu are încredere în sine, **prin urmare**, nu acționează în favoarea dezvoltării acestui talent. Dacă această neîncredere este conjugată și cu lipsa de sprijin din partea celor din jur, puține vor fi șansele de reușită, oricare ar fi domeniul de acțiune. Mai mult, omul va ajunge să îi creadă pe cei din jur, fără măcar să încerce să acționeze.

Concluzia:

Un enunț sintetic despre importanța atitudinii pozitive, a încrederii în forțele proprii pentru a reuși în viață /la examene.

ACTIVITATEA 4 (30 de minute)

LUCRU PE GRUPE

Extrage un bilet și rezolvă cerințele date, pe foaia de flip-chart. Împreună cu echipa ta, prezintă ideile esențiale pe baza cărora vă veți redacta textul argumentativ.

Textele argumentative vor avea drept tematică:

- 📖 *Importanța familiei în alegerea profesiei;*
- 📖 *Importanța comunicării pentru succesul muncii în echipă;*
- 📖 *Rolul Internetului în alegerea modelelor în viață;*
- 📖 *Condițiile succesului în carieră;*
- 📖 *Rolul școlii în formarea personalității unui adolescent;*
- 📖 *Importanța cunoașterii de sine.*

.....
.....
.....
Identifică argumentele următoarei argumentări:

„Dreptatea este deasupra noastră și e una pentru toată lumea și toate timpurile. De altfel dați-mi voie să vă atrag luarea aminte asupra faptului că termenul „dreptate” nici nu are plural... Nu se poate spune dreptăți... Curios este că nedreptatea are plural: nedreptățile pe care le suferă muncitorimea de pildă...Toată puterea noastră de a spune ceea ce spunem, vine din conștiința acestei dreptăți absolute...Un singur caz de excepție ar anula-o, precum dacă o singură dată doi și cu unu ar face patru, toată matematica ar fi nula...”
(Camil Petrescu- **Jocul ielelor**)

ACTIVITATEA 5 (15 de minute)

Extra-text

Discută, cu ai tăi colegi, despre planurile pe care le vei îndeplini după finalizarea studiilor liceale. Stabilește direcțiile comune cu alți 3-4 colegi și gândiți cum vă veți proiecta viitorul, justificându-vă opțiunile. Colegii vă vor asculta și-și vor exprima eventualele obiecții și observații. Extrageți **concluziile** argumentărilor voastre.

Temă acasă:

Scrie un eseu de tip argumentativ, de 15 - 20 rânduri, despre **adevărate prietenie**, pornind de la ideea identificată în următoarea afirmație: „**Marea înțelepciune e să-ți alegi prieteni care nu te vor sili la compromisuri**”.

(Camil Petrescu, *Maxime și reflecții*)

Atenție! În elaborarea textului de tip argumentativ, trebuie:

- să respecti **construcția** discursului de tip argumentativ: structurarea ideilor în scris, utilizarea mijloacelor lingvistice adecvate exprimării unei aprecieri ;
- să ai conținutul și **structura** adecvate argumentării: formularea ipotezei/ a propriei opinii față de ideea identificată în afirmația dată, enunțarea și dezvoltarea corespunzătoare a două argumente adecvate ipotezei, formularea unei concluzii pertinente;
- să respecti **normele limbii literare** (registrul stilistic adecvat, normele de exprimare, de ortografie și punctuație)

Disciplina LIMBA ȘI LITERATURA ROMÂNĂ

FIȘĂ DE LUCRU

UNITATEA.DRAMATURGIA.DRAMA

Expert educație : profesor Popa Iulia Aura,Liceul Tehnologic „Goga Ionescu”Titu

ACTIVITATEA 1 (5 minute)

1. Programa pentru Examenul Național de Bacalaureat (Anexa 2 la OMEN nr.4923/29.08.2014) pentru disciplina Limba și literatura română(filieră teoretică-profil umanist și filieră vocațională –profil pedagogic),sunt prezentate competențele de evaluat și conținuturile asociate acestora.

Genul dramatic ,respectiv specia literară drama ,se regăsesc în conținuturile asociate următoarelor competențe de evaluat:

2.Utilizarea adecvată a strategiilor de comprehensiune și interpretare ,a modalităților de analiză tematică,structurală și stilistică în receptarea textelor literare și nonliterare;

3.Punerea în context a textelor studiate prin raportare la epocă sau la curente culturale/literare;

4.Argumentarea în scris și oral a unor opinii în diverse situații de comunicare.

Ca text suport vom alege opera unui scriitor din lista autorilor canonici prezentați în Programa pentru Examenul de Bacalaureat . Autorii canonici sunt:Mihai Eminescu,Ion Creangă,I.L.Caragiale,Titu Maiorescu,Ioan Slavici,G.Bacovia,Lucian Blaga,Tudor Arghezi,Ion Barbu,MihailSadoveanu,Liviu Rebreanu,Camil Petrescu,G.Călinescu,E.Lovinescu,Marin Preda,Nichita Stănescu,Marin Sorescu.

Se pot selecta următoarele opere literare:

-„Iona “de Marin Sorescu

-„Jocul ielelor”de Camil Petrescu

-„Meșterul Manole”de Lucian Blaga

□ **ACTIVITATEA 2(5 minute)**

SUPPORT TEORETIC

Genul dramatic/dramaturgia /teatrul:

- textul este scris pentru a fi reprezentat pe scenă

- genul literar în care autorul își exprimă ideile în mod indirect, prin intermediul acțiunii și personajelor; modul de expunere specific este dialogul ,monologul și monologul interior, care transformă relatarea specifică epicului în reprezentare, personajele preiau cu totul locul naratorului;

- prezența directă a autorului se exprimă doar prin indicațiile scenice/didascalii

- **indicațiile scenice/didascaliile** includ: lista personajelor, timpul și locul desfășurării acțiunii, numele personajelor din fața replicilor, explicațiile dintre paranteze referitoare la decor, vestimentație, gesturi, mimică

- **structurarea textului** în acte, tablouri și scene; unitatea minimală este replica

- **specii:** comedia, tragedia, drama

Drama este o specie a genului dramatic, în versuri sau în proză, care înfățișează viața reală printr-un conflict complex și puternic al personajelor individualizate sau tipice, cu sufletul plin de frământări și stări contradictorii. Acțiunea este încărcată de tensiune și scene violente, cu întâmplări și situații tragice, în care eroii au un destin nefericit.

Ca text suport am ales opera literară „Iona “de Marin Sorescu.Opera literară poate fi valorificată și pentru filiera tehnologică,filiera teoretică-profil real și filiera vocaționala.(fără conținutul„dramă”)

ACTIVITATEA 3 (20 de minute)

□ Elevii sunt împărțiți în patru grupe și sunt solicitați să prezinte construcția subiectului pentru cele patru tablouri.

GRUPA 1

În **Tabloul I**, acțiunea se petrece afară, Iona fiind un pescar ghinionist care își dorește să prindă peștele cel mare – să i se întâmple ceva spectaculos, să fie norocos, fericit, fiind sătul de „fățele” prinse până atunci – sătul de evenimentele banale, de întâmplările mărunte ale vieții.

Pentru a-și amăgi neputința, dar și pentru a-și simula succesul profesional, Iona poartă mereu cu sine un acvariu din care să poată pescui oricând cu succes, pești care au mai fost prinși odată, ceea ce semnifică amăgirea omului lipsit de satisfacții cu mici reușite.

Finalul primului tablou îl prezintă pe Iona înghițit de un pește uriaș și încercând zadarnic să scape.

GRUPA 2

În **Tabloul al II-lea**, acțiunea se petrece în „interiorul Peștelui I”. Iona vorbește mult, logosul fiind expresia instinctului de supraviețuire.

Monologul dialogat continuă cu puternice accente filozofice, exprimând cele mai variate idei existențiale, taina morții, ori cugetări cu nuanță sentențioasă.

Iona găsește un cuțit cu care se joacă, semn al libertății de acțiune, care îi dă speranța că poate scăpa, ieși din această situație. El încearcă, în același timp, un șantaj sentimental, adresându-se peștelui: „Dacă mă sinucid?”.

În finalul tabloului, Iona devine visător și se simte ispitit să construiască „o bancă de lemn în mijlocul mării”, pe care să se odihnească „pescărușii mai lași” și vântul, „un lăcaș de stat cu capul în mâini în mijlocul sufletului”.

GRUPA 3

Tabloul al III-lea se desfășoară în „interiorul Peștelui II”, care a înghițit, la rândul său, Peștele I. Eroul are acum alături de el o „mică moară de vânt”, simbol al zădărniceii și al donquijotismului. Apar doi pescari, surdo-muți, care „nu scot niciun cuvânt”. Fiecare cară în spate câte o bârnă, simbolizând oamenii resemnați, care-și duc povara destinului fără să-și pună întrebări și fără să caute motivații. Chiar și alături de ei, Iona rămâne singur cu propria conștiință. În acest tablou mai apar elemente cu semnificație simbolică, cum ar fi înfinitatea de ochi care-l privesc pe erou, simbolizând ființele încă nenăscute, oameni captivi ai propriei condiții de a fi născut.

GRUPA 4

Tabloul al IV-lea îl prezintă pe Iona în gura „ultimului pește spintecat”, respirând acum alt aer.

Dornic de comunicare în pustietatea imensă, își

strigă semenii: „Hei, oameni buni!”. Apar cei doi pescari care au în spinare bârnele, iar Iona se întreabă de ce întâlnește mereu „aceeași oameni”,

sugerând limita omenirii captive în lumea îngustată. Meditând asupra relației dintre om și Divinitate, Iona nu are nicio speranță de înălțare,

dorind doar un sfat de supraviețuire. Drama umană este aceea a vieții apăsătoare, sufocante, din care nimeni nu poate evada în libertate.

Și deodată se regăsește: „Eu sunt Iona!”. Constată că viața de până acum a fost pe drumul greșit, dar nu renunță: „plec din nou”. Soluția de ieșire

pe care o găsește Iona este aceea a spintecării propriei burți, care semnifică evadarea din propria carceră, din propriul destin, din propria

captivitate. Mitul labirintului și metafora luminii din final („Răzbim noi cumva la lumină”) susțin semnificația simbolică a piesei.

ACTIVITATEA 4 (10 minute)

Activitate individuală

1 Indică tema .

Tema ilustrează **conflictul interior** - strigătul tragic al individului însingurat, care face eforturi disperate de a-și regăsi identitatea, neputința eroului de a înainta pe calea libertății și a asumării propriului destin, raportul dintre individ și societate, dintre libertate și necesitate, dintre sens și nonsens, ca problematică filozofică existențială.

2 Explică titlul.

Semnificația titlului: titlul este preluat de la numele proorocului din Vechiul Testament, trimis de D-zeu în cetatea Ninive pt. a propovădui credința; temându-se că va fi ucis, el fuge cu o corabie către Tarsis, dar D-zeu trimite o furtună puternică ce îi determină pe corăbieri să îl arunce pe fugăr în mare, unde va fi înghițit de un chit. După trei zile și nopți petrecute în burta peștelui rugându-se și cerându-i iertare lui D-zeu, Iona va fi eliberat.

Piesa lui Sorescu este însă o replică parodică a parabolei biblice, destinul eroului și titlul capătă cu totul alte semnificații:

1. Io- : La strigătul lui Iona nu va mai răspunde, la un moment dat, decât o jumătate de ecou. “Striga Io-na și nu se mai auzea decât Io.

Io în vreo limbă veche înseamnă eu. Iona sunt eu (...) omenirea întreagă este *Iona* (...). Iona este omul în condiția lui umană, în fața vieții și în fața morții”. (Marin Sorescu)

2. Particula *na* poate fi echivalentă cu:

=*ia*, sugerând luarea cu el, în final, a sinelui;

=*particulă de negație familială*, sugerând negarea eului

ACTIVITATEA 5(5 minute)

Elevii lucrează în două grupe

GRUPA 1

Stabilește relațiile spațiale.

- **Relații spațiale:** - în primul și ultimul tablou planul este exterior
- în tabloul al II-lea și al III-lea planul este interior: burțile peștilor
- spațiul este simbolic, se înscrie imaginarului: plaja, marea, burțile peștilor, acvariul, moara de vânt; este o metaforă a existenței tragice
- **4 tablouri:** simetrice sub aspectul spațialității: I, IV – exterior, II, III – interior
- Tabloul I:** Iona pescuiește chiar în gura chitului care îl va înghiți, având alături un acvariu;
- Tabloul al II-lea:** interiorul Peștelui I (mizerie acvatică);
- Tabloul al III-lea:** interiorul Peștelui II (o mică moară de vânt de care Iona se ferește), ajunge în Peștele III;
- Tabloul al IV-lea:** spărgând cu un cuțit burta Peștelui III, crede că a ieșit pe malul mării, dar constată că orizontul nu este decât „un șir nesfârșit de burți. Ca niște geamuri puse unul lângă altul”

GRUPA 2

Stabilește relațiile temporale

- **Relații temporale:** - lipsa precizării perioadei istorice, situarea în atemporal (trăsături ale teatrului modern);
- perspectiva discontinuă, timpul psihologic care reliefează stările interioare ale personajului.

□ ACTIVITATEA 6 (5 minute)

SUPPORT TEORETIC

personajelor individualizate sau tipice, cu sufletul plin de frământări și stări contradictorii. Acțiunea este încărcată de tensiune și scene violente, cu întâmplări și situații tragice, în care eroii au un destin nefericit.

□ TEMA PENTRU ACASĂ

APLICAȚIE SUBIECT TIP III, PROBA SCRISĂ

Redactează un eseu ,de 2-3 pagini, în care să prezinți tema și viziunea despre lume dintr-o dramă aparținând unui scriitor canonic. În redactarea eseului vei avea în vedere următoarele repere:

- evidențierea a două trăsături care fac posibilă încadrarea piesei într-o tipologie ,într-un curent cultural/literar, într-o orientare tematică;
- ilustrarea temei prin două scene /citate/secvențe comentate
- prezentarea a patru elemente de structură și de compoziție ale textului dramatic, semnificative pentru tema și viziunea despre lume
- exprimarea unei opinii despre modul în care se reflectă o idee sau tema în textul dramatic ales.

Notă! Ordinea integrării reperelor în cuprinsul lucrării este la alegere.

Vei primi 16 puncte pentru conținut (4x4p) și 14 puncte pentru redactare

În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseu trebuie să aibă minimum 2 pagini

□ ACTIVITATEA 7(5 MINUTE)

SUPPORT TEORETIC

Teatrul modern:

- anulează distincțiile dintre speciile tradiționale
 - amestecă tragicul și comicul
 - inserția liricului în text
 - preferința pt. teatrul absurdului și teatrul parabolă
 - raportarea în manieră parodică față de dramaturgia tradițională personajelor individualizate sau tipice, cu sufletul plin de frământări și stări contradictorii. Acțiunea este încărcată de tensiune și scene violente,
- cu întâmplări și situații tragice, în care eroii au un destin nefericit.

□ TEMA PENTRU ACASĂ

APLICAȚIE SUBIECT TIP III, PROBA SCRISĂ

Redactează un eseu ,de 2-3 pagini,în care să prezinți tema și viziunea despre lume dintr-o dramă aparținând unui scriitor canonic.În redactarea eseului vei avea în vedere următoarele repere:

- evidențierea a două trăsături care fac posibilă încadrarea piesei într-o tipologie ,într-un curent cultural/literar,într-o orientare tematică;
- ilustrarea temei prin două scene /citate/secvențe comentate
- prezentarea a patru elemente de structură și de compoziție ale textului dramatic,semnificative pentru tema și viziunea despre lume
- exprimarea unei opinii despre modul în care se reflectă o idee sau tema în textul dramatic ales.

Notă! Ordinea integrării reperelor în cuprinsul lucrării este la alegere.

Vei primi 16 puncte pentru conținut (4x4p) și 14 puncte pentru redactare

În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseul trebuie să aibă minimum 2 pagini

ACTIVITATEA 8(5 minute)

SUPORT TEORETIC

Caracterizarea personajului

- **procedee moderne:** monologul interior și introspecția
 - în teatrul modern personajul nu mai este o individualitate, ci devine un simbol
 - personajul sorescian are statutul social de pescar; la nivel simbolic, actul de a pescui semnifică nevoia de cunoaștere și autocunoaștere, obsesia absolutului; el devine astfel *pescarul pescuit/vânătorul vânat*, victima propriului ideal
 - Iona reprezintă imaginea generică a omului contemporan, însingurat și introvertit
 - sunt sugestive în acest sens trăsăturile care se desprind din indicațiile scenice; dacă în I tablou Iona este *explicativ, înțelept, imperativ, uimit, vesel, curios, nehotărât, făcându-și curaj*, cu cât se apropie de final devine *blazat, speriat, reconstituind, certându-se, enervat, chinzuind, descoperire, cu calm după căderea paravanului*.
 - principala trăsătură a personajului, care devine o stare de fapt, este singurătatea:„ Știu numai că am vrut să scriu ceva despre un om singur, nemaipomenit de singur”
- ex: scena în care Iona își pierde ecoul/ cea în care scrie un bilet cu propriul sânge, dar tot el este cel care îl găsește
- pe tot parcursul piesei, Iona face un efort bidirecționat: în plan concret - de a se elibera, spintecând burțile peștilor; în plan simbolic – de a-și aminti povestea arhetipului, a predecesorului său mitic și a propriei ființe;
 - ca urmare a morții lui D-zeu în lumea modernă (afirmată de filosoful german Nietzsche), salvarea prin credință nu mai este posibilă, personajul descoperă un D-zeu căzut parcă el însuși captiv între limitele propriei creații („e aici, în mormânt, la capătul puterilor, și nici nu mai are glas să urle până la ei: Oameni buni, învierea se amână!”); prin pierderea legăturii cu sacrul, omul contemporan este nevoit să găsească alte soluții de salvare existențială.

□ TEMA PENTRU ACASĂ

APLICAȚIE SUBIECT TIP III,PROBA SCRISĂ

Redactează un eseu ,de 2-3 pagini,în care să prezinți particularitățile de construcție a personajului dintr-un text dramatic postbelic.În redactarea eseului vei avea în vedere următoarele repere:

- prezentarea stutului social,psihologic și moral al personajului ales ,prin raportare la conflict;
- ilustrarea unei trăsături a personajului ales prin două scene /citate/secvențe comentate
- prezentarea a patru elemente de structură și de compoziție ale textului dramatic,semnificative pentru realizarea personajului
- exprimarea unei opinii despre modul în care se reflectă o idee sau tema în construcția personajului ales.

Notă! Ordinea integrării reperelor în cuprinsul lucrării este la alegere.

Vei primi 16 puncte pentru conținut (4x4p) și 14 puncte pentru redactare

În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseul trebuie să aibă minimum 2 pagini

ACTIVITATEA 9 (15 minute)

Elevii vor lucra individual

APLICAȚIE SUBIECT TIP I-PROBA SCRISĂ

Citește cu atenție textul și răspunde cerințelor formulate:

„-Mi se pare mie,sau e târziu!-Cum a trecut timpul!-Începe să fie târziu în mine.Uite,s-a făcut întuneric în mâna dreaptă și-n salcâmul din fața casei.Trebuie să sting cu o pleoapă toate lucrurile care au mai rămas aprinse,papucii de lângă pat,cuierul,tablourile.Restul agoniseli ,tot ce se vede în jur,până dincolo de stele, n-are niciun rost să s-o iau ,va arde în continuare.Și-am lăsat vorbă în amintirea mea,măcar la soroace mai mari,universul întreg sa-mi fie dat lumii de pomană.(Pauză)

-Totuși ,nu mi-e așa somn.-Nu contează,trebuie să adormi.-De ce trebuie să se culce toți oamenii la sfârșitul vieții?-(Îndemnându-se).Hai, pune capul jos.(Dă să se culce.În acest moment lumina se aprinde brusc.E ca o idee care i-a venit lui Iona)-Asta era!-Peștele!(Realizând întreaga situație)Peștele ,peștele...(Mai mult nu poate să articuleze.Mică pauză)-Sunt înghițit.-Tot-(Se cercetează)Tot.-Înghițit de viu sau de...(ezită) mort?”

(Marin Sorescu, „Iona”)

Cerințe

- 1.Indică sinonime pentru cuvintele subliniate(2 p)
- 2.Transcrie o metaforă și o enumerație(4p)
- 3.Scrie două trăsături ale genului dramatic și exemplifică(4p)
- 5.Explică sensul enunțului „universul întreg să fie dat lumii de pomană”(8p)
- 6.Indică tema textului(4p)

ACTIVITATEA 10 (15 minute) Elevii vor lucra individual.

APLICAȚIE- SUBIECT PROBA ORALĂ

Citește cu atenție textul următor pentru a răspunde cerințelor:

“Gestul final al eroului nu e o sinucidere (fiindcă el nu se dă bătut: întoarcerea cuțitului împotriva-și trebuie interpretată simbolic!), ci o salvare. Singura salvare – care înseamnă că lupta continuă și după ce condiția tragică a fost asumată. Sinucidere ar fi fost asumarea eșecului. Cum să nu se vadă cât de imensă, de copleșitoare, ca o iluminare născută din miezul ființei, este bucuria cu care Iona își spune cele din urmă cuvinte de încurajare, înainte de a înfrunta, încă o dată, destinul ? “Gata, Iona ? (Iși spintecă burta). Răzbim noi cumva la lumină”. Adevărata măreție a lui Iona este de a fi luat cunoștință de sine, de forța sa: de aici înainte, el va putea fi ucis, dar nu înfrânt”

(**Nicolae Manolescu, *Triumful lui Iona***)

Cerințe:

1. Cine ar putea fi receptorul textului dat, având în vedere scopul comunicării?
2. Cărui stil funcțional îi aparține fragmentul? Menționează două caracteristici formale/de conținut.
3. Ce elemente de conținut importante (idei, argumente, fapte, opinii) identifiți în textul dat?
4. Care este opinia ta despre importanța criticii literare în școală

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Axa prioritară 1 „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 „Acces la educație și formare profesională inițială de calitate”

Titlul proiectului: „TEEN PERFORM - Program inovator de îmbunătățire a rezultatelor școlare în învățământul liceal”

Contract număr: POSDRU/153/1.1/S/136612

Beneficiar: Inspectoratul Școlar Județean Suceava

KITUL ELEVULUI

COMPONENTA DE BAZĂ -MATEMATICA-

AUTORI: MOISUC NICULINA MIHAELA, ISAC ANIȘOARA CĂTĂLINA, MONORANU DOINA MIHAELA, MACAR MARIA, URSACIUC MIHAELA, CENUȘĂ REMUS, LUNGU VALENTINA, TÂRCOMNICU NICOLAE, MARIN CRISTIAN, ALEXE IULIAN, NIȚACHE TAMARA ELEONORA,

**Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

-1- Tema/Unitatea: Mulțimea numerelor reale.

Expert educație: prof. Macar Maria, Colegiul Silvic „Bucovina ” Câmpulung Moldovenesc, Suceava

Breviar teoretic

Mulțimea numerelor reale

1. Intervale de numere reale

a) Intervale mărginite

Fie $a, b \in \mathbb{R}$, $a < b$

$[a, b] = \{x \in \mathbb{R} / a \leq x \leq b\}$ interval închis de extremități a, b

$(a, b) = \{x \in \mathbb{R} / a < x < b\}$ interval deschis

$[a, b) = \{x \in \mathbb{R} / a \leq x < b\}$ interval închis la stânga și deschis la dreapta

$(a, b] = \{x \in \mathbb{R} / a < x \leq b\}$ interval deschis la stânga și închis la dreapta

b) Intervale nemărginite

$[a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} / a \leq x\}$ interval închis la stânga și nemărginit la dreapta

$(a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} / a < x\}$ interval deschis la stânga și nemărginit la dreapta

$(-\infty, a] = \{x \in \mathbb{R} / x \leq a\}$ interval închis la dreapta și nemărginit la stânga

$(-\infty, a) = \{x \in \mathbb{R} / x < a\}$ interval deschis la dreapta și nemărginit la stânga

Observație : $[a, a] = \{a\}$, $(a, a) = [a, a) = (a, a] = \emptyset$

2. Modulul unui număr real se definește astfel: $|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$

Proprietăți:

1. $ x \geq 0, \forall x \in \mathbb{R}$	2. $ x = 0 \Leftrightarrow x = 0$
3. $ x \geq a, a > 0 \Leftrightarrow x \leq -a \text{ sau } x \geq a$	4. $ x \leq a, a > 0 \Leftrightarrow -a \leq x \leq a$
5. $ x = a, a > 0 \Leftrightarrow x = \pm a$	6. $ x = -x , \forall x \in \mathbb{R}$
7. $ x + y \leq x + y , \forall x, y \in \mathbb{R}$	8. $ xy = x y , \forall x, y \in \mathbb{R}$
9. $ \frac{x}{y} = \frac{ x }{ y }, \forall x, y \in \mathbb{R}$	10. $ x ^2 = x^2, \forall x \in \mathbb{R}$

3. Partea întregă și partea fracționară a unui număr real

Definiție: Se numește partea întregă a unui număr real x cel mai mare număr întreg mai mic sau egal cu x . **Notăție :** $[x]$

Definiție: Se numește partea fracționară a numărului real x numărul $x - [x]$ **Notăție:** $\{x\}$

Observație: $x = [x] + \{x\}$

Proprietăți:

1. $[x] \in \mathbb{R}, \forall x \in \mathbb{R}$	2. $\{x\} \in [0, 1)$
3. $[x] \leq x < [x] + 1, \forall x \in \mathbb{R}$	4. $[x] = x \Leftrightarrow x \in \mathbb{Z}$
5. $\{x\} = 0 \Leftrightarrow x \in \mathbb{Z}$	6. $[x + k] = [x] + k, \forall x \in \mathbb{R}, \forall k \in \mathbb{Z}$
7. $\{x + k\} = \{x\}, \forall x \in \mathbb{R}, \forall k \in \mathbb{Z}$	8. $\{x\} = \{y\} \Leftrightarrow x - y \in \mathbb{Z}$
9. Identitatea lui Hermite: $[x] + [x + \frac{1}{n}] + [x + \frac{2}{n}] + \dots + [x + \frac{n-1}{n}] = [nx], x \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{N}^*$	

4. **Identități fundamentale** Oricare ar fi $a, b, c \in \mathbb{R}$ au loc egalitățile:

- $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$
- $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
- $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
- $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$
- $(a + b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$
- $(a - b)^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a - b)$
- $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$
- $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$

5. **Inegalități:**

- $a + \frac{1}{a} \geq 2, \forall a > 0$ și $a + \frac{1}{a} \leq -2, \forall a < 0$
- Inegalitatea mediilor $\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \geq \sqrt[n]{a_1 a_2 \dots a_n} \geq \frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}}, \forall a_1, a_2, \dots, a_n \in \mathbb{N}^*$
- Inegalitatea Cauchy-Buniakowski-Schwartz:
 $(a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2)(b_1^2 + b_2^2 + \dots + b_n^2) \geq (a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n)^2,$
 $\forall a_1, a_2, \dots, a_n, b_1, b_2, \dots, b_n \in \mathbb{R}, \forall n \in \mathbb{N}^*$

Probleme propuse

1. Să se determine a 2015-a zecimală a numărului $a=1, (1234)$.
2. Se consideră numărul rațional $\frac{1}{21} = 0, a_1 a_2 \dots a_n \dots$.
 - a) Calculați $a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_{2015}$
 - b) De câte ori apare cifra 4 printre cifrele $a_1, a_2, \dots, a_{2015}$?
 - c) Calculați $S = a_1 + a_2 + \dots + a_{2015}$.
3. Se consideră numărul rațional $\frac{23}{15} = 1, a_1 a_2 \dots a_n \dots$. Calculați $S = a_1 + a_2 + \dots + a_{2015}$.
4. Se consideră numărul rațional $\frac{11}{9} = 1, a_1 a_2 \dots a_n \dots$. Calculați $a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_{10}$
5. Să se ordoneze crescător numerele $a=3,120$; $b=3,1(20)$; $c= 3,(120)$.
6. Să se ordoneze descrescător numerele $a=5, (167)$. $b=5,1(67)$, $c= 5,16(7)$, $d= 5,167$.
7. Determinați numărul elementelor mulțimii $A = \left\{ x \in \mathbb{Z} / \frac{6}{2x+1} \in \mathbb{Z} \right\}$.
8. Determinați numărul elementelor mulțimii $A = \left\{ x \in \mathbb{Z} / \frac{8}{3x-1} \in \mathbb{Z} \right\}$.
9. Calculați:

- | | | |
|---|--|--|
| a) $ -3 + 2 \cdot -7 $ | d) $-\left[\frac{12}{5}\right] + \left[-\frac{12}{5}\right] \cdot 5$ | f) $\left[\sqrt{1}\right] + \left[\sqrt{2}\right] + \dots + \left[\sqrt{100}\right]$ |
| b) $ 2 - \sqrt{5} + 3 - \sqrt{5} $ | e) $\left[\sqrt{2015}\right] + 3 \cdot \left\{-\frac{1}{3}\right\}$ | |
| c) $\left[\frac{17}{5}\right] + \{11,6\} \cdot 5$ | | |

10. Rezolvați în \mathbb{R} ecuațiile:

- | | | |
|------------------|-------------------|--------------------------------------|
| a) $ x - 2 = 5$ | c) $ 2x - 1 = 4$ | d) $\left \frac{2x+5}{3}\right = 1$ |
| b) $ x - 3 = 0$ | | |

e) $|2x+1|=|x+5|$

g) $[2x+5]=7$

h) $\left[\frac{3x+2}{5}\right]=-3$

f) $|4x+2|=|3x-5|$

11. Rezolvați în \mathbb{R} inecuațiile:

a) $|2x-3|\leq 3$

b) $|4+2x|< 6$

c) $|9-x|> 7$

d) $|4x-10|\geq 2$

12. Să se determine elementele mulțimii $A=\{x \in \mathbb{Z}/|-2x+17|\leq 1\}$.

13. Să se determine elementele mulțimii $A=\{x \in \mathbb{N}^*/2x+3\leq 5x-6\}$.

14. Să se calculeze a^2+b^2 , știind că numerele a și b au suma egală cu 7 și produsul egal cu 12.

15. Știind că $x+\frac{1}{x}=3$ să se calculeze $x^2+\frac{1}{x^2}$ și $x^3+\frac{1}{x^3}$.

16. Să se determine numerele $a, b \in \mathbb{R}$ pentru care are loc relația $(a-5)^2+|a+b-3|=0$

17. Arătați că $x^2+3xy+4y^2\geq 0, \forall x, y \in \mathbb{R}$

18. Se consideră numerele $x, y \geq 1$. Arătați că $x\sqrt{y-1}+y\sqrt{x-1}\leq xy$

19. Dați un exemplu de două numere iraționale a și b care îndeplinesc condițiile $a+b \in \mathbb{N}^*$ și $a \cdot b \in \mathbb{Z}$

20. a) Să se calculeze partea întreagă a numărului $\frac{10}{\sqrt{2}-1}$.

b) Să se rezolve ecuația $\left[\frac{1}{\sqrt{2}+1}+\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}+\dots+\frac{1}{\sqrt{n+1}+\sqrt{n}}\right]=2$

Disciplina MATEMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

-2- Tema/Unitatea: *Progresii aritmetice. Progresii geometrice*

Expert educație: *prof. Macar Maria, Colegiul Silvic „Bucovina” Câmpulung Moldovenesc, Suceava*

Breviar teoretic

Siruri. Progresii aritmetice

Fie $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 1$; $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ un șir de numere naturale cu termenii $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ și $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$ suma primilor n termeni ai șirului.

Șiruri mărginite:

- $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ este mărginit dacă există intervalul $[a, b] \subset \mathbb{R}$ astfel încât $a_n \in [a, b], \forall n \in \mathbb{N}^*$ și
- $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ este mărginit dacă $\exists M > 0$ astfel încât $a_n \leq M, \forall n \in \mathbb{N}^*$ și

Șiruri monotone:

- $(a_n)_{n \in N^*}$ este monoton crescător dacă $a_n \leq a_{n+1}, \forall n \in N^*$;
- $(a_n)_{n \in N^*}$ este monoton descrescător dacă $a_n \geq a_{n+1}, \forall n \in N^*$;
- $(a_n)_{n \in N^*}$ este monoton dacă este monoton crescător și monoton descrescător;

Progresii aritmetice:

Def: Șirul $(a_n)_{n \in N^*}$ este o progresie aritmetică de rație $r \Leftrightarrow a_{n+1} = a_n + r, \forall n \in N^*$; $r = a_{n+1} - a_n$.

Proprietăți:

i. $a_n = a_1 + (n-1)r, \forall n \geq 1$

ii. $a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2}, \forall n \geq 2$

iii. $S_n = \frac{n(a_1 + a_n)}{2}, \forall n \geq 1; a_n = S_n - S_{n-1}, \forall n \geq 2$

Probleme propuse

1. Determinați primii 3 termeni pentru fiecare din următoarele șiruri:

a) $(a_n)_{n \geq 1}, a_n = \frac{n^2 + (-1)^n}{n+1}$

b) $(b_n)_{n \geq 1}, b_n = \frac{2^n}{n+1}$

c) $(c_n)_{n \geq 1}, c_n = (n+1)n$

2. Studiați monotonia șirului $a_n = \frac{n+1}{n}, \forall n \geq 1$

3. Studiați monotonia șirului $a_n = \frac{1}{n} + \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n}, \forall n \geq 1$

4. Determinați termenul general al șirului definit prin relația de recurență $a_{n+1} = a_n + 5, \forall n \geq 1, a_1 = -1$.

5. Determinați termenul general al șirului (a_n) dacă $a_0 = 1$ și $a_{n+1} - 2a_n = 0, \forall n \in N$.

6. Determinați termenul al zecelea al șirului 1,7,13,19,...

7. Determinați termenul al cinsprezecelea al șirului $-5, -2, 1, 4, \dots$.

8. Fie progresia aritmetică $(a_n)_{n \geq 1}$ în care $a_3 = 5, a_6 = 11$. Calculați a_9 .

9. Fie progresia aritmetică $(a_n)_{n \geq 1}$ în care $a_1 = 7, a_7 = 37$. Calculați suma primilor zece termeni ai progresiei.

10. Fie progresia aritmetică $(a_n)_{n \geq 1}$ în care $a_1 = -2, a_2 = 4$. Calculați suma primilor zece termeni ai progresiei.

11. Fie progresia aritmetică $(a_n)_{n \geq 1}$ în care $a_3 = 5, a_6 = 11$. Calculați a_{14} .

12. Se consideră progresia aritmetică $(a_n)_{n \geq 1}$ în care $a_2 = 2, a_4 = -2$. Să se calculeze a_{10} .

13. Să se determine primul termen al unei progresii aritmetice $(a_n)_{n \geq 1}$ dacă rația este egală cu 5, iar suma primilor 10 termeni ai progresiei este egală cu 245.

14. Aflați astfel încât numerele $5-x, x+7$ și $3x+11$ să fie termeni consecutivi ai unei progresii aritmetice.

15. Aflați astfel încât numerele $x-1, x+1$ și $3x-1$ să fie termeni consecutivi ai unei progresii aritmetice $\in R$.

16. Aflați astfel încât numerele $x+1, 2x-3$ și $x-3$ să fie termeni consecutivi ai unei progresii aritmetice $\in R$.

17. Calculați suma $1+11+21+31+\dots+110$.

18. Calculați suma $2+6+10+\dots+110+114$.

19. Calculați suma $1 + 5 + 9 + \dots + 25$.

20. Calculați suma $1 + 4 + 7 + \dots + 100$.

21. Să se determine numărul x știind că:

$$x \in \mathbb{R} \quad \text{a) } 1 + 4 + 7 + \dots + x = 210$$

$$\text{b) } 1 + 3 + 5 + \dots + x = 225$$

22. $3 + 7 + 11 + \dots + x = 136$ Aflați progresia aritmetică $(a_n)_{n \geq 1}$, dacă $S_{10} - S_4 = 18$ și $a_{14} - a_{12} = 4$.

23. Să se determine progresia aritmetică $(a_n)_{n \geq 1}$, în care:

$$\text{a) } S_n = 3n^2 + 2n$$

$$\text{b) } S_n = 3n^2 + 4n + 1$$

24. Să se determine primul termen și rația unei progresii aritmetice știind că:

$$\text{a) } a_1 + a_3 = 8 \text{ și } a_1 + a_6 = 17$$

$$\text{b) } a_1 + a_3 + a_6 = -3 \text{ și } a_3 - 2a_4 = 6$$

25. Să se verifice dacă 275 este termen al progresiei aritmetice (a_n) în care $a_3 = 9$ și $a_{12} = 27$

26. Aflați progresia aritmetică $(a_n)_{n \geq 1}$, dacă $S_{10} - S_4 = 18$ și $a_{14} - a_{12} = 4$.

27. Să se determine progresia aritmetică $(a_n)_{n \geq 1}$, în care:

$$\text{c) } S_n = 3n^2 + 2n$$

$$\text{d) } S_n = 3n^2 + 4n + 1$$

28. Să se determine primul termen și rația unei progresii aritmetice știind că:

$$\text{c) } a_1 + a_3 = 8 \text{ și } a_1 + a_6 = 17$$

$$\text{d) } a_1 + a_3 + a_6 = -3 \text{ și } a_3 - 2a_4 = 6$$

29. Să se verifice dacă 275 este termen al progresiei aritmetice (a_n) în care $a_3 = 9$ și $a_{12} = 27$

Breviar teoretic

Progresii geometrice

Def. Șirul $(b_n)_{n \geq 1}$ de numere reale se numește **progresie geometrică** de rație $q \neq 0$ și se notează $\ddot{=} (b_n)_{n \geq 1}$ sau $\ddot{=} b_1, b_2, b_3, \dots$; dacă $b_{n+1} = b_n \cdot q, (\forall) n \geq 1$.

Proprietăți ale progresiilor geometrice

Fie $\ddot{=} (b_n)_{n \geq 1}$ de rație q . Avem : $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}, (\forall) n \geq 1$.

$$b_n^2 = b_{n-1} \cdot b_{n+1}, (\forall) n \geq 2.$$

$$b_1 \cdot b_n = b_k \cdot b_{n-k+1}, (\forall) n \geq 1.$$

Se notează cu S_n **suma primilor n termeni ai unei progresii geometrice**, unde $S_n = b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_n$. Atunci $S_n = b_1 \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}, q \neq 1$ și $S_n = n \cdot b_1, q = 1$.

Probleme propuse

1. Scrieți primii 5 termeni ai progresiei geometrice, știind că :

a). $b_1 = 2$, și $q = \frac{1}{2}$

b). $b_n = \frac{1}{3^{n-2}}$.

2. Să se determine al șaselea termen al șirului : $4, 2, 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots$.
3. Se consideră progresia geometrică $(b_n)_{n \geq 1}$ în care $b_1 = 2, b_2 = 6$. Să se calculeze b_5 .
4. Aflați primul termen al progresiei geometrice cu termeni pozitivi $b_1, b_2, 27, 81, \dots$.
5. Determinați rația q a $(b_n)_{n \geq 1}$ cu termeni reali, știind că $b_1 = 1$ și $b_4 = 27$.
6. Calculați rația q a $(b_n)_{n \geq 1}$ cu termeni pozitivi, dacă $b_1 + b_2 = 6$ și $b_3 + b_4 = 24$.
7. Scrieți termenii de rang 4, 5 și respectiv 6 pentru progresia geometrică care are primul termen 10^4 , iar rația $q = -0,1$.
8. Determinați al zecelea termen ai unei progresii geometrice cu primul termen 1024 și cu rația $\frac{1}{2}$.
9. Aflați primul termen și rația progresiei geometrice dacă $b_2 = 25, b_6 = 15625$.
10. Aflați termenul general al unei progresii geometrice știind că $b_4 - b_3 = 192$ și $b_2 = 16$.
11. Fie progresia geometrică dată prin descriere : 5, 15, 45, 225, ... Să se scrie termenul al zecelea și să se deducă formula termenului general.
12. În progresia geometrică b_n de rație q se cunosc $b_1 = \sqrt{2}, b_2 = \sqrt{8}$. Se cere b_{10} și b_n .
13. Arătați dacă șirul definit prin formula termenului general $b_n = \frac{3}{2^n}$ este o progresie geometrică, iar în caz afirmativ aflați primul termen și rația.
14. Demonstrați că următoarele numere nu pot fi termeni consecutivi ai unei progresii geometrice : $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$.
15. Să se determine $x \in \mathbb{R}$ pentru care numerele : $\frac{x+1}{4}, x+3, 4x-1$ sunt termeni consecutivi ai unei progresii geometrice.
16. Să se determine $x \in \mathbb{R}$ pentru care numerele : $2^{x-\frac{1}{2}}, 2^{x-\frac{3}{2}}$ și $2^{x-\frac{5}{2}}$ sunt în progresie geometrică.
17. Să se determine $x \in \mathbb{R}$ pentru care numerele : $\sqrt{x-5}, \sqrt{x+9}, 8$ sunt termeni consecutivi ai unei progresii geometrice.
18. Să se calculeze suma primilor 10 termeni ai progresiei geometrice b_n dacă se cunosc $b_1 = 7$ și $q = -1$.
19. Dacă suma primilor n termeni ai unei progresii geometrice $(b_n)_{n \geq 1}$, este $S_n = 4^n - 1$, atunci care este primul termen și rația progresiei geometrice ?
20. Se consideră progresia geometrică $(b_n)_{n \geq 1}$. Aflați b_1, q, n și S_n dacă se cunosc :
- $$\frac{b_5}{b_2} = \frac{1}{27}; b_3 + b_6 = \frac{336}{243}; b_n = \frac{4}{2187}.$$
21. Să se determine suma primilor 100 de termeni știind : $b_1 + b_2 + b_3 = 14$ și $b_2 + b_3 + b_4 = 28$.

22. Să se determine primul termen și rația într-o progresie geometrică dacă se cunosc :
 $S_4 = 630$ și $S_5 = 3130$.
23. Se dă $S_n = 5^n + 5$ formula pentru șirul sumelor primilor n termeni. Să se calculeze primul termen, rația și S_7 .
24. Se consideră funcția $f(x) = x + 2$. Să se calculeze suma : $f(3) + f(3^2) + f(3^3) + \dots + f(3^{15})$.
25. Să se determine 4 numere în progresie geometrică dacă suma termenilor extremi este 27, iar suma termenilor egali depărtați de extremi este 18.
26. Stabiliți dacă șirul $(b_n)_{n \geq 1}$ pentru care suma primilor n termeni este $S_n = \frac{3^n - 1}{2}$ este o progresie geometrică.
27. Calculați $P = 1 + 5 + 5^2 + 5^3 + \dots + 5^n$, $n \in \mathbb{N}^*$, și demonstrați că numărul $5^{n+1} - 1$ este divizibil cu 4.
28. Dacă $b_1, b_2, 5, 140$ sunt termeni consecutivi ai unei progresii geometrice, aflați: b_1, b_2, b_3, b_{2006}

Disciplina MATEMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

-3 - Tema/Unitatea: Funcții. Funcția de gradul I.

Expert educație: prof. Lungu Valentina, Colegiul Economic "Ion Ghica", Târgoviște
&

Expert educație: prof. Ursaciuc Mihaela, Colegiul "Alexandru cel Bun", Gura Humorului, Suceava
Breviar teoretic

I. Funcții

- Fie A și B două mulțimi nevide. Spunem că am definit **o funcție** pe mulțimea A cu valori în B dacă printr-un procedeu oarecare facem ca **fiecărui element** $x \in A$ să-I corespundă **un singur element** $y \in B$. O funcție definită pe A cu valori în B se notează $f : A \rightarrow B$, $A =$ **domeniul de definiție**; $B =$ **codomeniul**;
- Fie $f : A \rightarrow B$. Se numește **image a funcției** f , notată $Im f$ sau $f(A)$, partea lui B constituită din toate imaginile elementelor lui A . Deci, $Im f = V(A) = \{f(x) \mid x \in A\}$ sau $Im f = \{y \in B \mid \exists x \in A \text{ astfel încât } f(x) = y\}$.
- Funcția f este **strict crescătoare** pe I dacă: $(\forall)x_1, x_2 \in I, x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$
- Funcția f este **strict descrescătoare** pe I dacă: $(\forall)x_1, x_2 \in I, x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$
- $D \subset \mathbb{R}$ se numește **mulțime simetrică** dacă $\forall x \in D \Rightarrow -x \in D$.
- Fie $f : D \rightarrow \mathbb{R}$, D simetrică, f s.n. **funcție pară** $\forall x \in D f(-x) = f(x)$ și f s.n. **funcție impară** $\forall x \in D f(-x) = -f(x)$
- Dacă există $x_0 \in I$ astfel încât $f(x) \leq f(x_0), \forall x \in I$, atunci $f(x_0)$ se numește **maximul funcției f pe mulțimea I** și scriem $f(x_0) = \max f(x)$. Punctul x_0 pentru care se obține valoarea maximă a lui f pe I se numește **punct de maxim pentru funcția f pe I** . (fig. 1)
- Dacă există $x_1 \in I$ astfel încât $f(x) \geq f(x_1), \forall x \in I$, atunci $f(x_1)$ se numește **minimul funcției f pe mulțimea I** și scriem $f(x_1) = \min f(x)$. Punctul x_1 pentru care se obține valoarea minimă a lui f pe I se numește **punct de minim pentru funcția f pe I** .
- O funcție $f : A \rightarrow B$ se numește **funcție injectivă** (sau simplu **injectie**) dacă orice element din B este imaginea prin f a cel mult unui element din A , ceea ce-I echivalent cu faptul ca pentru orice $y \in B$ ecuația $f(x) = y$ are cel mult o soluție $x \in A$. Altfel spus, funcția f este injectivă dacă și numai

daca doua elemente diferite oarecare din A au imagini diferite in B prin f , adica $f: A \rightarrow B$ este injectiva $\Leftrightarrow \forall x_1, x_2 \in A, f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2$.

- O functie $f: A \rightarrow B$ se numeste **functie surjectiva** (sau simplu **surjectie**), daca orice element din B este imaginea prin f a cel puțin unui element din A, ceea ce-i echivalent cu faptul ca pentru orice $y \in B$ ecuatia $f(x) = y$ are cel puțin o solutie $x \in A$.
- O functie $f: A \rightarrow B$ se numeste **functie bijectiva** (sau simplu **biejctie**), daca este atat injective cat si surjectiva
- Fie $f: A \rightarrow B$ o functie bijectiva. Se numeste **functie inversa** a functiei f , functia $g: B \rightarrow A$, care asociaza fiecarui element y din B elementul unic x din A astfel incat $f(x) = y$. Pentru functia g utilizam notatia f^{-1} (citim "f la minus unu"). O functie f care are inversa se spune ca este **inversabila**. Functia f se numeste **functie directa**, iar f^{-1} **functie inversa** (a lui f).
- Fie A, B, C mulțimi nevide și funcțiile $f: A \rightarrow B, g: B \rightarrow C$. Se numește **compusa funcției g cu funcția f** (sau funcția compusă din f și g), considerată în această ordine, funcția notată $g \circ f$, definită astfel: **$g \circ f: A \rightarrow C, (g \circ f)(x) = g(f(x)), \forall x \in A$** .

II. Funcția de gradul I

- Funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b, a, b \in \mathbb{R}$ se numește **funcție afină**. Dacă $a \neq 0$, atunci f se numește **funcție de gradul întâi** de coeficienți a, b . Dacă $a \neq 0$ și $b = 0$ atunci f se numește **funcție liniară** ($f(x) = ax$).
- **Funcția de gradul întâi $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b, a \neq 0$ este:**
strict crescătoare dacă $a > 0$; **strict descrescătoare** dacă $a < 0$.
- Funcția de gradul întâi $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b, a \neq 0$ are zeroul $x = -b/a$, iar semnul funcției este dat în tabelul de semn:

x	$-\infty$	$-b/a$	$+\infty$
f(x)	semn contrar lui a		același semn cu a

- Graficul funcției de gradul întâi este o dreaptă oblică de ecuație $y = ax + b$. Pentru trasarea unei drepte sunt necesare două puncte care aparțin graficului.

Aplicații

I. Funcții

1. Să se determine coordonatele punctelor de intersecție a graficului funcției $f(x) = 2x - 3$ cu axele de coordonate.
2. Fie funcțiile $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x + 3$ și $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = 2x - 1$. Să se determine soluția reală a ecuației $2f(x) + 3g(x) = -5$.
3. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x + 1$. Să se determine punctul care aparține graficului funcției f și are abscisa egală cu ordonata.
4. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b$. Să se determine numerele reale a și b știind că $3f(x) + 2 = 3x + 5, \forall x \in \mathbb{R}$.
5. Fie funcția $f: [0, 2] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -4x + 3$. Să se calculeze mulțimea valorilor funcției f .
6. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x - 3$. Să se calculeze $f(-6) + f(0) + f(6) + f(12)$.
7. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x - 1$. Să se calculeze $f(1) + f(2) + \dots + f(2011) + f(2012)$.
8. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 5 - x$. Să se calculeze $f(0) \cdot f(1) \cdot f(2) \cdot \dots \cdot f(5)$.

9. Se consideră funcția $f(x) = 3 - 2x$. Să se calculeze $f(0) + f(1) + f(2) + \dots + f(6)$.
10. Să se determine numărul elementelor mulțimii: $A = \{x \in \mathbb{Z} / |x+1| \leq 2\}$.
11. Să se determine mulțimea valorilor reale ale lui x pentru care $-4 \leq 3x + 2 \leq 4$.
12. Să se determine numărul întreg x care verifică inegalitățile: $3 \leq \frac{2x-1}{2} \leq 4$.
13. Să se determine elementele mulțimii: $A = \{x \in \mathbb{N} / |2x-1| \leq 1\}$.
14. Să se determine soluțiile reale ale sistemului $\begin{cases} x+y=3 \\ x-y=1 \end{cases}$.
15. Să se determine elementele mulțimii: $A = \{x \in \mathbb{N} / 3x+2 \geq 4x-1\}$.
16. Să se rezolve în mulțimea numerelor întregi ecuația: $||x-2|-3|=2$, $\forall x \in \mathbb{Z}$.
17. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3 - 4x$. Să se determine soluțiile reale ale inecuației $f(x) - 1 \geq 4x$

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU

- 4 - Tema/Unitatea: Funcția și ecuația de gradul al II-lea

Expert educație: prof. Lungu Valentina, Colegiul Economic "Ion Ghica", Târgoviște

&

Expert educație: prof. Ursaciuc Mihaela, Colegiul "Alexandru cel Bun", Gura Humorului, Suceava
Breviar teoretic

II. Funcția de gradul al doilea

- Funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$ se numește **funcție de gradul al doilea** (sau funcție pătratică) cu coeficienții a, b, c .
- Fie funcția de gradul doi $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$.
 - Dacă $a > 0$, atunci f este **strict descrescătoare** pe $(-\infty, -b/2a]$ și f este **strict crescătoare** pe $[-b/2a, \infty)$.
 - Dacă $a < 0$, atunci f este **strict crescătoare** pe $(-\infty, -b/2a]$ și f este **strict descrescătoare** pe $[-b/2a, \infty)$.
- **Fie: $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$.**
 - Dacă $\Delta > 0$, atunci ecuația atașată lui f are două rădăcini reale distincte $x_1 < x_2$, iar semnul lui f este cel al lui a în afara rădăcinilor și semn contrar lui a între rădăcini:

x	$-\infty$	x_1	x_2	$+\infty$	
f(x)	semnul lui a	0	semn contrar lui a	0	semnul lui a

- Dacă $\Delta = 0$, atunci ecuația atașată lui f are două rădăcini reale egale $x_1 = x_2 = -b/2a$, iar semnul funcției f este cel al lui a pe $\mathbb{R} \setminus \{-b/2a\}$. Dacă $\Delta < 0$, atunci ecuația atașată lui f nu are rădăcini reale, iar semnul funcției f este semnul lui a pe \mathbb{R} .

x	$-\infty$	$+\infty$
f(x)	semnul lui a	

- Forma generală a **ecuației de gradul doi** este: $ax^2 + bx + c = 0$, unde: x este variabila, iar a , b , și c constantele ($a \neq 0$). Dacă constanta $a = 0$, atunci ecuația devine o ecuație liniară.
- Rădăcinile ecuației algebrice de gradul doi se obțin cu ajutorul formulei $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a}$, unde $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$
- Notăm cu $S = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$, și $P = x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ numite **relatiile lui Viete**.
- Dacă x_1, x_2 sunt soluțiile reale ale ecuației $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$ atunci există egalitatea: $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$.

Aplicații

I.

1. Să se determine $m \in R$ astfel încât ecuația $x^2 - x + m = 0$ să admită soluții de semne contrare.
2. Să se determine $m \in R$ astfel încât ecuația $x^2 + 2mx + 4m = 0$ să aibă soluții reale.
3. Să se demonstreze că ecuația $x^2 - 2x + 1 + a^2 = 0$ nu admite soluții reale.
4. Să se demonstreze că pentru orice $m \in R$ ecuația $x^2 + mx - m^2 - 1 = 0$ are două soluții reale distincte.
5. Să se determine $m \in R$ astfel încât soluțiile reale ale ecuației $x^2 - 3x + m = 0$ să fie inverse una alteia.
6. Să se arate că mulțimea $\{x \in R / x^2 - (2m+1)x + m^2 + m = 0\}$ are două elemente distincte $\forall m \in R$.
7. Să se determine $m \in R$ astfel încât ecuația $x^2 + (m+1)x + m = 0$ să aibă rădăcină dublă.
8. Să se determine numerele reale a și b pentru care: $(a-3)^2 + (b+2)^2 = 0$.
9. Să se determine $m \in R$ astfel încât ecuația $x^2 + mx + 9 = 0$ să aibă soluții reale egale.
10. Să se arate că $(x-1)(x-2) > x-3, \forall x \in R$.
11. Să se determine soluțiile întregi ale inecuației: $(x-1)^2 + x - 7 < 0$.
12. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale inecuația: $(2x-1)^2 \leq 9$.
13. Să se determine soluțiile reale ale inecuației $x^2 - 9 \leq 0$.
14. Să se calculeze suma soluțiilor întregi ale inecuației: $x^2 - 3(x+2) < 1 - 2x$.
15. Să se rezolve sistemul: $\begin{cases} x + y = -6 \\ xy = 8 \end{cases}$.
16. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale inecuația: $(x-2)(x+1) \leq 3(x+1)$.
17. Să se determine valorile reale ale lui x pentru care $x(x-1) \leq x+15$.
18. Să se determine soluțiile reale ale inecuației $x^2 - 5x + 6 \leq 0$.
19. Să se calculeze suma soluțiilor întregi ale inecuației: $x^2 - 4(x+1) < 2 - 3x$.
20. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale inecuația: $(2x-1)(x+1) \leq -x+11$.
21. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale inecuația: $(x^2 - 1)(x+1) > 0$.
22. Să se determine mulțimea $A = \{x \in Z / x^2 + x - 2 < 0\}$.
23. Să se rezolve sistemul: $\begin{cases} x + y = 3 \\ x^2 + x = y \end{cases}$.
24. Să se determine $m \in R$ astfel încât rădăcinile ecuației $x^2 + (m+1)x + m = 0$ să verifice relația $x_1^2 + x_2^2 = 3$.

25. Să se determine coordonatele vârfului parabolei asociate funcției $f(x) = 4x^2 - 12x + 9$.
26. Să se calculeze $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$, știind că x_1 și x_2 sunt soluțiile ecuației $x^2 - 2x - 2 = 0$.
27. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = mx^2 - 8x - 3$, unde $m \in \mathbb{R}^*$. Să se determine m știind că valoarea maximă a funcției f este egală cu 5.
28. Fie funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - x + 1$ și $g(x) = x + 4$. Să se calculeze coordonatele punctelor de intersecție a celor două grafice.
29. Să se calculeze $x_1 + x_2 + x_1x_2$ știind că x_1 și x_2 sunt soluțiile $x^2 - 2x - 2 = 0$.
30. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x - 1$. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $f^2(x) + 2f(x) - 3 = 0$.
31. Să se determine $m \in \mathbb{R}$ știind că parabola asociată $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - mx + m - 1$ este tangentă axei Ox .
32. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - 25$. Să se calculeze $f(-5) \cdot f(-4) \cdot \dots \cdot f(0) \cdot \dots \cdot f(4) \cdot f(5)$.
33. Se consideră funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x^2 - 3x + 1$ și $g(x) = x - 1$. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $f(x) = -g(x)$.
34. Să se determine soluțiile reale ale inecuației: $\frac{2x+3}{x^2+x+1} \geq 1$.
35. Se considera funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - 11x + 30$. Să se calculeze $f(0) \cdot f(1) \cdot \dots \cdot f(5) \cdot f(6)$.
36. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + 5x + m + 6$. Să se determine valorile reale ale lui m știind că $f(x) \geq 0, \forall x \in \mathbb{R}$.
37. Să se determine ecuația de gradul al doilea ale cărei soluții x_1 și x_2 verifică relațiile $x_1 + x_2 = 1$ și $x_1 \cdot x_2 = -2$.
38. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - 3x + 2$. Să se calculeze $f(0) \cdot f(1) \cdot \dots \cdot f(2011) \cdot f(2012)$.
39. Să se calculeze distanța dintre punctele de intersecție ale graficului funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -x^2 + 2x + 8$ cu axa Ox .
40. Să se determine coordonatele punctului de intersecție a dreptei de ecuație $y = -4$ cu graficul funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - 6x + 5$.
41. Să se determine valorile reale ale lui m , știind că valoarea minimă a funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - mx + m - 1$ este egală cu $-\frac{1}{4}$.
42. Să se determine $m \in \mathbb{R}$ știind că soluțiile x_1 și x_2 ale ecuației $x^2 - (2m+1)x + 3m = 0$ verifică $x_1 + x_2 + x_1 \cdot x_2 = 11$.
43. Se consideră ecuația $x^2 + 3x - 5 = 0$ soluțiile x_1 și x_2 . Să se calculeze $x_1^2 + x_2^2$.
44. Să se determine funcția de gradul al doilea al cărei grafic are abscisa vârfului egală cu $\frac{7}{2}$.
45. Să se demonstreze că parabola asociată funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - 2mx + m^2 + 1$ este situată deasupra axei Ox , $\forall m \in \mathbb{R}$.
46. Să se determine valorile reale ale lui m pentru care minimul funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + mx + 2$ este egal cu $-\frac{1}{4}$.

47. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3 - 2x$. Să se calculeze $f(0) + f(1) + f(2) + \dots + f(6)$.
48. Să se formeze o ecuație de gradul al doilea știind că aceasta are soluțiile $x_1 = 2$ și $x_2 = 3$.
49. Să se determine $m \in \mathbb{R}$, știind că $\{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - (m+2)x + m + 1 = 0\} = \{1\}$.
50. Să se demonstreze că dacă x_1 este soluție a ecuației $x^2 - 2008x + 1 = 0$, atunci $x_1 + \frac{1}{x_1} = 2008$.
51. Să se demonstreze că, dacă $a \in \mathbb{R}^*$, atunci ecuația $ax^2 - (2a+1)x + a + 1 = 0$ are două soluții reale distincte.
52. Să se demonstreze că pentru orice a real, ecuația de gradul al doilea $(1 + \cos a)x^2 - (2 \sin a)x + 1 - \cos a = 0$ admite soluții reale egale.

III. Bonus

1. Să se rezolve în \mathbb{R} ecuațiile: a) $\frac{(3-x)^3 + (4+x)^3}{(3-x)^2 + (4+x)^2} = 7$ b) $x(x+1)(x+2)(x+3) = 24$
- c) $\left(\frac{x}{x+1}\right)^2 + \left(\frac{x}{x-1}\right)^2 = m(m-1)$, $m \in \mathbb{R}$ Discuție.
2. Să se determine valorile parametrului real m astfel încât ecuația $x(x-1)(x-2)(x-3) = m$ să aibă toate rădăcinile reale.
3. Să se arate că dacă ecuațiile $x^2 + ax + b = 0$ și $x^2 + cx + d = 0$, $a, b, c, d \in \mathbb{Z}$ au o rădăcină irracională comună, atunci $a = c$ și $b = d$.
4. Se dă ecuația $(m+1)x^2 - (m^2 + m + 6)x + 6m = 0$, $m \in \mathbb{Z}$; a) Să se determine valorile lui m pentru care ecuația are ambele rădăcini întregi și pozitive. În acest caz, să se rezolve ecuația. b) Să se determine valorile lui m astfel încât $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} = \frac{m+7}{18}$
5. Să se determine $m \in \mathbb{R}$ astfel încât între rădăcinile ecuațiilor următoare să existe relația scrisă în dreptul fiecăreia:
- a) $(m+1)x^2 + 2mx + 5 = 0$ $x_1 - x_2 = 2$ b) $x^2 - 3mx + m^2 = 0$ $x_1^2 + x_2^2 = \frac{7}{4}$
- c) $(14m-1)x^2 - 2mx + 1 = 0$ $3x_1x_2 = 2x_1 - x_2$
6. Se dă ecuația $2x^2 + (m+1)x + 5m - 2 = 0$ cu rădăcinile x_1, x_2 . Să se formeze ecuația de gradul al II-lea în y având rădăcinile: $y_1 = \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1 + x_2}$; $y_2 = \frac{x_2}{x_1} + \frac{x_1}{x_1 + x_2}$
7. Pentru $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 1 - x$, $g(x) = 2x + 7$ să se stabilească semnul funcției: $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,
 $h(x) = (f \circ g)(x) + (g \circ f)(x)$
8. Să se determine $A \cap B$ dacă:
- $$A = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid x + 3 < \frac{2x + 13}{3} < x + 5 \right\} \text{ și } B = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid \frac{3(x-2) + 4}{2} \leq 2x - 1 \leq \frac{4(x+2) - 3}{3} \right\}$$
9. Să se determine $m \in \mathbb{R}$ astfel încât $x^2 - (m-3)x + m - 3 > 0$, pentru orice x real.

10. Să se determine valorile reale ale parametrului m știind că soluțiile x_1 și x_2 ale ecuației $x^2 + (m-1)x + 3 = 0$ verifică egalitatea $x_1 = 3x_2$.
11. Să se calculeze valoarea expresiei $E(x) = x^2 - 4x - 1$ pentru $x = 2 + \sqrt{5}$.
12. Să se determine valorile reale ale parametrului m astfel încât ecuația $x^2 + mx + 9 = 0$ să admită două soluții egale.
13. Să se arate că soluțiile x_1 și x_2 ale ecuației $x^2 - x - 1 = 0$ verifică relația $x_1^2 + x_2^2 = x_1 + x_2 + 2$.
14. Știind că x_1 și x_2 sunt soluțiile ecuației $x^2 - 2008x + 1 = 0$, să se calculeze $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$.
15. Să se determine valorile reale ale numărului m știind că soluțiile x_1 și x_2 ale ecuației $x^2 - mx - m - 6 = 0$ verifică relația $4(x_1 + x_2) + x_1x_2 = 0$.
16. Să se demonstreze că pentru orice $m \in \mathbb{R}$ ecuația $x^2 + mx - m^2 - 1 = 0$ are două soluții reale distincte.
17. Ecuația $x^2 + px - p = 0$, cu $p \in \mathbb{R}$, are soluțiile x_1 și x_2 . Să se verifice dacă expresia $x_1 + x_2 - x_1x_2$ este constantă.
18. Se consideră ecuația de gradul al II-lea $x^2 - x + m = 0$. Să se determine $m \in \mathbb{R}$ astfel încât ecuația să admită soluții de semne contrare.
19. Să se arate că produsul soluțiilor ecuației $mx^2 - 2008x - m = 0$ este constant, $\forall m \in \mathbb{R}^*$.
20. Să se determine numărul real m astfel încât soluțiile ecuației $x^2 - mx - 1 = 0$ să fie numere reale opuse.
21. Să se determine parametrul real m astfel încât soluțiile ecuației $x^2 - 3x + m = 0$ să fie inverse una alteia.
22. Să se determine $m \in \mathbb{R}^*$ astfel încât soluțiile ecuației $x^2 - 3x + m = 0$ să aibă semne opuse. Să se rezolve inecuația $\frac{1}{x+1} + \frac{1}{x-1} \leq 0$

**Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

-5- Tema/Unitatea: Radicali. Puteri. Logaritmi. Numere complexe.

Expert educație: prof. Tarcomnicu Nicolae, Liceul Teoretic „I. C. Vissarion” Titu, Dâmbovița

1. Radicalul de ordinul n, $n \in \mathbb{N}^* \setminus \{1\}$

Proprietati:

In conditiile de existenta a radicalilor au loc relatiile:

a) $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$;

b) $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$;

c) $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$

d) $\sqrt[n]{a^{mn} \cdot b} = a^m \sqrt[n]{b}$, $a \geq 0$; $\sqrt[n]{a} = \sqrt[nk]{a^k}$
(amplificare)

Dacă $a, b \in [0, +\infty)$ atunci $\sqrt[n]{a} \leq \sqrt[n]{b} \Leftrightarrow a \leq b$

• **Rationalizarea numitorilor**

- **Expresiile conjugate** sunt expresiile al caror produs nu contine radical

- Pentru a rationaliza o fractie se amplifica fractia cu expresia conjugata a numitorului

a) numitor de formare $\sqrt[n]{a^k}$, $a > 0$, $k < n$. Se amplifica cu $\sqrt[n]{a^{n-k}}$ si se obtine $\sqrt[n]{a^k} \cdot \sqrt[n]{a^{n-k}} = a$

b) numitor de forma $(\sqrt{a} \pm \sqrt{b})$. Se foloseste formula $(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = a - b$

2. Puteri

PUTERI CU EXPONENT NUMĂR NATURAL

Def. $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{\text{de } n \text{ ori}}$, $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$, se numește puterea n a lui a .

a se numește bază, iar n se numește exponent.

Exemple: $(-3)^4 = (-3)(-3)(-3)(-3) = 81$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

Obs. 1. Pentru $a > 0$, $a^n > 0$, $\forall n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$

2. Pentru $a < 0$ și n par $\Rightarrow a^n > 0$

n impar $\Rightarrow a^n < 0$

3. Pentru $a = 0$, $a^n = 0$.

4. 0^0 nu se definește.

PUTERI CU EXPONENT NUMĂR ÎNTREG

Def. $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, $a \in \mathbb{R}^*$ și $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$, $a, b \in \mathbb{R}^*$, $n \in \mathbb{N}$.

Exemple: $5^{-1} = \frac{1}{5}$; $4^{-2} = \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}$; $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{3^3}{2^3} = \frac{27}{8}$

PUTERI CU EXPONENT NUMĂR RAȚIONAL

Def. $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$, $m, n \in \mathbb{Z}$, $n \geq 2$, $a > 0$.

Exemple: $5^{\frac{3}{2}} = \sqrt{5^3}$; $7^{\frac{1}{2}} = \sqrt{7}$.

REGULI DE CALCUL CU PUTERI

Pentru $m, n \in \mathbb{Q}, a \in \mathbb{R}$, avem următoarele proprietăți:

1. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
2. $a^m : a^n = a^{m-n}$
3. $(a^m)^n = a^{mn}$
4. $(ab)^m = a^m \cdot b^m$
5. $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}, b \neq 0$.

3. Logarithmul unui număr (real pozitiv). Proprietățile logaritmilor

Definiție: Se numește **logarithmul** în baza a (unde $a > 0$ și $a \neq 1$) a numărului strict pozitiv b , exponentul puterii la care trebuie ridicat numărul a pentru a obține numărul b .

• **Se notează:** $\log_a b$. • **Se citește:** logarithmul în baza a al numărului b ;

• Numărul a se numește **baza** logarithmului; • Numărul b se numește **numărul de sub logarithm**;

• **Conform definiției:** $\log_a b = \alpha \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0, a \neq 1, b > 0 \\ a^\alpha = b \end{cases}$

• **Proprietățile logaritmilor:**

- 1) $a^{\log_a b} = b$ (**formula condensată a logaritmilor**)
- 2) $\log_a a = 1$, unde $a > 0, a \neq 1$
- 3) $\log_a 1 = 0$, unde $a > 0, a \neq 1$
- 4) $\log_a b^n = n \cdot \log_a b$, ($a > 0, a \neq 1, b > 0$)
- 5) $\log_{a^m} b = \frac{1}{m} \cdot \log_a b$
- 6) $\log_a (x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$, unde $x > 0$ și $y > 0$ (**logarithmul produsului**)
- 7) $\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$, unde $x > 0$ și $y > 0$ (**logarithmul câtului**)
- 8) $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ (**formula de trecere de la baza a la baza b**)
- 9) $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ (**formula de trecere de la baza a la baza c**)
- 10) $n = \log_a a^n$; $0 = \log_a 1$; $1 = \log_a a$
- 11) $\log_{10} b = \lg b$ se numește **logarithm zecimal** al numărului b
- 12) $\log_e b = \ln b$ se numește **logarithm natural** al numărului b
- 13) $a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$
(Se aplică la rezolvarea unor ecuații și la demonstrarea unor identități).

Remarcă: 1) Numărul irațional $e=2,71828182\dots$ se numește **numărul lui Euler**.

Observație: Logarithmii în baza zece se mai numesc și logarithmi zecimali și se notează \lg , adică dacă avem $\log_{10} 100$, putem să scriem $\lg 100 = 2$.

Aplicații

1. Mulțimi de numere

Exerciții tipice pentru bacalaureat

1. Să se calculeze $a^2 + b^2$, știind că numerele a și b au suma egală cu 4 și produsul egal cu 3.
2. Să se determine a 2008-a zecimală a numărului $0,(285714)$.
3. Se consideră numărul $a = \log_2 3$. Să se arate că $\log_2 18 = 2a + 1$.
4. Să se calculeze $\log_2 3 - \frac{1}{2} \log_2 9$.
5. Să se calculeze $\left(\frac{3}{2}\right)^{-1} - \sqrt[3]{\frac{8}{27}}$.
6. Să se calculeze $\log_2 3 - \log_2 \frac{3}{2}$.
7. Să se verifice egalitatea :
 $\lg \frac{1}{2} + \lg \frac{2}{3} + \dots + \lg \frac{9}{10} = -1$.
8. Să se calculeze $\log_3 5 + \log_3 6 - \log_3 10$.
9. Să se compare numerele 2^2 și $\log_2 32$.
10. Să arate că numărul $(\sqrt[3]{2})^{\log_2 8}$ este natural.
11. Să se calculeze $\log_5 25 - \log_3 9$.
12. Să arate că $\log_2 4 + \log_3 9 < \sqrt{36}$.
13. Să se calculeze $\log_6 3 + \log_6 10 - \log_6 5$.
14. Să arate că numărul $\sqrt[3]{27} - \sqrt{12} + 2\sqrt{3}$ este natural.
15. Să se calculeze $\log_3 \frac{2}{1} + \log_3 \frac{3}{2} + \dots + \log_3 \frac{9}{8}$.
16. Să se calculeze $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} - \log_5 25$.
17. Să se arate că $\log_2 5 + \log_2 12 - \log_2 30 = 1$.
18. Să se verifice că $\frac{\log_5 18 - \log_5 2}{\log_5 3} = 2$.
19. Să se arate că $\log_2 \frac{1}{4} - \sqrt[3]{-8} = 0$.
20. Să se determine valorile naturale ale lui n pentru care expresia $E(n) = \sqrt{10-3n}$ este bine definită.
21. Să se demonstreze că numărul $\frac{8!}{3!5!} - \frac{9!}{2!7!}$ este natural.
22. Să se calculeze $\sqrt[3]{9} - \frac{3}{\sqrt[3]{3}}$.
23. Să se arate că $\log_2 14 + \log_2 3 - \log_2 6 = \log_2 7$.
24. Să se ordoneze crescător numerele $a = \sqrt{2}$ și $b = \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$.
25. Să se arate că $\log_3 24 = 3a + 1$, unde $a = \log_3 2$.

Supliment

- 1) Calculați : a) 3^{-2} ; b) $\left(\frac{1}{5}\right)^{-3}$; c) $3 \cdot 9^{-1}$; d) $\left(\frac{5}{3}\right)^2 \cdot 27$; e) $\left(\frac{1}{5}\right)^2 \cdot 5^{-1}$; f) $5^3 \cdot 3^{-2}$; g) $7 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^3$;
h) $4 \cdot 7^{-2}$.
- 2) Restrângeți sub formă de putere : a) $\sqrt{5}$; b) $\frac{1}{\sqrt{2}}$; c) $\sqrt[3]{7}$; d) $\sqrt{75}$; e) $4 \cdot 8^{-1}$; f) $5^4 \cdot \frac{1}{125}$;
g) \sqrt{ab} ; h) $\sqrt{\frac{a}{b}}$; i) $9 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 : 3^{-4}$.
- 3) Scrieți sub o formă mai simplă : a) $\frac{3a^2b}{(ab)^2}$; b) $a^4(a^2b)^3$; c) $ab\sqrt{a}$; d) $15^5 \cdot \left(\frac{1}{75}\right)^2$;
e) $32^{-3} \cdot 12^2 \cdot \sqrt{2}$; f) $\left[24^2 \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^3 \cdot \frac{1}{6}\right]^4$

4. Sa se efectueze: $\sqrt{2}(3\sqrt{2}-3\sqrt{50}+4\sqrt{18})$
5. Sa se determine $x \in \mathbb{R}$ pentru care exista expresiile:
- $\log_5(x-4)$;
 - $\log_{1/2}(4-x^2)$;
 - $\log_{0,2}(2x^2-6x)$;
 - $\log_x(6-x)$;
 - $\log_3 \frac{2x-1}{4x+3}$
6. Sa se ordoneze crescator numerele $3^{51}, 2^{102}, 6^{34}$
7. Sa se calculeze
- $\log_7 2009 - \log_7 287 - 1$
 - $10^{\lg 7} - \sqrt[3]{343}$
8. Sa se arate ca :
- $2 \in (\log_3 4, \sqrt{5})$;
 - $\log_2 3 \in (1, 2)$;
9. Sa se calculeze partea intreaga a numerelor
- $\log_3 25$
 - $\log 235$
 - $\log_2 500$
10. Sa se exprime in functie de $a = \log_2 5$ numerele:
- $\log_8 10$
 - $\log_{100} 20$
11. Stiind ca $\log_3 2 = a$, sa se demonstreze ca $\log_{16} 24 = \frac{1+3a}{4a}$.

MULTIMEA NUMERELOR COMPLEXE

Forma algebrica. Operatii

Multimea numerelor complexe sub forma algebrica se defineste astfel: $C = \{z = a + bi \mid a, b \in \mathbb{R}, i^2 = -1\}$.

Numarul a se numeste partea reala a numarului complex z (se noteaza $\text{Re}(z)$), numarul b se numeste coeficientul partii imaginare a numarului complex z (se noteaza $\text{Im}(z)$), iar i este unitatea imaginara.

Punctul $M(a, b)$, din planul raportat la reperul ortogonal xOy , se numeste imaginea geometrica a numarului complex $z = a + bi$, iar z poarta numele de afixul punctului M .

Se constata, cu usurinta, ca distanta de la origine la punctul $M(a, b)$, este data de formula:

$$OM = |z| = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Numarul $|z|$, astfel calculat, se numeste modulul numarului complex z .

Numarul $a - bi$, care se noteaza \bar{z} se numeste conjugatul numarului complex z .

Operatiile algebrice de adunare, inmultire si ridicare la o putere naturala se fac in mod obisnuit, tinandu-se cont, doar, de definitia unitatii imaginare: $i^2 = -1$.

Avem, evident: $i^0 = 1$ (prin definitie), $i^1 = i$, $i^2 = -1$, $i^3 = -i$, $i^4 = 1$;

Modulul unui numar complex

Definitie: Fie $z \in C$ $z = a + ib$. Numim modulul lui z , numarul real pozitiv $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$

Proprietati:

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. $ z \geq 0$ | 4. $ z_1 \cdot z_2 = z_1 \cdot z_2 $ |
| 2. $ z = 0 \Leftrightarrow z = 0$ | 5. $\left \frac{z_1}{z_2} \right = \frac{ z_1 }{ z_2 }$ |
| 3. $ z = \bar{z} $ | 6. $z \cdot \bar{z} = z ^2$ |

7. $|z_1 + z_2| \leq |z_1| + |z_2|$ (inegalitatea triunghiului).

Forma trigonometrica:

Multimea numerelor complexe sub forma trigonometrica se defineste astfel:

$$\mathbb{C} = \{z = r(\cos t + i \sin t), r \geq 0, 0 \leq t < 2\pi\}.$$

(Numarul nenegativ r se numeste modul, iar t se numeste argument redus).

Forma trigonometrica a unui numar complex nereal, cand se cunoaste forma sa algebrica $z = a + bi$, unde a si b sunt numere reale, b nenul, este: $z = r(\cos t + i \sin t)$, unde $r = \sqrt{a^2 + b^2}$ este formula de calcul a modului, iar argumentul sau redus t se calculeaza dupa cum urmeaza:

I) Daca a este diferit de 0, atunci: $t = \arctg \frac{b}{a} + k\pi, k \in \mathbb{Z}$.

Distingem cazurile:

- $a, b > 0 \Rightarrow k = 0$, deci $t = \arctg \frac{b}{a}$;
- $a < 0, b \in \mathbb{R}^* \Rightarrow k = 1$, deci $t = \arctg \frac{b}{a} + \pi$;
- $a > 0, b < 0 \Rightarrow k = 2$, deci $t = \arctg \frac{b}{a} + 2\pi$.

II) Daca $a = 0$ si $b > 0$, atunci $t = \frac{\pi}{2}$;

Daca $a = 0$ si $b < 0$, atunci $t = \frac{3\pi}{2}$;

Daca $a = b = 0$, atunci $z = 0$ (t este nedeterminat).

OPERATII:

1) Inmultirea:

$$z_1 z_2 = r_1 r_2 [\cos(t_1 + t_2) + i \sin(t_1 + t_2)]$$

2) Puterea naturala a unui numar complex:

$$[r(\cos t + i \sin t)]^n = r^n (\cos nt + i \sin nt);$$

3) Radacina de ordinul n dintr-un numar complex:

$z = r(\cos t + i \sin t)$, scris sub forma trigonometrica;

4) Radacinile de ordinul n ale unitatii:

unde numarul

$$\varepsilon = \cos \frac{2\pi}{n} + i \sin \frac{2\pi}{n}$$

se numeste radacina primitiva a unitatii.

5) Impartirea:

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2} [\cos(t_1 - t_2) + i \sin(t_1 - t_2)]$$

6) Ridicarea la putere:

$$z_1^n = r_1^n (\cos nt_1 + i \sin nt_1)$$

Ecuatii binome :

Forma generală : $z^n - c = 0, c \in \mathbb{C}, n \in \mathbb{N}, n \geq 2$. soluțiile sunt rădăcinile de ordinul n ale numărului c .

Aplicații

1. Sa se determine numerele reale x si y astfel incat sa aiba loc egalitatea de numere complexe:
 - a) $5 - 2x + (4y - x)i = 3y - 4 + (5 + x)i$
 - b) $x(1 + 2i) + y(2 - i) = 4 + 3i$
2. Sa se calculeze:
 - a) $(1 - i)(1 + 2i) - 3(2 - i)$
 - b) $(2 + 3i)(4 + 5i) - (-7 + 22i)$
 - c) $(1 + i)^2 - (1 - i)^2$
 - d) $(2 + i)^3 + (2 - i)^3$
3. Sa se calculeze:
 - a) $(2 + i)^4 + (2 - i)^4$
 - b) $(1 + i)^{20}$
4. Sa se determine partea reala a numerelor complexe:
 - a) $z = (\sqrt{3} + i)^6$
 - b) $z = (1 - i)^{10} + (1 + i)^{10}$
5. Sa se calculeze valoarea expresiilor:

a) $1+i+i^2+\dots+i^{10}$

b) $i\cdot i^2\cdot i^3\cdot\dots\cdot i^{10}$

c) $(1-i)(1-i^2)(1-i^3)\cdot\dots\cdot(1-i^{2008})$

6. Sa se determine $a \in \mathbb{R}$, stiind ca $z=a+(1-a)i$ are modulul 1.

7. Se considera ecuatia $x^2-6x+12=0$ cu solutiile complexe x_1, x_2 . Sa se calculeze:

a) $x_1^2+x_2^2$

b) $x_1^3+x_2^3$

8. Sa se formeze ecuatia de gradul doi cu coeficienti reali cunoscand o solutie:

a) $z_1=4-3i$

b) $z_1=(5-i)\cdot i$

10. Sa se calculeze suma solutiilor ecuatiei $z^4=1$.

9. Sa se rezolve ecuatiile bipatrate:

a) $z^4+5z^2-36=0$

b) $20z^4+z^2-1=0$

c) $z^4+15z^2-16=0$

d) $9z^4+4z^2=0$

Disciplina MATEMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

-6-

Tema/Unitatea: Funcții și ecuații

Expert educație: prof. Tarcomnicu Nicolae, Liceul Teoretic „I. C. Vissarion” Titu, Dâmbovița

FUNCTII ȘI ECUAȚII

1. Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate, inversabilitate

Funcții injective

Fie A și B două mulțimi nevide

Def: O funcție $f: A \rightarrow B$ se numește injectivă (injectie) dacă $\forall x_1, x_2 \in A, x_1 \neq x_2$ avem $f(x_1) \neq f(x_2)$

Observație

Faptul ca f este injectivă mai poate fi exprimat și astfel:

1) dacă x_1 și x_2 sunt elemente oarecare din A cu proprietatea ca $f(x_1) = f(x_2)$, atunci rezulta ca $x_1 = x_2$

2) Funcția $f: A \rightarrow B$ este injectivă dacă $\forall y \in B$ ecuația $f(x) = y$ are cel puțin o soluție $x \in A$.

Funcții surjective

Def: O funcție $f: A \rightarrow B$ este o funcție surjectivă (surjectie) dacă pentru oricare $y \in B$ \exists cel puțin un $x \in A$ astfel încât $f(x) = y$

Observatie

O functie $f : A \rightarrow B$ este o functie surjectiva, daca $\forall y \in B$ ecuatia $f(x) = y$ are cel putin o solutie $x \in A$.

Funcții bijectiva

Def: O functie $f : A \rightarrow B$ care este simultan si injectiva, dar si surjectiva se numeste bijectiva (bijectie).

Exemplu

1) Fie functia $f : R \rightarrow R, f(x) = 2x + 3$ sa se arate ca f este bijectie.

Solutie

Pentru a arata ca functia este bijectiva aratam mai intai ca functia f este injectiva si surjectiva

Injectia: $\forall x_1, x_2 \in A$ fie $x_1 \neq x_2$ trebuie sa obtinem ca $f(x_1) \neq f(x_2)$

astfel obtinem $f(x_1) - f(x_2) \neq 0 \Rightarrow 2x_1 + 3 - 2x_2 - 3 = 2(x_1 - x_2) \neq 0$ deci f este injectiva.

Surjectivitatea

Fie $y \in R$ exista cel putin un $x \in R$ astfel incat $f(x) = y \Rightarrow 2x + 3 = y \Rightarrow 2x = y - 3 \Rightarrow x = \frac{y-3}{2}$.

Deci $\forall y \in R \exists x = \frac{y-3}{2} \in R$ si astfel obtinem ca f este surjectiva.

Cum f este simultan si injectiva si surjectiva rezulta ca f este bijectiva.

2) Sa se arate ca functia $f : R \rightarrow R, f(x) = -5x + 2$ este inversabila si sa i se determine inversa.

Ca sa aratam ca o functie este inversabila trebuie sa stim ce inseamna, astfel

Def: O functi $f : A \rightarrow B$ se numeste inversabila daca exista o functie $g : B \rightarrow A$ astfel incat $g \circ f = 1_A$ si $f \circ g = 1_B$. functia g, dace exista este unica si se numeste inversa functiei f si se noteaza f^{-1} .

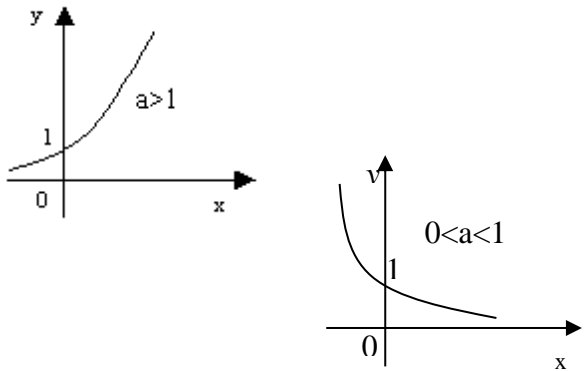
Funcții inversabile

Teorema O functie $f : A \rightarrow B$ este inversabila daca si numai daca este bijectiva.

Cu teorema care am enuntat-o mai sus daca o functie este bijectiva rezulta ca functia este inversabila, iar inversa sa este $f^{-1} = \frac{2-y}{5}$.

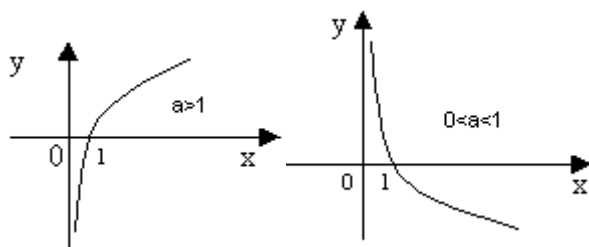
2. Funcția exponențială

Definiție: Funcția de forma $f : R \rightarrow (0; +\infty), f(x) = a^x$, unde $a > 0$ și $a \neq 1$ se numește **funcție exponențială**.

a) Graficul funcției exponențiale $f(x) = a^x$, unde $a > 0$ și $a \neq 1$:	b) Proprietăți ale funcției exponențiale:
	<p>- Semnele funcției exponențiale: $f(x) > 0$ pentru $\forall x \in R$.</p> <p>- Monotonia funcției:</p> <p>a) Pentru $a > 1$ funcția exponențială este strict crescătoare pe R;</p> <p>b) Pentru $0 < a < 1$ funcția exponențială este strict descrescătoare pe</p>

3. Funcția logaritmică

Definiție: Funcția de forma $f : (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \log_a x$, unde $a > 0$ și $a \neq 1$ se numește **funcție logaritmică**.

a) Graficul funcției logaritmice $f(x) = \log_a x$, unde $a > 0$ și $a \neq 1$:	b) Proprietăți ale funcției logaritmice:
	<p>- Semnele funcției logaritmice:</p> <p>a) Dacă $a > 1$, atunci $f(x) > 0$ pentru $x \in (1; +\infty)$ și $f(x) < 0$ pentru $x \in (0; 1)$;</p> <p>b) Dacă $0 < a < 1$, atunci $f(x) > 0$ pentru $x \in (0; 1)$ și $f(x) < 0$ pentru $x \in (1; +\infty)$.</p> <p>- Monotonia funcției logaritmice:</p> <p>a) Pentru $a > 1$ funcția logaritmică este strict crescătoare pe $(0; +\infty)$;</p> <p>b) Pentru $0 < a < 1$ funcția logaritmică este strict descrescătoare pe $(0; +\infty)$.</p>

4. Rezolvarea unor ecuații și inecuații iraționale

$$1. \sqrt{f(x)} = \sqrt{\varphi(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ \varphi(x) \geq 0 \\ (\sqrt{f(x)})^2 = (\sqrt{\varphi(x)})^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ \varphi(x) \geq 0 \\ f(x) = \varphi(x) \end{cases}$$

$$2. \sqrt[3]{f(x)} = \sqrt[3]{\varphi(x)} \Leftrightarrow (\sqrt[3]{f(x)})^3 = (\sqrt[3]{\varphi(x)})^3 \Leftrightarrow f(x) = \varphi(x)$$

5. Aplicații ale funcției exponențiale la rezolvarea unor ecuații și inecuații

Aplicații ale funcției exponențiale la rezolvarea unor ecuații

$$1. a^{f(x)} = a^{\varphi(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ a \neq 1 \\ f(x) = \varphi(x) \end{cases} \Rightarrow f(x) = \varphi(x) \quad 2. a^{f(x)} = b \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ a \neq 1 \\ f(x) = \log_a b \end{cases} \Rightarrow f(x) = \log_a b$$

3. Rezolvarea ecuației : $(f(x))^{\varphi(x)} = (f(x))^{h(x)}$

I. Se precută și se rezolvă cazurile particulare:

- 1) $f(x) = 0$. Se află rădăcinile și se verifică în ecuația dată;
- 2) $f(x) = 1$. Se află rădăcinile și se verifică în ecuația dată;
- 3) $f(x) = -1$. Se află rădăcinile și se verifică inecuația dată.

II. Se precută și se rezolvă cazul general:

$$4) \begin{cases} f(x) > 0 \\ f(x) \neq 1 \end{cases} \Rightarrow \varphi(x) = h(x).$$

4. Rezolvarea ecuației exponențiale reductibile la ecuații de gradul doi: $m \cdot a^{2f(x)} + n \cdot a^{f(x)} + p = 0$

- 1) Se află CE;
- 2) Se notează $a^{f(x)} = t$, unde $t > 0$ și se obține ecuația de gradul doi $m \cdot t^2 + n \cdot t + p = 0$ pentru care se determină t_1, t_2 și se alege $t > 0$;
- 3) Se rezolvă ecuațiile $a^{f(x)} = t$, unde $t > 0$;
- 4) Se scrie răspunsul (mulțimea soluțiilor).

5. Rezolvarea ecuației exponențiale omogene de gradul doi: $m \cdot a^{2f(x)} + n \cdot a^{f(x)} \cdot b^{f(x)} + p \cdot b^{2f(x)} = 0$

- 1) Se împart ambele părți ale ecuației la $b^{2f(x)}$ și se obține ecuația: $m \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^{2f(x)} + n \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^{f(x)} + p = 0$;
- 2) Se notează $\left(\frac{a}{b}\right)^{f(x)} = t$, unde $t > 0$ și se obține ecuația de gradul doi $m \cdot t^2 + n \cdot t + p = 0$ pentru care se determină t_1, t_2 și se alege $t > 0$;
- 3) Se rezolvă ecuațiile $\left(\frac{a}{b}\right)^{f(x)} = t$, unde $t > 0$; 4) Se scrie răspunsul (mulțimea soluțiilor).

6. Rezolvarea ecuației exponențiale ce conține baze diferite: $a^{f(x)} = b^{g(x)}$, unde $a \neq b, a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1$.

- 1) Se află CE;
- 2) Se logaritmează ambele părți în baza convenabilă (baza a, b sau altă bază). De exemplu:
 $\log_a(a^{f(x)}) = \log_a(b^{g(x)}) \Rightarrow f(x) = g(x) \cdot \log_a b$.
- 3) Se rezolvă ecuația (algebrică) obținută și se determină soluțiile $x \in DVA$.

Remarcă: Dacă în ecuația $a^{f(x)} = b^{g(x)}$ bazele a și b sunt numere constante diferite, atunci se aplicăechivalența: $a^{f(x)} = b^{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = 0 \\ g(x) = 0 \end{cases}$, din care se află soluția comună.

- 4) Se scrie răspunsul (mulțimea soluțiilor).

7. $a^{f(x)} > a^{\varphi(x)}$, $a > 0, a \neq 1$

$$\text{a) } \begin{cases} a > 1 \\ f(x) > \varphi(x) \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 0 < a < 1 \\ f(x) < \varphi(x) \end{cases}$$

8. $a^{f(x)} \geq a^{\varphi(x)}$, $a > 0, a \neq 1$

$$\text{a) } \begin{cases} a > 1 \\ f(x) \geq \varphi(x) \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 0 < a < 1 \\ f(x) \leq \varphi(x) \end{cases}$$

9. $a^{f(x)} < a^{\varphi(x)}$, $a > 0, a \neq 1$

$$\text{a) } \begin{cases} a > 1 \\ f(x) < \varphi(x) \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 0 < a < 1 \\ f(x) > \varphi(x) \end{cases}$$

10. $a^{f(x)} \leq a^{\varphi(x)}$, $a > 0, a \neq 1$

$$\text{a) } \begin{cases} a > 1 \\ f(x) \leq \varphi(x) \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 0 < a < 1 \\ f(x) \geq \varphi(x) \end{cases}$$

6. Aplicarea logaritmulor la rezolvarea unor ecuații și inecuații**6.a) Rezolvarea unor ecuații exponențiale și logaritmice:**

$$\text{6.1 } a^x = b \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ a \neq 1 \\ b > 0 \\ x = \log_a b \end{cases} \quad \text{6.2 } a^{f(x)} = b \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ a \neq 1 \\ b > 0 \\ f(x) = \log_a b \end{cases} \quad \text{6.3 } \log_a f(x) = \log_a \varphi(x) \Leftrightarrow \begin{cases} a > 0 \\ a \neq 1 \\ f(x) > 0 \\ \varphi(x) > 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \varphi(x)$$

6.4 $m \cdot a^{\log_c x} + n \cdot x^{\log_c a} = p$, unde $m+n \neq 0$. Se aplică proprietatea $x^{\log_c a} = a^{\log_c x}$ și ecuația devine:
 $(m+n) \cdot a^{\log_c x} = p$.

6.5 Ecuatii logaritmice reductibile la ecuații de gradul doi: $m \cdot \log_a^2 f(x) + n \cdot \log_a f(x) + p = 0$

- 1) Se află DVA din condiția $f(x) > 0$;
- 2) Se notează $\log_a f(x) = t$, unde $t \in R$ și se obține ecuația de gradul doi $m \cdot t^2 + n \cdot t + p = 0$, se determină t_1, t_2 ;
- 3) Se rezolvă ecuațiile $\log_a f(x) = t_1$ și $\log_a f(x) = t_2$;
- 4) Se scrie răspunsul (mulțimea soluțiilor).

6.6 Ecuatii logaritmice de forma $f(\log_a x) = 0$.

- 1) Se face substituția $\log_a x = t$, unde $t \in R$ și se obține ecuația de forma $f(t) = 0$;
- 2) Se rezolvă ecuația $f(t) = 0$ și se află soluțiile pentru necunoscuta t ;
- 3) Se rezolvă ecuațiile $\log_a x = t_1, \log_a x = t_2, \dots$ și se determină soluțiile pentru necunoscuta x .
- 4) Se scrie răspunsul (mulțimea soluțiilor).

6.7 Rezolvarea unor inecuații logaritmice:

<p>1) $\log_a f(x) > \log_a \varphi(x)$</p> <p>a) $\begin{cases} a > 1 \\ f(x) > 0 \\ \varphi(x) > 0 \\ f(x) > \varphi(x) \end{cases}$</p> <p>b) $\begin{cases} 0 < a < 1 \\ f(x) > 0 \\ \varphi(x) > 0 \\ f(x) < \varphi(x) \end{cases}$;</p>	<p>2) $\log_a f(x) \geq \log_a \varphi(x)$</p> <p>a) $\begin{cases} a > 1 \\ f(x) > 0 \\ \varphi(x) > 0 \\ f(x) \geq \varphi(x) \end{cases}$</p> <p>b) $\begin{cases} 0 < a < 1 \\ f(x) > 0 \\ \varphi(x) > 0 \\ f(x) \leq \varphi(x) \end{cases}$</p>	<p>3) $\log_a f(x) < \log_a \varphi(x)$</p> <p>a) $\begin{cases} a > 1 \\ f(x) > 0 \\ \varphi(x) > 0 \\ f(x) < \varphi(x) \end{cases}$</p> <p>b) $\begin{cases} 0 < a < 1 \\ f(x) > 0 \\ \varphi(x) > 0 \\ f(x) > \varphi(x) \end{cases}$;</p>	<p>4) $\log_a f(x) \leq \log_a \varphi(x)$</p> <p>a) $\begin{cases} a > 1 \\ f(x) > 0 \\ \varphi(x) > 0 \\ f(x) \leq \varphi(x) \end{cases}$</p> <p>b) $\begin{cases} 0 < a < 1 \\ f(x) > 0 \\ \varphi(x) > 0 \\ f(x) \geq \varphi(x) \end{cases}$</p>
--	--	--	--

7. Ecuatii trigonometrice

• **Ecuatii trigonometrice fundamentale - forma generala si multimea solutiilor:**

- a) $\sin x = a, a \in [-1, 1], x \in \{(-1)^k \arcsin a + k\pi / k \in \mathbb{Z}\}$
- b) $\cos x = a, a \in [-1, 1], x \in \{\pm \arccos a + 2k\pi / k \in \mathbb{Z}\}$
- c) $\operatorname{tg} x = a, a \in \mathbb{R}, x \in \{\arctg a + k\pi / k \in \mathbb{Z}\}$
- d) $\operatorname{ctg} x = a, a \in \mathbb{R}, x \in \{\operatorname{arcctg} a + k\pi / k \in \mathbb{Z}\}$

• **Ecuatii trigonometrice de forma**

$\sin f(x) = \sin g(x), \cos f(x) = \cos g(x), \operatorname{tg} f(x) = \operatorname{tg} g(x).$

Se pot rezolva folosind transformarea sumei de functii trigonometrice in produs si aplicand regula produsului nul. Se obtin ecuatii trigonometrice fundamentale.

Se rezolva direct folosind formule:

- a) $\sin f(x) = \sin g(x) \Leftrightarrow f(x) = (-1)^k g(x) + k\pi, k \in \mathbb{Z};$

b) $\cos f(x) = \cos g(x) \Leftrightarrow f(x) = \pm g(x) + 2k\pi, k \in \mathbb{Z};$

c) $\operatorname{tg} f(x) = \operatorname{tg} g(x) \Leftrightarrow f(x) = g(x) + k\pi, k \in \mathbb{Z};$

d) $\operatorname{ctg} f(x) = \operatorname{ctg} g(x) \Leftrightarrow f(x) = g(x) + k\pi, k \in \mathbb{Z}.$

- **Ecuatii trigonometrice liniare sin x si cos x.**
- **Forma generala : $a \sin x = b \cos x = c, a, b, c \in \mathbb{R}, a^2 + b^2 \neq 0.$**
- **Metode de rezolvare :**

a) **Metoda unghiului auxiliar.**

Pentru $a \neq 0, \frac{b}{a} = \operatorname{tg} u, u \in \left(-\frac{\pi}{2} \mid \frac{\pi}{2}\right).$ Dupa inlocuire si transformari se obtin ecuatii fundamentale.

b) **Metoda substitutiei.**

Se exprima $\sin x, \cos x$ cu $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t, \sin x = \frac{2t}{1+t^2}, \cos x = \frac{1-t^2}{1+t^2},$ iar ecuatia se transforma in ecuatie de gradul intai sau doi.

A se verifica daca numerele $x = \pi + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ sunt solutii.

Metoda sistemelor de ecuatii. Se formeaza sistemul de ecuatii :
$$\begin{cases} a \sin x + b \cos x = c \\ \sin^2 x + \cos^2 x = 1 \end{cases}$$

cu necunoscutele $\sin x, \cos x.$

1. Aplicații

1. Se considera functia $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^n, n \in \mathbb{N}^*,$ cu proprietatea ca $f(-2) = 256.$
Sa se calculeze $a = f(\sqrt{2}) + f\left(\frac{1}{\sqrt[4]{2}}\right).$
2. Fie functia putere $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2.$ sa se rezolve ecuatiile:
 - a) $f(2x-1) - 3f(x) + x = -1$
 - b) $f(x+3) - x f(\sqrt{5}) = 21$
3. Fie functia $f, g: (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sqrt{x}, g(x) = \sqrt[3]{x}.$ Sa se calculeze $n = f(64 + [f(21)]) - [g(81)],$ unde $[a]$ reprezinta partea intreaga a numarului $a.$
4. Sa se determine $m \in \mathbb{R}$ astfel incat punctul $A(\sqrt{5}, m^2 - m)$ sa apartina graficului functiei $f: (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \log_{1/25} x$
5. Sa se determine domeniul maxim de definitie D al functiei $f: D \rightarrow \mathbb{R},$ stiind ca
 - a) $f(x) = \lg(2x-3)$
 - b) $f(x) = \log_4(5-35x)$
 - c) $f(x) = \log_3(-2x^2-7x+4)$
 - d) $f(x) = \log_{2+x}(3-x)$
6. Sa se determine $x \in \mathbb{R}$ pentru care sunt definite functiile $f: D \rightarrow \mathbb{R},$ daca :
 - a) $f(x) = \arcsin(4x-9)$
 - b) $f(x) = \arccos(2x^2-7)$
7. Fie functia $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \arccos(\cos x).$
Sa se calculeze suma $S = f(0) + f(\pi) + f(2\pi) + \dots + f(2006\pi)$

2. Aplicații

1. Sa se rezolve ecuatiile irrationale:

a) $\sqrt{-2x+1} = 5$

b) $\sqrt{2x-1} = x$

c) $\sqrt{x+2} = x$

d) $\sqrt{x+1} = 5-x$

2. Sa se rezolve in \mathbb{R} ecuatiile:

a) $x = 6(\sqrt{x-2}-1)$

b) $2x + \sqrt{16+x^2} = 11$

3. Sa se rezolve in IR ecuatiile:

a) $\sqrt{x-1} + \sqrt{2-x} = 1$

b) $\sqrt{x+8} - \sqrt{x} = 2$

c) $\sqrt{4-x} + \sqrt{5+x} = 3$

4. sa se rezolve ecuatiile exponentiale:

a) $3^{x+1} = -3^x + 8$

b) $2 \cdot 3^x + 3^{2+x} = 33$

c) $2^x + 2^{x+1} + 2^{x-1} = 56$

5. sa se rezolve ecuatiile exponentiale

a) $15 \cdot 2^{x+1} + 15 \cdot 2^{-x+2} = 135$

b) $16^x - 5 \cdot 8^x + 6 \cdot 4^x = 0$

6. Sa se rezolve ecuatiile logaritmice:

a) $\log_2(x^2 - x - 2) = 2$

b) $\log_5(x^2 + 2x - 3) = 1$

c) $\log_3(\log_4(x^2 - 17)) = 1$

7. Sa se rezolve ecuatiile logaritmice:

a) $\lg(x-1) + \lg(6x-5) = 2$

b) $\lg(x+1)\lg 9 = 1 - \lg x$

c) $\lg x + \lg(9-2x) = 1$

8. a se rezolve ecuatiile trigonometrice pe mutimile specificate:

a) $\sin x = -\frac{1}{2}, x \in [0, 2\pi]$

b) $\cos 2x = \frac{1}{2}, x \in [0, 2\pi]$

c) $\operatorname{tg} x = -1, x \in [0, 2\pi]$

d) $\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}, x \in [0, 2\pi]$

3. Aplicații

Ecuatii iraționale

Exerciții tipice pentru bacalaureat

1. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\sqrt{2+x} = x$.
2. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\sqrt{x+1} = 5-x$.
3. Să se rezolve în R ecuația $\sqrt{x-5} = 2$.
4. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\sqrt{x^2-x-2} = 2$.
5. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\sqrt{7-x} = 1$.
6. Să se rezolve ecuația $\sqrt{x+1} = x-1$.
7. Să se rezolve ecuația $\sqrt{x^2-x-2} = x-2$.
8. Să se rezolve ecuația $\sqrt{5-x^2} = 2$.
9. Să se rezolve ecuația $\sqrt{x^2-4} + \sqrt{x-2} = 0$.
10. Să se rezolve ecuația $\sqrt{x^2+1} = 0$.
11. Să se rezolve ecuația $\sqrt{3x+4} = 2\sqrt{x}$.
12. Să se rezolve ecuația $\sqrt[3]{x^3+x+1} = x$.
13. Să se rezolve ecuația $\sqrt{x^2+2x-3} = 2\sqrt{3}$.
14. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale ecuația $\sqrt{x-1} = \sqrt{x^2-x-2}$.
15. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale ecuația $\sqrt{x-1} - 2 = 0$.
16. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale ecuația
17. Să se rezolve ecuația $\sqrt[3]{1-x} = -2$.

Ecuatii exponențiale

Exerciții tipice pentru bacalaureat

1. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $3^{x-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{x}}$.
2. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $2^x + 2^{x+3} = 36$.
3. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $4^x - 3 \cdot 2^x + 2 = 0$.
4. Să se rezolve ecuația $2^{x+3} - 2^x = 28$.
5. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $125^x = \frac{1}{5}$.
6. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $2^{x-1} + 2^x = 12$.
7. Să se rezolve în R ecuația $2^x - 14 \cdot 2^{-x} = -5$.
8. Să se rezolve în R ecuația $4^{x+2} = 2^{x^2+5}$.
9. Să se rezolve ecuația $9^x - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$.

10. Să se rezolve ecuația $2^{x^2+3x-2} = 8$.
11. Să se rezolve ecuația $2^{\sqrt{x-1}} = 4$.
12. Să se rezolve ecuația $2^{x^2+x+1} = 8$.
13. Să se rezolve ecuația $3^{1-x} = 9$.
14. Să se rezolve ecuația $2^x + 2^{-x} = \frac{5}{2}$.
15. Să se rezolve ecuația $3^x + 2 \cdot 3^{x+1} = 7$.
16. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale ecuația $\frac{1}{2^x} = \frac{4^x}{8}$.
17. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale ecuația $\frac{2^x}{3^x} = \frac{3}{2}$.
18. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale ecuația $3^x \cdot 5^x = 15$.
19. Să se rezolve ecuația $\frac{1}{2^x} = 4$.
20. Să se rezolve ecuația $(3 + 2\sqrt{2})^x = (1 + \sqrt{2})^2$.
21. Să se rezolve ecuația $3^{2x} + 2 \cdot 3^x - 3 = 0$.
22. Să se rezolve ecuația $2^{\log_2 x} = 4$.
23. Să se rezolve ecuația $\frac{1}{3^x} = 9$.

Ecuatii logaritmice

Exerciții tipice pentru bacalaureat

1. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\log_5(3x+4) = 2$.
2. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\log_2(x+2) + \log_2 x = 3$.
3. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\log_2(x+2) - \log_2(x-5) = 3$.
4. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\log_3(x^2 - 6) = \log_3(2x - 3)$.
5. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\log_3(x^2 - 4x + 4) = 2$.
6. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\log_2(x - 3) = 0$.
7. Să se rezolve ecuația $\log_2(2x + 5) = \log_2(x^2 + 3x + 3)$.
8. Să se rezolve ecuația $\log_3(x^2 - 1) = 1$.
9. Să se rezolve ecuația $\log_2(x^2 - 4) = \log_2(x^2 - 3x + 2)$.
10. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\log_2(x^2 - x - 2) = 2$.
11. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale pozitive ecuația $\log_2 x^2 = 2$.
12. Să se rezolve ecuația $\log_2 \sqrt{x+1} = 1$.
13. Să se determine soluțiile reale ale ecuației $\log_5(3x+1) = 1 + \log_5(x-1)$.
14. Să se rezolve ecuația $\log_2(x^2 - x - 2) - \log_2(2x - 4) = 1$.
15. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale ecuația $\log_4(2^{x+1} - 1) = 0$.
16. Să se rezolve în mulțimea numerelor reale ecuația $\log_2 \sqrt[3]{x} = 1$.
17. Să se rezolve ecuația $\lg^2 x - 4\lg x + 3 = 0$.

Disciplina MATEMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

-7- Tema/Unitatea: Probleme de numărare și elemente de combinatorică. Matematici aplicate. Probabilități

Prof. Marin Cristian, Colegiul „Vladimir Streinu” Găești

PERMUTĂRI. Mulțimi ordonate cu n elemente

Fie A o mulțime finită cu **n** elemente. Această mulțime poate fi ordonată în mai multe moduri, obținându-se astfel mulțimi ordonate diferite ce se deosebesc între ele doar prin ordinea elementelor.

Definiție: Se numește permutare a mulțimii A fiecare din mulțimile ordonate ce se formează cu cele **n** elemente ale mulțimii A. Se spune că este o permutare a elementelor sale sau o permutare de **n** elemente.

Numărul permutărilor de **n** elemente se notează cu P_n și se citește "permutări de **n**". Se observă:

1. O mulțime cu un singur element poate fi ordonată într-un singur mod $\Rightarrow P_1 = 1$.
2. O mulțime cu două elemente $A = \{a_1 ; a_2\}$ poate fi ordonată: $(a_1 ; a_2), (a_2 ; a_1)$
 $\Rightarrow P_2 = 2 = 1 \cdot 2$



UNIUNEA EUROPEANĂ

Fondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013

OIPOSDRU

MINISTERUL
EDUCAȚIEI ȘI
CERCETĂRII
ȘTIINȚIFICEInspectoratul Școlar
Județean Suceava

2. O mulțime cu două elemente $A = \{a_1 ; a_2\}$ poate fi ordonată: $(a_1 ; a_2), (a_2 ; a_1)$

3. O mulțime cu trei elemente $A = \{a_1 ; a_2 ; a_3\}$ poate fi ordonată: $(a_1 ; a_2 ; a_3) ; (a_1 ; a_3 ; a_2) ; (a_2 ; a_1 ; a_3) ; (a_2 ; a_3 ; a_1) ; (a_3 ; a_1 ; a_2) ; (a_3 ; a_2 ; a_1) \Rightarrow P_3 = 6 = 1 \cdot 2 \cdot 3$

Vrem să determinăm numărul permutărilor unei mulțimi date cu n elemente, adică numărul modurilor în care poate fi ordonată o mulțime dată cu n elemente.

Se convine că mulțimea vidă poate fi ordonată într-un singur mod $\Rightarrow P_0 = 1$. Se

definește $0! = 1$. Se va folosi notația: $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$ ce reprezintă produsul primelor n numere naturale nenule.

Teoremă: Oricare ar fi $n \geq 1$, numărul natural $P_n = n!$.

ARANJAMENTE

Fie o mulțime A cu n elemente. Dacă $k \leq n$, atunci se pot forma diferite mulțimi ordonate cu câte k elemente, în care intră numai elemente ale mulțimii A .

De exemplu, dacă mulțimea $A = \{a ; b ; c\}$, cu elementele mulțimii A se pot forma următoarele mulțimi ordonate de câte două elemente: $(a ; b) ; (a ; c) ; (b ; a) ; (b ; c) ; (c ; a) ; (c ; b)$,

adică 6 mulțimi ordonate de câte două elemente.

Definiție Dacă A este o mulțime cu n elemente, atunci submulțimile ordonate ale lui A , având fiecare câte k elemente cu $0 \leq k \leq n$, se numesc aranjamente de n luate câte k . Se observă că două aranjamente de n luate câte k se deosebesc prin 'natura' elementelor lor sau prin ordinea elementelor.

Numărul aranjamentelor de n elemente luate câte k se notează A_n^k și se citește 'aranjamente de n luate câte k '.

Din exemplul anterior $A_3^2 = 6$. Se observă că $A_n^1 = n$. Într-adevăr, un element din cele n elemente poate fi ales în n moduri și cu acest element ales se formează o singură mulțime ordonată.

Teoremă: Dacă $k, n \in \mathbb{N}$ cu $0 \leq k \leq n$ atunci, $A_n^k = n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)$

Demonstrație: Fie $0 < k < n$ și se face inducție după k . $P(k) : A_n^k = n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)$
 $P(k+1) : A_n^{k+1} = n(n-1)\dots(n-k+1)(n-k)$. Pentru a repartiza oricare $k+1$ elemente luate din cele n date, pe $k+1$ locuri, se pot lua mai întâi k elemente și aranja pe primele k locuri. Acest lucru se poate face în A_n^k moduri, adică în $n(n-1)\dots(n-k+1)$ moduri \Rightarrow

rămân $(n - k)$ elemente și oricare din aceste elemente se poate pune pe al $(k + 1)$ -lea loc. Astfel, în fiecare din cele A_n^k moduri de aranjare a elementelor pe primele k locuri obținem $(n - k)$ posibilități prin care al $(k + 1)$ -lea loc este ocupat de unul din cele $(n - k)$ elemente rămase $\Rightarrow A_n^{k+1} = (n - k)A_n^k \Rightarrow A_n^{k+1} = (n - k)(n - k + 1)\dots(n - 1) \cdot n$

În anumite cazuri se aplica o formula mai adecvata pentru calculul numerelor A_n^k :

$$A_n^1 = n = \frac{n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1}{(n-2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1} = \frac{n!}{(n-1)!}$$

$$A_n^2 = n(n-1) = \frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1}{(n-2) \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1} = \frac{n!}{(n-2)!}$$

.....

$$A_n^k = n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1) = \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)(n-k)\dots \cdot 2 \cdot 1}{(n-k)\dots \cdot 2 \cdot 1} = \frac{n!}{(n-k)!}$$

$$\Rightarrow A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Pentru $k = 0 \Rightarrow A_n^0 = \frac{n!}{n!} = 1$

, ceea ce este adevărat deoarece orice mulțime conține mulțimea vidă despre care s-a convenit că poate fi ordonată într-un singur mod.

Pentru $k = n \Rightarrow A_n^n = n! = P_n$

COMBINĂRI

Fie mulțimea $A = \{a, b, c\}$. Vom scrie toate submulțimile mulțimii A (toate mulțimile ce pot fi formate cu elemente ale mulțimii A).

Aceste submulțimi sunt:

- 1) mulțimea vidă : \emptyset
- 2) submulțimile care au câte un element sunt $\{a\}; \{b\}; \{c\}$
- 3) submulțimile care au câte două elemente sunt $\{a; b\}; \{a; c\}; \{b; c\}$
- 4) submulțimea cu trei elemente (mulțimea totală) este $\{a; b; c\}$.

\Rightarrow mulțimea $A = \{a; b; c\}$ are submulțimi, dintre care: trei submulțimi cu câte un element, trei submulțimi cu câte două elemente, o submulțime cu trei elemente și mulțimea vidă.

Generalizând, fiind dată o mulțime finită cu n elemente, atunci vrem să determinăm numărul submulțimilor sale cu k elemente.

Definiție Dacă A este o mulțime cu n elemente, atunci submulțimile lui A având câte k elemente, $0 \leq k \leq n$, se numesc combinări de n elemente luate câte k și se notează C_n^k .

Din exemplul anterior $\Rightarrow C_3^0 = 1; C_3^1 = 3; C_3^2 = 3; C_3^3 = 1$.

Suma submulțimilor mulțimii $A = \{a; b; c\}$ este $C_3^0 + C_3^1 + C_3^2 + C_3^3 = 8 = 2^3$.

Vrem să determinăm o formulă pentru calculul combinațiilor de n luate câte k .

Se observă că avem: $C_n^0 = 1$, deoarece fiecare mulțime A are doar o submulțime fără nici un element, adică mulțimea vidă.

$C_n^1 = n$ deoarece pentru o mulțime $A = \{a_1, \dots, a_n\}$ cu n elemente numărul submulțimilor cu un element este $n: \{a_1\}; \{a_2\}; \dots \{a_n\}$.

Teoremă: Dacă $k, n \in \mathbb{N}, 0 \leq k \leq n$, atunci $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)}{k!}$

Demonstrație: Fie A o mulțime cu n elemente. Fie toate submulțimile lui A care au k elemente. Dacă ordonăm fiecare dintre aceste submulțimi în toate modurile posibile, obținem toate submulțimile

ordonate ale lui A , care au k elemente. Numărul acestor submulțimi este: A_n^k . Dar numărul tuturor

submulțimilor lui A cu k elemente este egal cu C_n^k și fiecare dintre aceste submulțimi poate fi

ordonată în P_k moduri $\Rightarrow A_n^k = C_n^k \cdot P_k \Rightarrow C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k}$. Dar $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ și $P_k = k!$

$\Rightarrow C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)}{k!}$

COMBINĂRI COMPLEMENTARE. NUMĂRUL TUTUROR COMBINĂRILOR SUBMULȚIMILOR UNEI MULȚIMI CU n ELEMENTE

Formula combinațiilor complementare: Dacă $0 \leq k \leq n$ atunci este adevărată

egalitatea: $C_n^k = C_n^{n-k}$.

Demonstrație. Din formula $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!} = \frac{n!}{(n-k)![n-(n-k)]!} = C_n^{n-k}$

2. Pentru orice număr natural $n \geq 0$ este adevărată egalitatea:

$C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^n = 2^n$ (numărul submulțimilor unei mulțimi cu n elemente).

Demonstratia formulei se realizeaza la binomul lui Newton.

Formula de recurență pentru calculul numărului de combinații Pentru

orice $k, n \in \mathbb{N}$ cu $0 \leq k < n$ este adevărată egalitatea: $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$

Demonstrație: Prin formula combinațiilor $\Rightarrow C_{n-1}^k = \frac{(n-1)!}{k!(n-k-1)!} = \frac{(n-1)! \cdot (n-k)}{k!(n-k)!}$

$$C_{n-1}^{k-1} = \frac{(n-1)!}{(k-1)!(n-k)!} = \frac{(n-1)! \cdot k}{k!(n-k)!} \quad C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1} = \frac{(n-1)! \cdot (n-k)}{k!(n-k)!} + \frac{(n-1)! \cdot k}{k!(n-k)!} =$$

$$= \frac{(n-1)!}{k!(n-k)!} (n-k+k) = \frac{n!}{k!(n-k)!} = C_n^k \Rightarrow C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$$

BINOMUL LUI NEWTON

Fie $a, b \in \mathbb{R}$. Sunt cunoscute formulele:

$$(a+b)^1 = a+b$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

Se poate calcula fără dificultate:

$$(a+b)^4 = (a+b)^2 \cdot (a+b)^2 = (a^2 + 2ab + b^2) \cdot (a^2 + 2ab + b^2) \Rightarrow$$

$$(a+b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$$

$$(a+b)^5 = (a+b)^2 \cdot (a+b)^3 = (a^2 + 2ab + b^2) \cdot (a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3) \Rightarrow$$

$$(a+b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5$$

Vom arăta că pentru orice număr natural " n " este adevărată formula:

$$(a+b)^n = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b + \dots + C_n^k a^{n-k} b^k + \dots + C_n^n b^n \quad (1)$$

care se numește formula lui Newton. Membrul din dreapta al egalității (1) se numește "dezvoltarea binomului la putere". Se demonstrează egalitatea (1) prin inducție.

Exemplu:

$$(a+b)^6 = C_6^0 a^6 + C_6^1 a^5 b + C_6^2 a^4 b^2 + C_6^3 a^3 b^3 + C_6^4 a^2 b^4 + C_6^5 a b^5 + C_6^6 b^6$$

Deoarece

$$: C_6^0 = 1 = C_6^6 ; C_6^1 = \frac{6}{1} = 6 ; C_6^2 = \frac{6 \cdot 5}{1 \cdot 2} = 15 ; C_6^3 = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 20 ; C_6^4 = C_6^2 = 15 ;$$

$$C_6^5 = C_6^1 = 6 \quad (\text{sunt combinații complementare}) \Rightarrow$$

$$(a+b)^6 = a^6 + 6a^5b + 15a^4b^2 + 20a^3b^3 + 15a^2b^4 + 6ab^5 + b^6$$

Definiție: Dacă $(a+b)^n = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b + \dots + C_n^k a^{n-k} b^k + \dots + C_n^n b^n$

atunci $C_n^0 ; C_n^1 ; \dots ; C_n^k ; \dots ; C_n^n$ se numesc coeficienții binomiali și sunt în număr de " $n+1$ ".

Observații:

1) În dezvoltarea $(a+b)^n$, după formula lui Newton, sunt " $n+1$ " termeni.

2) În formula lui Newton exponenții puterilor lui " a " descresc de la n la 0 și exponenții puterilor lui b cresc de la 0 la n . Suma exponenților puterilor lui a și b în orice termen al dezvoltării este egală cu n , adică egală cu exponentul puterii binomului.

3) Coeficienții binomiali din dezvoltare egal depărtați de termenii extremi ai dezvoltării sunt egali între ei deoarece $C_n^m = C_n^{n-m}$ (combinări complementare).

4) Termenul $C_n^k a^{n-k} b^k$, adică al $(k+1)$ -lea termen din binom, se numește termenul de rang $(k+1)$ și se notează T_{k+1} .

Deci $T_{k+1} = C_n^k a^{n-k} b^k, k = 0, 1, 2, \dots, n$.

Termenul T_{k+1} se numește "termenul general al dezvoltării", deoarece dând valori lui k de la 0 la n se obțin toți termenii dezvoltării. Formula termenului T_{k+1} prezintă diverse aplicații în cadrul problemelor în care se aplică binomul lui Newton. Astfel se poate determina:

1. Un termen de rang dat, fără a scrie toată dezvoltarea binomială;
2. Un termen al dezvoltării cu o anumită proprietate;
3. Termenul sau termenii din mijloc ai unei dezvoltări;
4. Termenii raționali sau irraționali ai unei dezvoltări binomiale.

IDENTITĂȚI ÎN CALCULUL CU COMBINĂRI

Folosind formula lui Newton de dezvoltare a binomului:

$$(a+b)^n = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b + \dots + C_n^k a^{n-k} b^k + \dots + C_n^n b^n \quad (1)$$

se pot deduce câteva identități în care intervin coeficienții binomiali. În formula (1)

se particularizează $a = b = 1 \Rightarrow (1+1)^n = C_n^0 1^n + C_n^1 1^{n-1} 1 + \dots + C_n^k 1^{n-k} 1^k + \dots + C_n^n 1^n \Rightarrow (2) 2^n = C_n^0 + C_n^1 + \dots + C_n^n$ ceea ce reprezintă:

Suma coeficienților binomiali ai dezvoltării este 2^n . În formula (1) se particularizează $a = 1; b = -1$. (3) $0 = C_n^0 - C_n^1 + C_n^2 - C_n^3 + \dots + (-1)^n C_n^n$

Se adună relațiile (2) și (3) membru cu membru \Rightarrow

$$2^n = 2(C_n^0 + C_n^2 + C_n^4 + \dots) \Rightarrow (4) 2^{n-1} =$$

$$C_n^0 + C_n^2 + C_n^4 + \dots \Rightarrow \text{Suma coeficienților binomiali ai termenilor de rang impar e } 2^{n-1}.$$

Se scade din (2) relația (3) $\Rightarrow (5) 2^{n-1} = C_n^1 + C_n^3 + C_n^5 + \dots \Rightarrow$ Suma coeficienților binomiali ai termenilor de rang par este 2^{n-1} .

PROBABILITATE

1. Frecvența

Dacă repetăm o experiență de n ori în condiții identice, și obținem de a ori evenimentul A, atunci numărul $f_n = a/n$ poartă numele de **frecvență**. Numărul a poate varia de la 0 la n inclusiv.

Evenimente egal posibile. Fie A și B două evenimente referitoare la aceeași experiență. Dacă, din motive de perfectă simetrie, putem afirma că ambele evenimente au aceeași șansă de a fi realizate, spunem că evenimentele sunt *egal posibile*.

2. Probabilitate

Definitie. Probabilitatea unui eveniment este egala cu raportul dintre numarul cazurilor favorabile care realizeaza evenimentul si numarul cazurilor egal posibile.

Asadar, vom spune ca probabilitatea evenimentului A este egala cu raportul dintre numarul m al cazurilor favorabile realizarii evenimentului A si numarul n al cazurilor egal posibile. Vom scrie

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

Exemplu. Avem o urna care contine 20 de bile numerotate cu 1, 2, 3, ..., 19, 20. Care este probabilitatea ca printr-o extractie sa obtinem o bila numerotata cu un nr. mai mic decât 6? Notam cu A evenimentul caruia dorim sa-i calculam probabilitatea. Numarul cazurilor egal posibile este 20. Numarul cazurilor favorabile realizarii evenimentului A este 5. Aceste cazuri sunt: extragerea bilei 1, extragerea bilei 2, extragerea bilei 3, extragerea bilei 4 sau extragerea bilei 5. Atunci avem

$$P(A) = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

Proprietati ale probabilitatilor Probabilitatea unui eveniment A, pe care o notam prin $P(A)$, are urmatoarele proprietati:

1. $0 \leq P(A) \leq 1$
2. $P(E) = 1$
3. $P(\emptyset) = 0$
4. $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$, *daca* $A \cap B = \emptyset$
5. $P(A) = 1 - P(\bar{A})$

Regula de adunare a probabilitatilor

Fie A si B doua evenimente incompatibile intre ele avand respectiv probabilitatile p si q. Probabilitatea ca să se întâmple cel puțin unul dintre ele este $p + q$.

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

Evenimente independente Fie A și B două evenimente. Dacă evenimentele A si B sunt, prin definitie, independente.

Exemplu. Consideram ca avem două zaruri: unul roșu si celalalt albastru. Fie A evenimentul ca zarul roșu să apară cu fața 1 și celălalt cu fața 4. Sunt evenimentele A si B independente?

Evenimentele elementare sunt (j, k) , ($j=1, 2, 3, 4, 5, 6$; $k=1, 2, 3, 4, 5, 6$), unde j sunt nr. de puncte de pe fața zarului roșu, iar k de pe fața zarului albastru. Toate aceste evenimente sunt egal posibile. Deci, avem 36 de cazuri posibile.

Avem un singur caz posibil pentru $A \cap B$, adica (1,4). Deci $P(A \cap B) = 1/36$.

Pentru A avem 6 cazuri posibile (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6). Deci $P(A) = 6/36 = 1/6$.

Pentru B avem 6 cazuri favorabile: (1,5), (2,5), Deci $P(B) = 6/36 = 1/6$.

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

Relatia este indeplinită. Atunci evenimentele A si B sunt independente.

EXEMPLE DE ITEMI SPECIFICI EXAMENULUI DE BACALAUREAT

ELEMENTE DE COMBINATORICA

1. Câte numere naturale de trei cifre distincte se pot forma cu elemente ale mulțimii $\{2,4,6,8\}$?

- Câte numere naturale de patru cifre distincte se pot forma cu cifre din mulțimea $\{1,3,5,7,9\}$?
- Să se rezolve ecuația $C_n^8 = C_n^{10}$, $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 10$.
- Să se arate că $C_{17}^3 > C_{17}^{15}$.
- Să se determine $x \in \mathbb{N}$, $x \geq 2$, astfel încât $C_x^2 + A_x^2 = 30$.
- Să se calculeze $C_{16}^0 + C_{16}^2 + C_{16}^4 + \dots + C_{16}^{16}$.
- Să se determine $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$, astfel încât $3C_n^1 + 2C_n^2 = 8$.
- Să se determine $x \in \mathbb{N}$, $x \geq 3$ știind că $C_x^{x-1} + C_{x-1}^{x-3} \leq 9$.
- Să se arate că 11 divide numărul $C_{11}^1 + C_{11}^2 + \dots + C_{11}^{10}$.
- Într-o clasă sunt 22 de elevi, dintre care 12 sunt fete. Să se determine în câte moduri se poate alege un comitet reprezentativ al clasei format din 3 fete și 2 băieți.

BINOMUL LUI NEWTON

- Să se determine $a > 0$ știind că termenul din mijloc al dezvoltării $(\sqrt[3]{a} + \frac{1}{\sqrt[4]{a}})^{12}$ este egal cu 1848.
- Să se determine termenul care nu conține pe x din dezvoltarea $(x^2 + \frac{1}{x})^9$.
- Se consideră dezvoltarea $(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{y})^{49}$. Să se determine termenul care îi conține pe x și y la aceeași putere.
- Să se determine termenul care nu-l conține pe x , din dezvoltarea $(\sqrt[3]{x} + \frac{2}{\sqrt{x}})^{200}$, $x > 0$.
- Să se determine numărul termenilor raționali din dezvoltarea $(3 + \sqrt[3]{3})^{10}$.
- Să se determine numărul termenilor raționali din dezvoltarea binomului $(\sqrt{2} + 1)^5$.
- Să se determine numărul termenilor raționali ai dezvoltării $(\sqrt[4]{5} + 1)^{100}$.
- Să se determine numărul termenilor iraționali ai dezvoltării $(\sqrt{3} + 1)^9$.
- Suma coeficienților binomiali ai dezvoltării $(2 - 5y)^n$ este egală cu 32. Să se determine termenul de rang patru.

MATEMATICA APLICATA. PROBABILITATI

- Se consideră mulțimea $A = \{1,2,3,\dots,10\}$. Să se determine numărul submulțimilor cu trei elemente ale mulțimii A , care conțin elementul 1.
- Să se determine probabilitatea ca, alegând un număr \overline{ab} din mulțimea numerelor naturale de două cifre, să avem $a \neq b$.
- Să se determine probabilitatea ca, alegând un număr din mulțimea numerelor naturale de două cifre, acesta să fie pătrat perfect.
- Să se determine probabilitatea ca, alegând un număr din mulțimea numerelor naturale de trei cifre, acesta să aibă exact două cifre egale.
- Să se determine probabilitatea ca, alegând un număr ab din mulțimea numerelor naturale de două cifre, să avem $a + b = 4$.
- Care este probabilitatea ca, alegând un număr k din mulțimea $\{0,1,2,\dots,7\}$, numărul C_k^7 să fie prim.
- Să se determine probabilitatea ca, alegând un număr din mulțimea numerelor naturale de trei cifre, acesta să aibă toate cifrele pare.
- Să se determine probabilitatea ca, alegând un element din mulțimea $\{1,2,3,\dots,40\}$, numărul $2^{n+2} \cdot 6^n$ să fie pătrat perfect.
- Să se determine probabilitatea ca, alegând un număr din mulțimea $\{10,11,12,\dots,40\}$, suma cifrelor lui să fie divizibilă cu 3.

10. Fie mulțimea $M = \{1,2,3,4,5,6\}$. Să se determine probabilitatea ca, alegând una dintre submulțimile mulțimii M , aceasta să aibă 2 elemente.
11. Într-o urnă sunt 49 de bile, inscripționate cu numerele de la 1 la 49. Să se calculeze probabilitatea ca, extrăgând o bilă din urnă, aceasta să aibă scris pe ea un pătrat perfect.

Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU

-8- Tema/Unitatea: *Vectori în plan*

Expert educație: prof. Moisu Niculina – Mihaela, Colegiul Tehnic Rădăuți, Suceava

Breviar teoretic

Vectori în plan

I. Segmente orientate. Noțiunea de vector

O pereche ordonată (A, B) de puncte ale planului determină în mod unic:

- a). un segment $[AB]$ cu lungimea $l = d(A, B)$;
b). o direcție dată de dreapta AB ; c). un sens dat de semidreapta (AB) .

Definiție: O pereche ordonată de puncte (A, B) din plan se numește segment orientat (vector legat). **Notăție:** \overline{AB} .

Observații:

1. Punctul A se numește originea (punctul de aplicație) iar punctul B extremitatea (vâful) segmentului orientat \overline{AB} ;
2. Lungimea segmentului $[AB]$ se numește modulul segmentului orientat \overline{AB} ; **Notăție:** $|\overline{AB}|$.
3. Dreapta AB se numește suportul segmentului orientat \overline{AB} iar direcția ei se numește direcția segmentului orientat \overline{AB} .

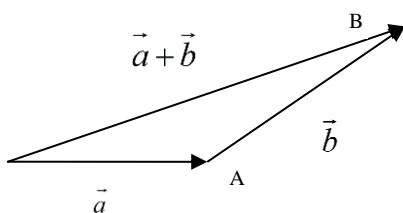
Definiție: Se numesc segmente echipolente două segmente orientate care au aceeași direcție, același modul și același sens. **Notăție:** $\overline{AB} \sim \overline{CD}$.

Definiție: Mulțimea tuturor segmentelor orientate echipolente cu un segment orientat dat \overline{AB} se numește vector (vector liber). **Notăție:** $\overline{\overline{AB}}$.

Observații:

1. Orice segment orientat din această mulțime se numește reprezentant al vectorului $\overline{\overline{AB}}$;
 2. Vectorii liberi se pot nota și cu litere mici $\vec{a}, \vec{b}, \vec{u}, \vec{v}, \dots$
- Definiție:** Doi vectori se numesc vectori egali dacă au aceeași direcție, același sens și același modul.
- Definiție:** Doi vectori se numesc vectori coliniari dacă au aceeași direcție.
- Definiție:** Doi vectori se numesc vectori opuși dacă au același modul, aceeași direcție și sensuri diferite.
- Observații:**
1. Vectorul nul este vectorul care are modulul 0 iar direcția și sensul sunt nedeterminate;
 2. Vectorul unitar (versor, vector unitate) este vectorul care are modulul 1.

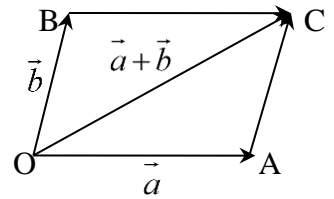
Regula triunghiului



II. Adunarea vectorilor

Regula paralelogramului

Definiție: Fie \vec{a}, \vec{b} doi vectori și \vec{OA}, \vec{AB} reprezentanți ai acestora. Se numește \vec{b} suma celor doi vectori vectorul \vec{s} care are ca reprezentant \vec{OB} .



1. Regula triunghiului se extinde la adunarea mai multor vectori și se numește regula poligonului: $\vec{A_1A_2} + \vec{A_2A_3} + \dots + \vec{A_{n-1}A_n} = \vec{A_1A_n}$

2. Dacă $A_1 = A_n$ atunci $\vec{A_1A_2} + \vec{A_2A_3} + \dots + \vec{A_{n-1}A_n} = \vec{0}$.

Proprietățile adunării vectorilor:

- Oricare ar fi vectorii $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$ au loc:
1. $\vec{u} + \vec{v} = \vec{v} + \vec{u}$ (comutativitatea);
 2. $\vec{u} + \vec{0} = \vec{0} + \vec{u} = \vec{u}$ ($\vec{0}$ este element neutru);
 3. $(\vec{u} + \vec{v}) + \vec{w} = \vec{u} + (\vec{v} + \vec{w})$ (asociativitatea);
 4. $\vec{u} + (-\vec{u}) = (-\vec{u}) + \vec{u} = \vec{0}$ ($-\vec{u}$ este vectorul opus lui \vec{u}).

Notație: $\vec{u} - \vec{v} = \vec{u} + (-\vec{v})$, oricare ar fi vectorii \vec{u} și \vec{v} .

III. Înmulțirea cu scalari a vectorilor

Definiție: Fie \vec{v} un vector și $\alpha \in \mathbb{R}^*$. Vectorul $\alpha\vec{v}$ este vectorul care are:

- aceeași direcție cu \vec{v} ;
- același sens cu \vec{v} dacă $\alpha > 0$ și sens opus cu \vec{v} dacă $\alpha < 0$;
- modulul egal cu $|\alpha||\vec{v}|$.

Proprietăți ale înmulțirii cu scalari:
Oricare ar fi vectorii \vec{u}, \vec{v} și $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$ au loc:

1. $\alpha\vec{v} = \vec{0} \Leftrightarrow \alpha = 0$ sau $\vec{v} = \vec{0}$;
2. $1 \cdot \vec{v} = \vec{v}$;
3. $(\alpha\beta)\vec{v} = \alpha(\beta\vec{v})$;
4. $(\alpha + \beta)\vec{v} = \alpha\vec{v} + \beta\vec{v}$;
5. $\alpha(\vec{u} + \vec{v}) = \alpha\vec{u} + \alpha\vec{v}$.

IV. Coliniaritatea a doi vectori

Teoremă: Vectorii \vec{u} și \vec{v} sunt vectori coliniari dacă și numai dacă există $\alpha \in \mathbb{R}$ astfel încât $\vec{v} = \alpha\vec{u}$.

Observații:

1. Vectorii \vec{u} și \vec{v} sunt vectori coliniari dacă și numai dacă există $\alpha, \beta \in \mathbb{R}^*$ astfel încât $\alpha\vec{u} + \beta\vec{v} = \vec{0}$;
2. Dacă \vec{u} și \vec{v} sunt vectori necoliniari, atunci din orice relație de forma $\alpha\vec{u} + \beta\vec{v} = \vec{0} \Rightarrow \alpha = \beta = 0$;
3. Punctele A, B, C sunt puncte coliniare dacă și numai dacă există $\alpha \in \mathbb{R}^*$ încât $\vec{AB} = \alpha\vec{BC}$.

V. Reper cartezian. Coordonatele unui vector

Definiție: Fie o dreaptă d în plan. Se numește reper cartezian pe dreapta d o pereche (O, \vec{i}) formată dintr-un punct O de pe dreaptă și un versor \vec{i} al direcției acestei drepte. **Notație:** $Ox, (O, \vec{i})$.

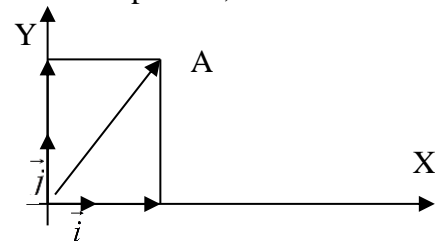
Observații:

1. d se numește axă (axa de coordonate), O se numește originea iar \vec{i} versorul reperului;
2. Dacă $M(x) \in d$ atunci $\vec{OM} = x\vec{i}$;
3. x se numește abscisa (coordonata) vectorului \vec{OM} .

Definiție: Fie Ox și Oy două axe ortogonale în plan.

Se numește reper cartezian în plan tripletul (O, \vec{i}, \vec{j}) ,

unde \vec{i} și \vec{j} sunt versorii celor două axe. **Notație:** $xOy, (O, \vec{i}, \vec{j})$.



Observații:

1. O se numește originea reperului, Ox se numește axa absciselor, iar Oy axa ordonateilor;

2. Dacă $A(x, y)$ este un punct din plan atunci $\overrightarrow{OA} = x\vec{i} + y\vec{j}$;

3. (x, y) se numesc coordonatele vectorului \overrightarrow{OA} . **Notație:** $\overrightarrow{OA}(x, y)$.

Teoremă (descompunerea vectorului \overrightarrow{AB} după versorii \vec{i} și \vec{j}): Dacă $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ sunt puncte din plan atunci $\overrightarrow{AB} = (x_2 - x_1)\vec{i} + (y_2 - y_1)\vec{j}$.

Proprietăți:

Dacă $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ sunt puncte necoliniare din plan atunci:

1. $|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$;

2. Dacă M este mijlocul segmentului $[AB]$ atunci $M\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$;

3. Dacă G este centrul de greutate al ΔABC atunci $G\left(\frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}\right)$.

Operații cu vectori:

Dacă $\vec{u} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j}$ și $\vec{v} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j}$ atunci au loc:

1. $\vec{u} + \vec{v} = (x_1 + x_2)\vec{i} + (y_1 + y_2)\vec{j}$;

2. $\vec{u} - \vec{v} = (x_1 - x_2)\vec{i} + (y_1 - y_2)\vec{j}$;

3. $\alpha\vec{u} = \alpha x_1\vec{i} + \alpha y_1\vec{j}, \alpha \in \mathbb{R}$;

4. $|\vec{u}| = \sqrt{x_1^2 + y_1^2}$.

Teoremă: Vectorii $\vec{u} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j}$ și $\vec{v} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j}$ sunt vectori coliniari dacă și numai dacă $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2}$
 $x_2 \neq 0, y_2 \neq 0$.

VI. Vectorul de poziție al unui punct în plan

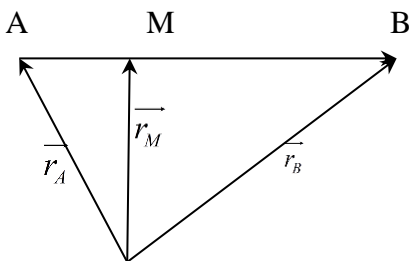
Definiție: Fie O un punct în plan. Vectorul \overrightarrow{OA} se numește vectorul de poziție al punctului A și se notează \vec{r}_A .

Teoremă: Dacă A, B sunt puncte distincte din plan atunci $\overrightarrow{AB} = \vec{r}_B - \vec{r}_A$.

Teoremă: Dacă A, B sunt puncte distincte din plan și M este mijlocul segmentului $[AB]$

atunci $\vec{r}_M = \frac{\vec{r}_A + \vec{r}_B}{2}$.

Teoremă: Fie A și B puncte distincte din plan și $M \in [AB]$ astfel încât $\frac{AM}{MB} = k, k > 0$ atunci $\vec{r}_M = \frac{\vec{r}_A + k\vec{r}_B}{1+k}$.



Teoremă: Dacă I este centrul cercului înscris în ΔABC atunci

$$\vec{r}_I = \frac{a\vec{r}_A + b\vec{r}_B + c\vec{r}_C}{a + b + c}$$

Teoremă: Dacă I este centrul cercului înscris în ΔABC atunci

$$\vec{r}_I = \frac{a\vec{r}_A + b\vec{r}_B + c\vec{r}_C}{a + b + c}$$

VII. Centre de greutate

Definiție: Fie $A_1, A_2, \dots, A_n, n \in \mathbb{N}^*$, puncte din plan. Se numește centru de greutate al sistemului de puncte A_1, A_2, \dots, A_n , un punct G din plan cu proprietatea că $\overrightarrow{GA_1} + \overrightarrow{GA_2} + \dots + \overrightarrow{GA_n} = \vec{0}$.

Teoremă (de unicitate și existență): Un sistem $A_1, A_2, \dots, A_n, n \in \mathbb{N}^*$, de puncte din plan admite un

singur centru de greutate.

Teoremă (relația lui Leibniz): Dacă $A_1, A_2, \dots, A_n, n \in \mathbb{N}^*$, este un sistem de puncte din plan, G centrul său de greutate și M un punct oarecare din plan atunci $\overrightarrow{MA_1} + \overrightarrow{MA_2} + \dots + \overrightarrow{MA_n} = n\overrightarrow{MG}$.

Teoremă: Dacă G este centrul de greutate al ΔABC atunci $\overrightarrow{r_G} = \frac{\overrightarrow{r_A} + \overrightarrow{r_B} + \overrightarrow{r_C}}{3}$.

Teoremă: Dacă G este centrul de greutate al triunghiului ABC atunci $\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC} = \vec{0}$.

Teoremă: Dacă G este centrul de greutate al ΔABC atunci oricare ar fi O un punct din plan are loc:

$$\overrightarrow{OG} = \frac{1}{3}(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC}).$$

Teoremă (Pappus): Fie ΔABC . Dacă punctele $M \in (AB), N \in (BC), P \in (CA)$ împart aceste segmente în același raport atunci ΔABC și ΔMNP au același centru de greutate.

VIII. Alte teoreme remarcabile în geometria plană

Teoremă (Sylvester): Dacă O și H sunt centrul cercului circumscris, respectiv ortocentrul ΔABC atunci: $\overrightarrow{OH} = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC}$.

Consecința 1: Într-un triunghi centrul cercului circumscris (O), centrul de greutate (G) și ortocentrul (H) sunt puncte coliniare.

Observație: Dreapta pe care se află punctele O, G, H se numește dreapta lui Euler.

Consecința 2: În orice triunghi, cu notațiile uzuale, au loc relațiile:

$$\text{a). } \overrightarrow{HA} + \overrightarrow{HB} + \overrightarrow{HC} = 3\overrightarrow{HG}; \quad \text{b). } \overrightarrow{HA} + \overrightarrow{HB} + \overrightarrow{HC} = 2\overrightarrow{HO}.$$

Consecința 3 (relația lui Euler): Fie ΔABC și O' mijlocul segmentului $[OH]$. Atunci are loc relația

$$\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} = 2\overrightarrow{OO'}.$$

Observație: Cercul care trece prin mijloacele laturilor unui triunghi, prin picioarele înălțimilor triunghiului și prin mijloacele segmentelor care unesc vârfurile triunghiului cu ortocentrul acestuia se numește cercul lui Euler (cercul celor nouă puncte).

Teoremă (Menelaus): Fie triunghiul ABC și A', B', C' trei puncte astfel încât

$A' \in BC, B' \in (AC), C' \in (AB)$. Dacă A', B', C' sunt puncte coliniare, atunci are loc relația:

$$\frac{A'B}{A'C} \cdot \frac{B'C}{B'A} \cdot \frac{C'A}{C'B} = 1.$$

Teoremă (Reciproca teoremei lui Menelaus): Fie triunghiul ABC și $A' \in BC, B' \in AC, C' \in AB$ astfel încât două dintre punctele A', B', C' sunt situate pe două laturi ale triunghiului, iar al treilea punct este situat pe prelungirea celei de-a treia laturi sau toate punctele A', B', C' sunt situate pe prelungirile laturilor

triunghiului. Dacă are loc relația $\frac{A'B}{A'C} \cdot \frac{B'C}{B'A} \cdot \frac{C'A}{C'B} = 1$, atunci punctele A', B', C' sunt puncte coliniare.

Teoremă (Ceva): Fie triunghiul ABC și A', B', C' trei puncte astfel încât $A' \in (BC), B' \in (CA), C' \in (AB)$. Dacă dreptele AA', BB', CC' sunt concurente, atunci are loc relația

$$\frac{A'B}{A'C} \cdot \frac{B'C}{B'A} \cdot \frac{C'A}{C'B} = 1.$$

Teoremă (Reciproca teoremei lui Ceva): Fie triunghiul ABC și A', B', C' trei puncte astfel încât

$A' \in (BC), B' \in (CA), C' \in (AB)$. Dacă are loc relația $\frac{A'B}{A'C} \cdot \frac{B'C}{B'A} \cdot \frac{C'A}{C'B} = 1$, atunci dreptele AA', BB', CC' sunt concurente.

Teoremă (Van Aubel): Fie triunghiul ABC și punctele $A' \in (BC), C' \in (AC'), B' \in (AB')$. Dacă dreptele

AA', CB', BC' sunt concurente într-un punct P , atunci are loc relația $\frac{B'A}{B'C} + \frac{C'A}{C'B} = \frac{PA}{PA'}$.

IX. Produsul scalar a doi vectori

Definiție: Fie \vec{u} și \vec{v} vectori. Se numește produs scalar al vectorilor \vec{u} și \vec{v} numărul real $|\vec{u}| \cdot |\vec{v}| \cdot \cos(\vec{u}, \vec{v})$.

Notație: $\vec{u} \cdot \vec{v} = |\vec{u}| \cdot |\vec{v}| \cdot \cos(\vec{u}, \vec{v})$.

Teoremă (exprimarea în coordonate a produsului scalar): Dacă $\vec{u} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j}$ și $\vec{v} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j}$ atunci $\vec{u} \cdot \vec{v} = x_1x_2 + y_1y_2$.

Observație: $\vec{i} \cdot \vec{i} = 1, \vec{j} \cdot \vec{j} = 1, \vec{i} \cdot \vec{j} = \vec{j} \cdot \vec{i} = 0$.

Teoremă: Fie \vec{u} și \vec{v} vectori. $\vec{u} \perp \vec{v} \Leftrightarrow x_1x_2 + y_1y_2 = 0$.

Proprietăți: Fie vectorii $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$ și $m \in \mathbb{R}$. Atunci au loc:

- $\vec{u} \cdot \vec{u} = |\vec{u}|^2$;
- $\vec{u} \cdot \vec{v} = \vec{v} \cdot \vec{u}$ (comutativitate);
- $m(\vec{u} \cdot \vec{v}) = (m\vec{u}) \cdot \vec{v} = \vec{u} \cdot (m\vec{v})$;
- $\vec{u} \cdot \vec{v} \leq |\vec{u}| |\vec{v}|$.
- $\vec{u} \cdot \vec{v} > 0$ pentru $\cos(\vec{u}, \vec{v}) > 0$ și $\vec{u} \cdot \vec{v} < 0$ pentru $\cos(\vec{u}, \vec{v}) < 0$;
- $\vec{u} \cdot (\vec{v} + \vec{w}) = \vec{u} \cdot \vec{v} + \vec{u} \cdot \vec{w}$ (distributivitatea față de adunarea vectorilor);

Observație:

$$\cos(\vec{u}, \vec{v}) = \frac{\vec{u} \cdot \vec{v}}{|\vec{u}| \cdot |\vec{v}|} = \frac{x_1x_2 + y_1y_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2}}$$



Tipuri de itemi

(nivel : tehnologic-T, științele naturii-Ș, matematică informatică-M)

T.1. Fie triunghiul ABC și M mijlocul laturii $[BC]$. Să se arate că $\overline{AM} = \frac{1}{2}(\overline{AB} + \overline{AC})$.

T.2. În triunghiul ABC punctele M, N, P sunt mijloacele laturilor $[AB], [BC], [AC]$.

Să se arate că $\overline{AM} + \overline{AP} = \overline{AN}$.

T.3. Să se demonstreze că în patrulaterul $ABCD$ are loc relația $\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD} + \overline{CB}$.

T.4. Fie triunghiul ABC și M, N, P sunt mijloacele laturilor $[BC], [CA], [AB]$, iar O un punct în plan.

Să se arate că $\overline{OA} + \overline{OB} + \overline{OC} = \overline{OM} + \overline{ON} + \overline{OP}$.

T.5. Se consideră pătratul $ABCD$ și O centrul său. Să se calculeze $\overline{OA} + \overline{OB} + \overline{OC} + \overline{OD}$.

T.6. În triunghiul ABC se consideră punctele D și E astfel încât $\overline{AD} = 2\overline{DB}, \overline{AE} = 2\overline{BC}$. Să se arate că

dreptele BC și DE sunt paralele.

T.7. Fie triunghiul ABC și $M \in (BC)$ astfel încât $\overline{BC} = 3\overline{BM}$. Să se arate că $\overline{AM} = \frac{1}{2}\overline{AB} + \frac{1}{3}\overline{AC}$.

T.8. Pe laturile (AB) și (AC) ale triunghiului ABC se iau punctele M și N astfel încât $\overline{AM} = 3\overline{MB}$ și $\overline{AN} = \frac{3}{4}\overline{AC}$. Să se arate că vectorii \overline{MN} și \overline{BC} sunt coliniari.

T.9. În reperul (O, \vec{i}, \vec{j}) se consideră vectorii $\vec{u} = -3\vec{i} + 2\vec{j}$ și $\vec{v} = 5\vec{i} - \vec{j}$. Să se determine coordonatele vectorului $5\vec{u} + 3\vec{v}$.

T.10. În reperul cartezian xOy se dau vectorii $\overline{OA}(2, -3)$ și $\overline{OB}(1, -2)$. Să se determine numerele reale α, β pentru care vectorul $3\overline{OA} - 5\overline{OB}$ are coordonatele (α, β) .

T.11. Să se determine $a \in R$ știind că vectorii $\vec{u} = 4\vec{i} + (a+3)\vec{j}$ și $\vec{v} = (a-1)\vec{i} + 3\vec{j}$ sunt coliniari.

T.12. Să se determine $m \in R$ astfel încât vectorii $\vec{u} = (m-4)\vec{i} + (2m-3)\vec{j}$ și $\vec{v} = (m+3)\vec{i} + (2m+1)\vec{j}$ să aibă același modul.

T.13. Să se determine $m \in R$ astfel încât punctele $A(3,3)$, $B(2,4)$, $C(2m, 1-m)$ să fie coliniare.

T.14. Fie $\vec{r}_A = 2\vec{i} + \vec{j}$, $\vec{r}_B = \vec{i} + 3\vec{j}$ și $\vec{r}_C = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ vectorii de poziție ai vârfurilor triunghiului ABC . Să se determine vectorul de poziție al centrului de greutate al triunghiului.

T.15. Se consideră punctele $A(m-1, m)$, $B(8, -5)$, $C(m-3, n+1)$. Să se determine numerele reale m, n astfel încât vectorul de poziție al centrului de greutate al triunghiului ABC să fie vectorul nul.



Ș.1. Fie triunghiul ABC . Să se determine $k \in Z$ astfel încât $3\overline{BC} + 3\overline{CA} = k\overline{AB}$.

Ș.2. Fie G centrul de greutate al triunghiului ABC și $GM \parallel BC$, $M \in (AC)$. Să se determine $k \in R$ astfel încât $\overline{GM} = k\overline{BC}$.

Ș.3. Se consideră punctele $A(2,2)$, $B(-2,-4)$, $C(6,0)$ și $M \in [BC]$ astfel încât $\frac{MB}{BC} = \frac{3}{4}$. Să se determine vectorul \overline{AM} .

Ș.4. Fie triunghiul ABC și punctele $M \in (AB)$ și $N \in (AC)$ astfel încât vectorii \overline{MN} și \overline{BC} sunt coliniari.

Dacă $AM = 4$, $BM = m$, $AN = m^2$ și $CN = 16$, să se determine $m \in N^*$.

Ș.5. Să se determine coordonatele simetricului punctului A față de mijlocul segmentului $[BC]$ dacă $A(0,4)$,

$B(0,2), C(3,2)$.

§.6. Se consideră punctele $A(-6,-3), B(6,9), C(0,-2)$. Să se determine coordonatele vectorului

$$\vec{u} = \frac{1}{2}\overline{AB} + 2\overline{BC}.$$

§.7. Să se calculeze $|\overline{AB} + \overline{AC} - \overline{CD}|$ în cazul $A(-4,5), B(4,2), C(0,2), D(0,6)$.

M.1. Arătați că unghiul vectorilor $\vec{u} = \vec{i} - 3\vec{j}$ și $\vec{v} = 2\vec{i} + \vec{j}$ este obtuz.

M.2. Punctele A, B, C, D verifică relația $3\overline{AB} = 2\overline{AC} + \overline{AD}$. Arătați că B, C, D sunt coliniare.

Disciplina MATEMATICĂ

FIȘĂ DE LUCRU

- 9 -

Tema/Unitatea: *Geometrie analitică*

Expert educație: *prof. Moisu Niculina – Mihaela, Colegiul Tehnic Rădăuți, Suceava*

Breviar teoretic

Elemente de geometrie analitică

1. Distanța dintre două puncte $A(x_1, y_1)$ și $B(x_2, y_2)$: $AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$.

2. Panta dreptei AB : $m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, x_2 \neq x_1$

3. Coordonatele mijlocului M al segmentului $[AB]$: $x_M = \frac{x_A + x_B}{2}, y_M = \frac{y_A + y_B}{2}$.

4. Coordonatele punctului N care împarte segmentul $[AB]$ în raportul k :

$$x_N = \frac{x_1 + kx_2}{1+k}, y_N = \frac{y_1 + ky_2}{1+k}.$$

5. Coordonatele ortocentrului G al $\triangle ABC$ unde $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$:

$$x_G = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, y_G = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}.$$

6. Ecuația dreptei determinată de un punct și o direcție: Fie $M_0(x_0, y_0)$ și vectorul $\vec{v}(a, b)$ atunci

$d: \vec{r} = \vec{r}_0 + t\vec{v}, t \in \mathbb{R}$, unde \vec{r}_0 vectorul de poziție al punctului M_0 , iar \vec{r} vectorul de poziție al punctului $M \in d$.

7. Ecuații parametrice ale dreptei: $d: \begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \end{cases}, t \in \mathbb{R}.$

8. Ecuația carteziană a dreptei: $d: \frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b}, a \neq 0$ și $b \neq 0$.

9. Ecuația generală a dreptei : $d : ax + by + c = 0$, $a \neq 0$ sau $b \neq 0$, unde $m = -\frac{a}{b}$ panta dreptei d ($b \neq 0$).

10. Ecuația explicită a dreptei : $d : y = mx + n$, unde m este panta dreptei și n este ordonata la origine.

11. Ecuațiile dreptelor paralele cu axele de coordonate : $d : x = a$, dreaptă verticală, $d : y = b$, dreaptă orizontală.

12. Ecuația dreptei prin tăieturi : $d : \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$, $a \neq 0$ și $b \neq 0$ unde $A(a, 0)$ și $B(0, b)$ reprezintă punctele de intersecție ale dreptei cu axele de coordonate.

13. Ecuația dreptei determinate de punctul $M_0(x_0, y_0)$ și panta m : $d : y - y_0 = m(x - x_0)$.

14. Ecuația dreptei determinate de două puncte distincte $A(x_1, y_1)$ și $B(x_2, y_2)$:

$$d : \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}, \quad x_1 \neq x_2 \text{ și } y_1 \neq y_2 \quad \text{SAU} \quad \begin{pmatrix} x & y & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{pmatrix} = 0.$$

15. Unghiul a două drepte în plan. Fie $d_1 : a_1x + b_1y + c_1 = 0$ și $d_2 : a_2x + b_2y + c_2 = 0$. Atunci unghiul dreptelor este unghiul format de vectorii lor directori și este determinat de relația:

$$\cos \theta = \frac{a_1a_2 + b_1b_2}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2} \cdot \sqrt{a_2^2 + b_2^2}}.$$

16. Poziția relativă a două drepte în plan. Dreptele $d_1 : a_1x + b_1y + c_1 = 0$ și $d_2 : a_2x + b_2y + c_2 = 0$ sunt :

a) paralele $d_1 \parallel d_2 \Leftrightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2} \Leftrightarrow m_1 = m_2$. b) confundate $d_1 = d_2 \Leftrightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$.

c) concurente $d_1 \cap d_2 = \{A\} \Leftrightarrow \frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$. d) perpendiculare $d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow a_1a_2 + b_1b_2 = 0 \Leftrightarrow$

$$m_1 \cdot m_2 = -1.$$

Condiția de paralelism: $d_1 \parallel d_2 \Leftrightarrow m_1 = m_2$. **Condiția de perpendicularitate:** $d_1 \perp d_2 \Leftrightarrow m_1 \cdot m_2 = -1$.

17. Distanța de la punctul $M_0(x_0, y_0)$ la dreapta $h : ax + by + c = 0$: $d(M_0, h) = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$.

18. Aria triunghiului cu vârfurile $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$: $A_{[\triangle ABC]} = \frac{BC \cdot d(A, BC)}{2}$.

$$\text{SAU } A [\Delta ABC] = \frac{1}{2} \cdot |\Delta|, \text{ unde } \Delta = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$$

19. Condiția de colinianitate a punctelor $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$:

$$A \in BC \Leftrightarrow \frac{y_1 - y_2}{y_3 - y_2} = \frac{x_1 - x_2}{x_3 - x_2}, x_3 \neq x_2, y_3 \neq y_2 \quad \text{SAU} \quad \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

20. CERCUL

20.1 Ecuația cercului este: $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$, unde $C(a, b)$ este centrul cercului, iar $r \in (0, +\infty)$ este raza cercului

20.2. Dacă $C(a, b) \equiv O(0, 0)$ ecuația cercului este: $x^2 + y^2 = r^2$.

20.3. Ecuația generală a cercului este: $x^2 + y^2 + mx + ny + p = 0$, unde $a = -\frac{m}{2}, b = -\frac{n}{2}$,
 $r = \sqrt{a^2 + b^2 - p}$.



Tipuri de itemi

(nivel : tehnologic-T, științele naturii-Ș, matematică informatică-M)

T.1. În reperul cartezian xOy se consideră punctele $A(2, -1)$ și $B(-2, 2)$. Să se determine distanța dintre A și B .

T.2. Se consideră punctele $A(2, m), B(-m, -2)$. Să se determine $m \in R$ astfel încât $AB = 4\sqrt{2}$.

T.3. În reperul cartezian xOy se consideră punctele $A(0, a), B(-1, 2)$ și $C(4, 5)$, unde $a \in R$. Să se determine valorile lui a pentru care triunghiul este dreptunghic în A .

T.4. Să se determine $a, b \in R$ știind că dreapta de ecuație $x + y - 5 = 0$ trece prin punctele $A(a, b)$ și $B(a-1, 4)$.

T.5. Să se determine distanța de la punctul $O(0, 0)$ la punctul de intersecție al dreptelor

$$d_1 : 2x - y - 2 = 0 \text{ și}$$

$$d_2 : x + 3y - 8 = 0.$$



Ș.1. Să se determine $m \in R$ pentru care dreptele $d_1 : -2x - my + 3 = 0$ și $d_2 : mx + y - 5 = 0$ sunt paralele.

Ș.2. Se consideră în plan punctele $A(1, 1), B(-2, -1), C(0, -1), D(3, 1)$. Să se verifice că dreptele AB și

CD sunt paralele.

§.3. În reperul cartezian xOy se consideră punctele $A(-2,-2)$, $B(1,2)$ și $C(2,0)$. Să se determine coordonatele punctului D astfel încât patrulaterul $ABCD$ să fie paralelogram.

§.4. Să se determine $m \in R$ pentru care punctele să fie coliniare :

a) $A(2,5)$, $B(1,5)$, $C(3,m)$;

b) $A(2,3)$, $B(-1,m+2)$, $C(3,m)$.

§.5. Să se determine ecuația medianei duse din vârful C al triunghiului ABC în cazurile :

a) $A(1,2)$, $B(5,6)$, $C(-1,1)$;

b) $A(2,3)$, $B(1,2)$, $C(3,-1)$

§.6. Să se determine lungimea înălțimii duse din vârful O al triunghiului MON , unde $M(4,0)$,

$N(0,3)$ și

$O(0,0)$

§.7. Să se determine coordonatele vârfurilor triunghiului ABC știind că suporturile laturilor triunghiului sunt

dreptele de ecuații $d_1 : x - 2y + 2 = 0$, $d_2 : 4x - y - 13 = 0$ și $d_3 : 2x + 3y - 3 = 0$.

§.8. O dreaptă are panta $m = 3$ și conține punctul $A(-1,-1)$. Să se determine abscisa punctului P de pe dreaptă care are ordonata egală cu -7 .



M.1. Calculați distanța de la punctul $A(2,2)$ la dreapta determinate de punctele $B(1,0)$ și $C(0,1)$.

M.2. Scrieți ecuația dreptei care conține punctul $M(3,2)$ și este perpendicular pe dreapta

$d : x + 2y + 5 = 0$.

M.3. În sistemul de coordonate xOy se consideră punctele $A(-2,3)$ și $B(0,1)$. Determinați distanța de la

punctul $M(1,5)$ la mediatoarea segmentului $[AB]$.

M.4. Determinați $a \in R$ pentru care distanța dintre dreptele $d_1 : x + y + 2015 = 0$ și $d_2 : x + y + a = 0$ să fie

egală cu 2.

M.5. Determinați $a \in R$ pentru care dreptele distincte $d_1 : 3x + 4y + 2 = 0$, $d_2 : 3x + 4y = 0$ și

$d_3 : 3x + 4y + a = 0$ sunt echidistante.

M.6. Determinați $a \in R$ pentru care dreptele $d_1 : y = x$, $d_2 : y = 2x + 1$ și $d_3 : x + ay + 1 = 0$ sunt concurente.

M.7. Determinați ecuația dreptei d_1 știind că dreptele d_1 și $d_2 : x + 2y + 4 = 0$ sunt simetrice față de axa Ox .

M.8. Să se determine $a + b$ știind că dreptele $d_1 : x + ay + 2 = 0$ și $d_2 : y = -2x + b$ coincid.

M.9. Fie punctele $A(-1,2)$, $B(-4,6)$ și $C(3,-1)$. Aflați lungimea bisectoarei din A a triunghiului ABC .

M.10. Fie $A(1,2)$ și $B(3,-1)$. Determinați ecuațiile dreptelor care trec prin A și sunt situate la distanța 2 de

B .

M.11. Fie punctele $A(1,2)$ și $G(3,4)$. Dacă G este centrul de greutate al triunghiului ABC , determinați

coordonatele mijlocului laturei BC .

M.12. Fie punctele $A(-1,3)$, $B(1,-1)$ și $C(a,b)$, unde $a,b \in \mathbb{Z}$.

a) Arătați că, dacă $2a+b \neq 1$, atunci punctele A , B și C sunt necoliniare.

b) Arătați că dacă b este număr par, atunci aria triunghiului ABC este un număr natural impar.

M.13. În reperul cartezian xOy se consideră punctele $A_n \left(\log_2 \left(\frac{1}{2} \right)^n, \log_3 9^n \right)$ și $B_n(-n, 2n)$, $n \in \mathbb{N}^*$.

a) Să se determine ecuația dreptei B_1 și B_2 .

b) Să se arate că $A_n = B_n$, oricare ar fi $n \in \mathbb{N}^*$.

c) Să se demonstreze că pentru orice $n \in \mathbb{N}^*$, punctul A_n aparține dreptei A_1A_2 .

Disciplina MATEMATICĂ

FIȘĂ DE LUCRU

- 10 - Tema/Unitatea: Elemente de trigonometrie și aplicații geometrie

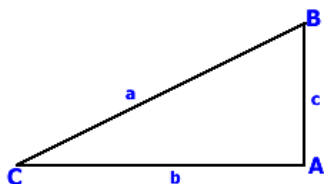
Expert educație: Prof. Alexe Iulian, Liceul Tehnologic "Iordache Golescu", Găești

BREVIAR TEORETIC

Formule trigonometrice Trigonometrie. Elemente generale

Definiții

Într-un triunghi dreptunghic, considerând măsura unui unghi ascuțit numim:



sinusul = cateta opusă / ipotenuză

cosinusul = cateta alăturată / ipotenuză

tangenta = cateta opusă / cateta alăturată

cotangenta = cateta alăturată / cateta opusă

Sinusul, cosinusul, tangenta și cotangenta se numesc **funcții trigonometrice** și se notează cu **sin**, **cos**, **tg**, și **ctg**.

Pentru triunghiul alăturat avem formulele:

$$1 + \operatorname{tg}^2 B = 1 + \frac{b^2}{c^2} = \frac{c^2 + b^2}{c^2} = \frac{a^2}{c^2} = \frac{1}{\cos^2 B}$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 B = \frac{1}{\cos^2 B}$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 B = \frac{1}{\sin^2 B}$$

Fiind dat un triunghi ABC dreptunghic în A, sunt adevărate următoarele relații:

$$\sin^2 B + \cos^2 B = 1 \quad \text{formula fundamentală a trigonometriei}$$

$$\operatorname{tg} B = \frac{\sin B}{\cos B} \quad \operatorname{ctg} B = \frac{\cos B}{\sin B} \quad \operatorname{ctg} B = \frac{1}{\operatorname{tg} B}$$

$$\sin(90^\circ - C) = \cos C \quad \cos(90^\circ - C) = \sin C$$

$$\operatorname{tg}(90^\circ - C) = \operatorname{ctg} C$$

Cele mai cunoscute valori ale funcțiilor trigonometrice

u	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin u$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos u$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\operatorname{tg} u$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	∞
$\operatorname{ctg} u$	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0

NOU!!! Acum poti calcula usor *sinusul, cosinusul, tangenta si cotangenta*

Relații metrice în triunghiul dreptunghic

În triunghiul dreptunghic ABC cu $m(A) = 90^\circ$ folosim notațiile cunoscute: $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$;

r = raza cercului circumscris triunghiului; l_a = lungimea bisectoarei dusă din vârful A;

m_a = lungimea medianei din A; r_a = lungimea razei cercului exînscriș corespunzător laturii BC;

$$p = \frac{a+b+c}{2}. \quad \text{În acest triunghi, ABC, avem:}$$

$$1) \quad a^2 = b^2 + c^2 \Leftrightarrow \sin^2 A = \sin^2 B + \sin^2 C$$

$$2) \quad m_a = R = \frac{a}{2}$$

$$3) \quad a^2 + b^2 + c^2 = 8R^2$$

$$4) \quad \cos A + \cos B = \sin C$$

$$5) \quad \cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C = 1$$

$$6) \quad \operatorname{tg} \frac{B+C}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{B-C}{2} = \frac{b-c}{b+c}$$

$$7) \quad ctg \frac{B}{2} = \frac{a+c}{2}$$

$$14) \quad tg \left(\frac{B}{2} \right) = \sqrt{(a-c)/(a+c)}$$

$$8) \quad a \cos C - a \sin C = b - c$$

$$15) \quad r_a = p - c$$

$$9) \quad 1 + ctg \left(\frac{\pi}{4} - B \right) = \frac{2}{1-ctg C}$$

$$16) \quad \frac{b+c}{a} = \frac{h_a}{l_a} \sqrt{2}$$

$$10) \quad 4S = a^2 \sin 2B$$

$$17) \quad r_b \cdot r_c = r(r + r_b + r_c)$$

$$11) \quad tg B = \frac{\sin B + \cos C}{\cos B + \sin C}$$

$$18) \quad S = p(p-a) = (p-b)(p-c)$$

$$12) \quad \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r_a} \right) = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$$

$$19) \quad S = r_b \cdot r_c = \frac{bc}{2}$$

$$13) \quad l_a = \frac{bc\sqrt{2}}{b+c}$$

$$20) \quad r_a - r = r_b + r_c = a$$

Relații metrice în triunghiul oarecare

$$1) \quad \text{Teorema sinusurilor: } \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

$$2) \quad \text{Teorema cosinusurilor: } a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$$

$$3) \quad \text{Teorema tangentelor: } \frac{a-b}{a+b} = \frac{tg \frac{A-B}{2}}{tg \frac{A+B}{2}} = \frac{tg \frac{A-B}{2}}{ctg \frac{C}{2}} = tg \frac{A-B}{2} \cdot tg \frac{C}{2}$$

$$4) \quad \text{Formula lui Heron: } S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$5) \quad \text{Teorema medianei: } 4 \cdot m_a^2 = 2(b^2 + c^2) - a^2$$

$$6) \quad S = \frac{a \cdot h_a}{2}$$

$$7) \quad \sin \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(p-a)(p-b)}{bc}}$$

$$8) \quad \cos \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{p(p-a)}{bc}}$$

$$9) \quad tg \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(p-b)(p-c)}{p(p-a)}}$$

$$10) \quad S = \frac{bc \sin A}{2} = \frac{abc}{4R}$$

11) Teorema proiecțiilor: $a = b \cdot \cos C + c \cdot \cos B$

EXEMPLE DE ITEMI DE TIP EXAMEN DE BACALAUREAT

1. a) Determinați lungimile medianelor triunghiului ale cărui laturi au măsurile 6,8,10
b) Determinați laturile a și b ale triunghiului ABC știind că $m_a = \sqrt{74}, m_b = \sqrt{14}, c = 6$
c) Determinați coordonatele centrului de greutate ale triunghiului ABC, unde $A(-4,0), B(4,0), C(0,12)$
2. Demonstrați egalitatea $\sin 20^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 60^\circ \cdot \sin 80^\circ = \frac{3}{16}$.
3. Calculați $\sin \frac{\pi}{10}$.
4. Demonstrați egalitatea $8 \cdot \cos \frac{\pi}{7} \cdot \cos \frac{2\pi}{7} \cdot \cos \frac{4\pi}{7} = -1$.

5. Demonstrați egalitatea $\cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{4\pi}{7} + \cos \frac{6\pi}{7} = -\frac{1}{2}$.
6. Dacă $1 + \operatorname{ctg} \left(\frac{\pi}{4} - x \right) = \frac{2}{1 - \operatorname{ctg} y}$, $x, y \in \left(0, \frac{\pi}{2} \right)$, atunci $x + y = \frac{\pi}{2}$.
7. a) Determinați lungimile laturilor triunghiului ale cărui mediane au măsurile 6, 8, 10
 b) Determinați laturile a și c ale triunghiului ABC știind că $m_a = \sqrt{74}, m_c = \sqrt{86}, b = 12$
 c) Determinați coordonatele centrului de greutate ale triunghiului ABC, unde $A(0, -3), B(0, 3), C(15, 0)$
8. Dacă $1 + \operatorname{ctg} \left(\frac{\pi}{4} - x \right) = \frac{2}{1 - \operatorname{ctg} y}$, $x, y \in \left(0, \frac{\pi}{2} \right)$, atunci $x + y = \frac{\pi}{2}$.
9. În triunghiul ABC se cunosc $m(\hat{B}) = 45^\circ$, $m(\hat{C}) = 75^\circ$, $BC = 6\sqrt{2}$. Să se afle lungimea laturii [AC].
10. În triunghiul ABC $AB = AC = b$, $BC = a$, $a^2 = b^2(2 - \sqrt{3})$. Să se afle $m(\hat{A})$.
11. În triunghiul ABC se dau: $AB = 2a$, $AC = 3a$, $a > 0$ și $m(A) = 60^\circ$
 a) să se rezolve triunghiul ABC.
 b) să se afle lungimile razelor cercurilor înscris și circumscris triunghiului ABC
12. Să se afle măsura unghiului B din triunghiul ABC având medianele: $m_a = \sqrt{56}, m_b = \sqrt{73}, c = 6$
13. Fie paralelogramul ABCD în care $AB = 3$ m, $AD = m$, I aparține diagonalei (BD), astfel încât AI este bisectoarea unghiului BAD. Știind că $AI = \frac{3m\sqrt{3}}{4}$, să se afle perimetrul triunghiului ACJ, unde J este intersecția bisectoarei AI cu latura CD.
14. Se dă un triunghi ABC în care $AB \perp AC$, $BC = a$, $m(\angle C) = \alpha$, α se află în intervalul $(\pi/4, \pi/2)$ și proiecția lui A pe BC este punctul D. Să se afle lungimea L a tangentei dusă din centrul cercului circumscris $\triangle ABC$ la cercul înscris în același triunghi.
15. În triunghiul ABC se cunosc: $a = 10$, $b = 5$, $c = \sqrt{50}$.
 a) Să se determine cosinusurile unghiurilor triunghiului.
 b) Să se calculeze $\cos(B+C)$ c) Să se calculeze $\sin(2A+B)$
16. Să se determine lungimea diametrului circumscris unui triunghi ABC în care $AC = 6$ și $B = 30^\circ$
17. Calculați lungimea laturii BC a unui triunghi în care: $AB = 4$, $AC = 2$, $A = 60^\circ$.
18. Determinați aria unui triunghi ABC în care $AB = 3$, $CA = 5$ și $\cos(A) = 3/5$.
19. Demonstrați ca un triunghi cu lungimile laturilor egale cu 3, 5 și 6 este dreptunghic.
20. Se consideră triunghiul ABC dreptunghic în A și în care M aparține laturii BC astfel încât $MC = MA = 4$ și $m(\angle BAC) = 30^\circ$.
 a) Calculați perimetrul triunghiului ABC. b) Calculați $\sin(\angle AMB)$.
21. Să se rezolve triunghiul ABC dreptunghic în A știind că $BC = 26$ și $\operatorname{tg}(B) = \frac{12}{5}$.
22. a) Știind că $x \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi \right)$ și $\operatorname{tg} x = -\frac{5}{2}$, să se determine valorile pentru $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{ctg} x$.
 b) Să se aducă expresia la o formă mai simplă, pentru x din domeniul de definiție:

$$E = \frac{\sin^2 x}{1 - \cos x} - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x}$$
23. Să se determine raza cercului circumscris și raza cercului înscris triunghiului ABC cu laturile 6, 8, și 10.

24. Dacă în triunghiul ABC are loc relația: $\cos^2 A - \cos^2 B + \cos^2 C = 1$, atunci triunghiul este dreptunghic.
25. În triunghiul ABC se cunosc $m(\hat{B}) = 45^\circ$, $m(\hat{C}) = 75^\circ$, $BC = 6\sqrt{2}$. Să se afle lungimea laturii [AC].
26. În triunghiul ABC $AB = AC = b$, $BC = a$, $a^2 = b^2(2 - \sqrt{3})$. Să se afle $m(\hat{A})$.
27. Rezolvați triunghiul oarecare cu: $a = 12$ cm, $B = \frac{\pi}{4}$, $C = \frac{5\pi}{12}$.
28. Rezolvați triunghiul oarecare cu: $a = 2$ cm, $b = \sqrt{2}$ cm, $c = 1 + \sqrt{3}$.

Fișă de lucru

1. Dacă într-un $\triangle ABC$ raza cercului circumscris este $R = 3$, iar latura $a = \sqrt{2}$ atunci $\sin(A)$ este
- a) $\frac{\pi}{3}$; b) $\frac{\sqrt{2}}{3}$; c) nici un raspuns corect; d) $\frac{\sqrt{2}}{6}$.
2. În $\triangle ABC$ se cunosc laturile $AB = 6$, $AC = 8$, $m(B) = 60^\circ$, atunci $\sin(A) = \dots\dots\dots$
- a) $\sqrt{3}$; b) $\frac{1}{2}$ c) nici un raspuns corect d) $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{13}}$.
3. Să se arate că dacă $\triangle ABC$ verifică relația $\sin^2 A = \sin^2 B + \sin^2 C$ atunci $\triangle ABC$ este dreptunghic.
4. Să se arate că în $\forall \triangle ABC$ avem a) $b \cos C + c \cos B = a$; b) $b \cos C + c \cos B = a \cos(B - C)$;
5. Se consideră $\triangle ABC$ cu $AC = 6$, $BC = 5$, iar raza cercului circumscris 2. Atunci suma: $\sin A + \sin B$ va fi: a) 0; b) 2; c) $\frac{22}{15}$; d) nici un raspuns corect;
6. În $\triangle ABC$ se cunosc laturile $BC = 5$, $AC = 4$ și $m(C) = 45^\circ$. $\sin(B) = \dots\dots\dots$
- a) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; b) $\frac{2\sqrt{2}}{41 - \sqrt{2}}$; c) 0; d) $\frac{2\sqrt{2}}{41 - 20\sqrt{2}}$.
7. În $\triangle ABC$ ascuțitunghic se cunosc $BC = 8$ cm, $\sin B = \frac{1}{3}$ și $\sin C = \frac{1}{9}$. Latura AB a $\triangle ABC$ este egală cu: a) $\frac{24}{4\sqrt{5} + 2\sqrt{2}}$; b) 3; c) 5; d) nici un răspuns corect.
8. Demonstrați că în orice triunghi avem $\frac{a}{\sin A} = 2R$

Disciplina MATEMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

- 11 - Tema/Unitatea: Permutări. Matrice.

Expert educație: prof. Monoranu Mihaela Doina, Colegiul Tehnic „Mihai Băcescu” Fălticeni

Breviar teoretic

Permutări

Definiție: Fie $n \in \mathbb{N}^*$. O funcție bijectivă $\sigma: \{1, 2, \dots, n\} \rightarrow \{1, 2, \dots, n\}$ se numește **permutare** de grad n.

Notăție: $\sigma: \{1, 2, \dots, n\} \rightarrow \{1, 2, \dots, n\}$ și $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ \sigma(1) & \sigma(2) & \sigma(3) & \dots & \sigma(n) \end{pmatrix}$ (permutare de grad n).

S_n este mulțimea tuturor permutărilor de n elemente.

Numărul tuturor permutărilor de grad n este $n!$.

Produsul (compunerea) permutărilor

Definiție: Fie $\sigma, \tau \in S_n$. Permutarea $(\sigma \circ \tau) = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ \sigma(\tau(1)) & \sigma(\tau(2)) & \sigma(\tau(3)) & \dots & \sigma(\tau(n)) \end{pmatrix}$ se numește compunerea (produsul) permutărilor $\sigma, \tau \in S_n$ și se notează $\sigma\tau$.

Notăție: $\sigma^2 = \sigma \cdot \sigma$; $\sigma^3 = \sigma^2 \cdot \sigma$; $\sigma^{n+1} = \sigma^n \cdot \sigma$

Observație:

- Nu are sens să vorbim despre produsul a două permutări de grade diferite.
- $(\exists)\sigma, \tau \in S_n$ astfel încât $\sigma \cdot \tau \neq \tau \cdot \sigma$ (produsul permutărilor nu este operație comutativă)

Proprietățile înmulțirii

1. Înmulțirea permutărilor este asociativă: $\sigma(\tau\delta) = (\sigma\tau)\delta$, $(\forall)\sigma, \tau, \delta \in S_n$,
2. Elementul neutru: $(\exists)e \in S_n, e = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ 1 & 2 & 3 & \dots & n \end{pmatrix}$ a.i. $\sigma \cdot e = e \cdot \sigma = \sigma, (\forall)\sigma \in S_n$ iar e se numește permutarea identică.
3. Orice permutare are inversă: $(\forall)\sigma \in S_n (\exists)\sigma^{-1} \in S_n$ a.î. $\sigma \cdot \sigma^{-1} = \sigma^{-1} \cdot \sigma = e$

Transpoziții

Definiție: Se numește transpoziție de grad n permutarea $\sigma \in S_n$ cu proprietatea

$$\sigma_{i,j}(k) = \begin{cases} j, & \text{pentru } k = i \\ i, & \text{pentru } k = j \\ k, & \text{pentru } k \neq \{i, j\} \end{cases} \quad \text{Notăție: } \sigma_{i,j} = (i, j)$$

Proprietăți:

1. $(i, j) = (j, i)$
2. $(i, j)^{-1} = (i, j)$
3. $(i, j)^2 = e$
4. Orice transpoziție este o permutare impară.
5. Numărul transpozițiilor de gradul n este egal cu C_n^2 .

Inversiuni, signatura (semnul) unei permutări

Definiție: Fie $i, j \in \{1, 2, \dots, n\}$, . Se definește **inversiune** a permutării $\sigma \in S_n$ o pereche ordonată (i, j) cu $i < j$ și $\sigma(j) < \sigma(i)$.

Numărul inversiunilor unei permutării σ se notează cu $m(\sigma)$ și $0 \leq m(\sigma) \leq C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$.

Definiție: Numărul $\varepsilon(\sigma) = (-1)^{m(\sigma)}$ se numește **signatura (semnul)** permutării σ .

Definiție: Permutarea σ se numește **permutare pară** dacă $\varepsilon(\sigma)=1$ și permutarea σ se numește **permutare impară** dacă $\varepsilon(\sigma)=-1$.

Observații:

1. Orice transpoziție este permutare impară.
2. $\varepsilon(\sigma) = \prod_{1 \leq i < j \leq n} \frac{\sigma(i) - \sigma(j)}{i - j}, (\forall) \sigma \in S_n$.
3. Dacă $\sigma, \tau \in S_n$, atunci $\varepsilon(\sigma\tau) = \varepsilon(\tau) \cdot \varepsilon(\sigma)$.
4. $\varepsilon(\sigma^{-1}) = \varepsilon(\sigma), (\forall) \sigma \in S_n$ și $\varepsilon(e) = 1$.
5. Permutarea $\sigma\tau \in S_n$ este pară (respectiv impară) dacă ambele permutări σ și τ au același semn (respectiv semne contrare).
6. Orice permutare din S_n este un produs de transpoziții.

Matrice

Fie $M = \{1, 2, \dots, m\}$ și $N = \{1, 2, \dots, n\}$, $m, n \in \mathbf{N}^*$

Definiție: O aplicație $f: A: M \times N \rightarrow \square$, $A(i, j) = a_{ij}$, $(\forall) i \in M, (\forall) j \in N$, se numește **matrice** de tip (m, n) cu elemente din \square .

$$\text{Notăție: } A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \dots \dots a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots \dots a_{2n} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{m1} & a_{m2} \dots \dots a_{mn} \end{pmatrix}, \quad A = (a_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}$$

Observații:

1. Matricea A are m linii și n coloane iar $a_{ij}, 1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$ se numesc elementele matricei.

2. Dacă $n = 1$, o matrice de tipul (m, n) se numește matrice coloană și $A = \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{12} \\ \cdot \\ \cdot \\ a_{m1} \end{pmatrix}$.

3. Dacă $m = 1$, o matrice de tipul (m, n) se numește matrice linie și $A = (a_{11} \quad a_{12} \quad \cdot \quad \cdot \quad a_{1n})$.

4. Dacă $m = n$, o matrice de tipul (m, n) se numește matrice pătratică de ordin n .

Notăție: $M_{m,n}(\square)$ mulțimea matricelor de tip (m, n) cu elemente din \square .

$M_n(\square)$ mulțimea matricelor pătratice de ordin n cu elemente din \square .

Definiție: Matricele $A = (a_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}$ și $B = (b_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}$ se numesc **matrice egale** dacă $a_{ij} = b_{ij}$, $(\forall) i \in M, (\forall) j \in N$.

Definiție: Fie $A = (a_{ij})_{1 \leq i, j \leq n} \in M_n(\square)$. Sistemul ordonat de elemente $(a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn})$ se numește **diagonala principală** a matricei A iar sistemul ordonat $(a_{1n}, a_{2n-1}, \dots, a_{n1})$ se numește **diagonala secundară**.

Definiție: Într-o matrice pătratică suma elementelor de pe diagonala principală se numește **urma matricei** și se notează $Tr(A) = \sum_{i=1}^n a_{ii}$.

Operații cu matrice

Adunarea matricelor. Fie matricele $A = (a_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}$ și $B = (b_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}$. Matricea $A + B = (a_{ij} + b_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}$ se

numește **suma** matricelor A și B.

Proprietăți:

1. Adunarea matricelor este asociativă: $(A + B) + C = A + (B + C)$, $\forall A, B, C \in M_{m,n}(\square)$.
2. Adunarea matricelor este comutativă: $A + B = B + A$, $\forall A, B \in M_{m,n}(\square)$
3. Matricea $O_{m,n}$ care are toate elementele 0 este elementul neutru al adunării matricelor:
 $A + O_{m,n} = O_{m,n} + A = A$, $(\forall) A \in M_{m,n}(\square)$.
4. Orice matrice este simetrizabilă în raport cu operația de adunare:
 $\forall A \in M_{n,m}(\square)$, $\exists (-A) \in M_{n,m}(\square)$ astfel încât $A + (-A) = (-A) + A = O_{m,n}$. ($-A$ se numește matricea opusă matricei A).

Înmulțirea cu scalari a matricelor: Fie matricea $A = (a_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}$ și $\alpha \in \square$. Matricea $\alpha A = (\alpha a_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}$

se numește produsul dintre scalarul α și matricea A.

Înmulțirea matricelor: Fie matricele $A = (a_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}$ și $B = (b_{jk})_{\substack{1 \leq j \leq n \\ 1 \leq k \leq p}}$. Matricea

$C = A \cdot B = (c_{ik})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq k \leq p}} \in M_{m,p}(\square)$ unde $c_{ik} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot b_{jk}$ se numește produsul matricei A cu matricea B.

Proprietăți:

1. Înmulțirea matricelor este asociativă:
 $(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$, $\forall A \in M_{m,n}(\square), B \in M_{n,p}(\square), C \in M_{p,q}(\square)$
2. Înmulțirea matricelor este distributivă la stânga respectiv la dreapta, față de adunarea matricelor:
 $A(B + C) = A \cdot B + A \cdot C$, $\forall A \in M_{m,n}(\square), \forall B, C \in M_{n,p}(\square)$
 $(A + B)C = A \cdot C + B \cdot C$, $\forall A, B \in M_{m,n}(\square), \forall C \in M_{n,p}(\square)$

3. Matricea unitate de ordin n, $I_n = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} \in M_n(\square)$ este element neutru față de

înmulțirea matricelor și are proprietatea $A \cdot I_n = I_n \cdot A = A$, $\forall A \in M_n(\square)$.

4. Înmulțirea matricelor este necomutativă: $(\exists) A, B \in M_n(\square)$ a.i. $A \cdot B \neq B \cdot A$.

Transpusa unei matrice:

Definiție: Fie $A = (a_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}} \in M_{m,n}(\square)$. Matricea $(a_{ji})_{\substack{1 \leq j \leq n \\ 1 \leq i \leq m}} \in M_{n,m}(\square)$ se numește transpusa matricei A și se notează cu ${}^t A = (a_{ji})_{\substack{1 \leq j \leq n \\ 1 \leq i \leq m}} \in M_{n,m}(\square)$.

Matricea transpusă se obține din matricea A prin schimbarea liniilor în coloane și a coloanelor în linii.

Proprietăți:

- ${}^t({}^t A) = A, (\forall) A \in M_{m,n}(\square)$
- ${}^t(A + B) = {}^t A + {}^t B, (\forall) A, B \in M_{m,n}(\square)$
- ${}^t(A \cdot B) = {}^t B \cdot {}^t A, (\forall) A \in M_{m,n}(\square), B \in M_{n,p}(\square)$

Ridicarea la putere a matricelor pătratice

Definiție: Fie $A \in M_n(\square), A \neq O_n$. Matricea $\underbrace{A \cdot A \cdot A \cdot \dots \cdot A}_{k\text{-ori}}$ se numește puterea k a matricei A și se notează $A^k = \underbrace{A \cdot A \cdot A \cdot \dots \cdot A}_{k\text{-ori}}, \forall k \in \mathbb{N}^*$ iar $A^0 = I_n$.

Exemple de itemi de tip examen de bacalaureat

- Fie permutarea $\sigma \in S_4, \sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.
 - Calculați σ^4 ;
 - Determinați numărul elementelor mulțimii $A = \{\sigma^n \mid n \in \mathbb{N}^*\}$;
 - Rezolvați ecuația $\sigma^{2013} \cdot x = e$;
 - Determinați semnul permutării σ ;
 - Rezolvați ecuația $x^4 = \sigma$.
- Se consideră permutarea $\alpha = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 1 & 5 & 3 & 2 \end{pmatrix} \in S_5$ și mulțimea $A = \{\alpha^n \mid n \in \mathbb{N}^*\}$.
 - Să se calculeze permutarea inversă α^{-1} .
 - Să se găsească numărul elementelor mulțimii A .
 - Să se arate că orice permutare din A este pară.
- Fie A_n mulțimea permutărilor pare ale unei mulțimi cu n elemente. Să se determine n , știind că A_n are cardinalul $\frac{(n+2)!}{4 \cdot 5!}$.
- Se consideră permutarea $\alpha = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 5 & 4 & 2 \end{pmatrix} \in S_5$.
 - Să se calculeze signatura permutării α .
 - Să se calculeze α^{2014} .

- c) Să se rezolve ecuația $x \cdot \alpha = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$.
5. Fie permutarea $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 3 & 4 & 5 & 2 \end{pmatrix} \in S_5$.
- Determinați inversiunile permutării σ .
 - Determinați numărul de elemente ale mulțimii $\{\sigma^k \mid k \in \square\}$
 - Fie $i \in \{2, 3, 4, 5\}$ și τ transpoziția $(1, i)$. Arătați că $\sigma\tau \neq \tau\sigma$
6. Se consideră permutările $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ și $\tau = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \in S_3$.
- Calculați σ^2 .
 - Arătați că mulțimea $\{\sigma^n \mid n \in \mathbf{N}^*\}$ are 3 elemente.
 - Fie $n, m \in \square^*$ astfel încât $\sigma^n = \tau^m$. Arătați că 6 divide nm .
7. Se consideră matricele $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ și $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.
- Să se calculeze matricea B^2 , unde $B^2 = B \cdot B$.
 - Să se verifice că $A^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$.
 - Să se arate că $C^4 = 6^4 \cdot I_2$, unde $C = B^2 + A^{-1}$.
8. Se consideră matricele $X = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ și $I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Definim matricea $A = X \cdot Y'$ unde Y' este transpusa matricei Y .
- Să se arate că matricea $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 4 & -6 \\ 3 & 6 & -9 \end{pmatrix}$.
 - Să se calculeze determinantul matricei A .
9. Se consideră matricea $A = \begin{pmatrix} 2 & -6 \\ 1 & -3 \end{pmatrix} \in M_2(\mathbb{R})$. Se notează $A^n = \underbrace{A \cdot \dots \cdot A}_{\text{denori}}$, $n \in \mathbf{N}^*$.
- Să se calculeze determinantul matricei A .
 - Să se arate că $A^2 + A^3 = O_2$.
 - Să se calculeze suma $A + 2 \cdot A^2 + \dots + 10 \cdot A^{10}$.
10. Se consideră matricele $X = \begin{pmatrix} x & y \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} a & 9 \\ 1 & a \end{pmatrix}$ cu $a, x, y \in \mathbb{R}$ și $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \end{pmatrix}$.
- Să se arate că dacă $X \cdot A = B$, atunci $(a^2 - 9)x = 0$.
 - Să se determine valorile reale ale numărului a pentru care determinantul matricei A este nenul.

11. Se consideră matricea $A = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \in M_2(\mathbb{R})$.

- Să se calculeze $A^2 + A$, unde $A^2 = A \cdot A$.
- Știind că $A^n = \begin{pmatrix} 5^n & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\forall n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$ și $A^n = \underbrace{A \cdot \dots \cdot A}_{\text{denori}}$, să se rezolve ecuația $\det(A^n) = 2 \cdot 5^n - 125$.
- Să se determine matricea $B = A + A^2 + \dots + A^{2008}$.

12. Se consideră matricele $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ și $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ în $M_2(\mathbb{R})$.

- Să se verifice că $AB = BA$.
- Să se calculeze $A^2 + B^2$, unde $A^2 = A \cdot A$ și $B^2 = B \cdot B$.
- Să se arate că $C^4 = 5^4 \cdot I_2$, unde $C = A + B$.

13. Se consideră mulțimea $G = \left\{ A = \begin{pmatrix} a+b & b \\ -b & a-b \end{pmatrix} \mid a, b \in \mathbb{Z}, a^2 = 1 \right\}$.

- Să se verifice dacă matricele $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ și respectiv $O_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ aparțin mulțimii G .
- Să se determine matricea $B \in M_2(\mathbb{Z})$ astfel încât $\begin{pmatrix} a+b & b \\ -b & a-b \end{pmatrix} = aI_2 + bB$, $\forall a, b \in \mathbb{Z}$.

14. Se consideră matricele $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, $I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ și funcția

$$f : M_3(\mathbb{R}) \rightarrow M_3(\mathbb{R}), f(X) = X^2 - 3X + I_3, \text{ unde } X^2 = X \cdot X.$$

- Să se calculeze $\det(I_3 + B)$.
- Să se demonstreze că $f(A) = I_3 + B$.
- Să se arate că $(f(A))^3 = I_3 + 3B + 3B^2$, unde $(f(A))^3 = f(A) \cdot f(A) \cdot f(A)$.

15. Fie matricea $A(k) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -2 & x_k & x_k^2 \\ -2 & x_k^2 & x_k \end{pmatrix}$, cu $k \in \{0, 1, 2\}$, $x_0 = 1$ și x_1, x_2 sunt soluțiile ecuației

$$x^2 + x - 2 = 0.$$

- Să se calculeze determinatul matricei $A(0)$.
- Să se determine matricea $A(1) + A(2)$.
- Să se calculeze suma elementelor matricei $A(k)$ pentru fiecare $k \in \{0, 1, 2\}$.

16. Se consideră matricele $O_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$, $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ și $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ a & b \end{pmatrix}$, unde $a, b \in \mathbb{Z}$.

- a) Să se calculeze A^2 , unde $A^2 = A \cdot A$.
- b) Să se verifice că $A^2 = aI_2 + bA$, unde $A^2 = A \cdot A$.
- c) Știind că $X \in M_2(Z)$ cu $AX = XA$, să se arate că există $m, n \in Z$ astfel încât $X = mI_2 + nA$.

17. Se consideră matricele $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ și $O_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$.

- a) Să se calculeze A^2 , unde $A^2 = A \cdot A$.
- b) Să se verifice că $AB - 2B = O_2$.
- c) Să se determine matricele $X \in M_2(R)$ care verifică egalitatea $AXB = O_2$.

18. În mulțimea $M_2(\square)$ notăm cu A^t transpusa matricei A .

- a) Să se calculeze $I_2 + I_2^t$, unde $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.
- b) Să se demonstreze că pentru $\forall A \in M_2(R)$ și $m \in R$ are loc relația $(mA)^t = mA^t$.
- c) Să se determine matricele $A \in M_2(R)$ pentru care $A + A^t = O_2$, unde $O_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$.

19. Se consideră mulțimea $M = \left\{ A(a) = \begin{pmatrix} 2a & -a \\ 2a & -a \end{pmatrix} \mid a \in R \right\}$. Pentru $A \in M$ se notează $A^n = \underbrace{A \cdot \dots \cdot A}_{\text{denori}}$,

unde

- a) Să se arate că $(A(a))^2 = aA(a)$, $\forall a \in R$.
- b) Să se arate că dacă $X, Y \in M$, atunci $XY \in M$.
- c) Să se determine $a \in R$ astfel încât $(A(a))^2 + (A(a))^3 = 2A(a)$.

20. Se consideră mulțimea $M = \left\{ A(a, b) = \begin{pmatrix} a & b \\ -b & a-b \end{pmatrix} \mid a, b \in R \right\}$ și matricea $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

- a) Să se calculeze determinantul matricei $A(1, 1)$.
- b) Să se demonstreze că dacă $A, B \in M$, atunci $A + B \in M$.
- c) Să se arate că $\det(I_2 - A(0, b)) \neq 0$, $\forall b \in R$.

21. Se consideră matricele $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ și $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

- a) Să se verifice că $A^2 = 2I_2$, unde $A^2 = A \cdot A$.
- b) Să se determine astfel încât $\det(A - xI_2) = 0$.
- c) Să se rezolve în $\overset{x \in R}{M_2(R)}$ ecuația $AX = XA$.

22. Se consideră matricele $O_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$, $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ din $M_2(R)$ și A^t transpusa matricei A .

- a) Știind că $ad = 4$ și $bc = 3$, să se calculeze $\det(A)$.
- b) Să se calculeze $A \cdot A^t$.

c) Să se demonstreze că dacă suma elementelor matricei $A \cdot A^t$ este egală cu 0, atunci $\det(A) = 0$.

23. Se consideră matricele $I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ și $X = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ din $M_3(R)$. Se notează

$$X^n = \underbrace{X \cdot X \cdot \dots \cdot X}_{\text{denori}} \text{ pentru } \forall n \in \mathbb{N}^*.$$

- Să se calculeze X^2 .
- Să se determine inversa matricei X .
- Să se determine numărul real r astfel încât $X^3 = 3X^2 + rX + I_3$.

24. Se consideră matricea $H(a) = \begin{pmatrix} 1 & \ln a & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & a \end{pmatrix}$, unde $a > 0$.

- Să se calculeze $\det(H(a))$, $\forall a > 0$.
- Să se arate că $H(a) \cdot H(b) = H(a \cdot b)$, $\forall a, b > 0$.
- Să se calculeze determinantul matricei $H(1) + H(2) + H(3) + \dots + H(2012)$.

25. În $M_2(R)$ se consideră matricele $A(x) = \begin{pmatrix} 1+5x & -2x \\ 10x & 1-4x \end{pmatrix}$, $x \in R$.

- Să se calculeze $A(1) \cdot A(-1)$.
- Să se verifice dacă $(A(x))^2 = A((x+1)^2 - 1)$, $\forall x \in R$.

26. În $M_3(\mathbb{Z}_8)$ se consideră matricele $A = \begin{pmatrix} \hat{1} & \hat{0} & \hat{0} \\ \hat{0} & \hat{3} & \hat{0} \\ \hat{0} & \hat{0} & \hat{5} \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} \hat{1} & \hat{0} & \hat{0} \\ \hat{2} & \hat{3} & \hat{0} \\ \hat{3} & \hat{7} & \hat{5} \end{pmatrix}$ $I_3 = \begin{pmatrix} \hat{1} & \hat{0} & \hat{0} \\ \hat{0} & \hat{1} & \hat{0} \\ \hat{0} & \hat{0} & \hat{1} \end{pmatrix}$.

Se notează $X^2 = X \cdot X$, pentru $\forall X \in M_3(\mathbb{Z}_8)$.

- Să se arate că $A^2 = I_3$.
- Să se rezolve ecuația matriceală $A \cdot X = I_3$, unde $X \in M_3(\mathbb{Z}_8)$.
- Să se calculeze $(B - A)^2$.

27. Se consideră matricea $A = \begin{pmatrix} 1 & \omega \\ \omega^2 & 1 \end{pmatrix}$, unde $\omega = \frac{-1+i\sqrt{3}}{2}$. Calculați $A^2 + A^3 + \dots + A^n$

28. Se consideră matricea $A = \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}$. Să se calculeze:

a) $A^n, n \in \mathbb{N}^*$.

b) $\begin{pmatrix} \sqrt{3} & 1 \\ -1 & \sqrt{3} \end{pmatrix}^{12}$

Disciplina MATEMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

- 12 -

Tema/Unitatea: Determinanți. Aplicații ale determinanților în geometrie

Expert educație: prof. Monoranu Mihaela Doina, Colegiul Tehnic „Mihai Băcescu” Fălticeni

Breviar teoretic

Determinanți

Definiție: Fie $A \in M_n(\mathbb{C})$. Numărul $\det(A) = \sum_{\sigma \in S_n} \varepsilon(\sigma) a_{1\sigma(1)} a_{2\sigma(2)} \cdots a_{n\sigma(n)}$ se numește determinantul matricei A sau determinant de ordin n.

Observații:

1. Un determinant de ordin n este determinantul unei matrice pătratice de ordin n.

2. Determinantul de ordin 2: $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$.

3. Determinantul de ordin 3:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{13}a_{21}a_{32} + a_{12}a_{23}a_{31} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33}$$

Teorema lui Hamilton – Cayley: Dacă $A \in M_2(\mathbb{C})$ atunci $A^2 - \text{Tr}(A) \cdot A + \det(A) \cdot I_2 = O_2$

Proprietățile determinanților:

1. Determinantul unei matrice este egal cu determinantul matricei transpuse.
2. Dacă toate elementele unei linii (sau ale unei coloane) dintr-o matrice sunt nule, atunci determinantul matricei este nul.
3. Dacă într-o matrice schimbăm două linii (sau coloane) între ele obținem o matrice care are determinantul egal cu opusul determinantul matricei inițiale.
4. Dacă o matrice are două linii (sau coloane) identice sau proporționale atunci determinantul său este nul.
5. Dacă toate elementele unei linii (sau coloane) ale unei matrice sunt înmulțite cu un număr α obținem o matrice al cărei determinant este egal cu α^n înmulțit cu determinantul matricei inițiale.
6. Fie $A = (a_{ij})_{1 \leq i, j \leq n} \in M_n(\mathbb{C})$ o matrice pătratică de ordinul n. Dacă toate elementele liniei i sunt

de forma $a_{ij} = a'_{ij} + a''_{ij}, (\forall) j = \overline{1, n}$ și A' (respectiv A'') este matricea care se obține din A înlocuind elementele de pe linia i cu elementele a'_{ij} (respectiv a''_{ij}), $(\forall) j = \overline{1, n}$ atunci $\det(A) = \det(A') + \det(A'')$.

7. Dacă o linie (sau o colană) a unei matrice pătratice este o combinație liniară de celelalte linii (sau coloane) atunci determinantul matricei este zero.
8. Dacă la o linie (sau o colană) a unei matrice adunăm elementele altei linii (sau coloane) înmulțite cu același număr, atunci această matrice are același determinant ca și matricea inițială.
9. Determinantul produsului a două matrice este egal cu produsul determinanților celor două matrice: $\det(AB) = \det(A) \cdot \det(B)$, $(\forall) A, B \in M_n(\mathbb{C})$.
10. Dacă $A \in M_n(\mathbb{C})$ atunci $\det(A^n) = (\det(A))^n$.
11. Dacă $A \in M_n(\mathbb{C})$ și $\alpha \in \mathbb{C}$ atunci $\det(\alpha A) = \alpha^n \cdot \det(A)$.

Definiție: Fie d un determinant de ordin n . Determinantul de ordin $n-1$ care se obține din d prin suprimarea liniei i și coloanei j se numește **minorul elementului** a_{ij} și se notează cu d_{ij} .

Definiție: Numărul $(-1)^{i+j} d_{ij}$ se numește **complementul algebric** al elementului a_{ij} și se notează cu δ_{ij} .

Dezvoltarea determinantului după linia i sau după coloana j

Dacă d un determinant de ordin n , atunci dezvoltarea determinantului după linia i este:

$$d = a_{i1}\delta_{i1} + a_{i2}\delta_{i2} + \dots + a_{in}\delta_{in}, \forall 1 \leq i \leq n$$

Dacă d un determinant de ordin n , atunci dezvoltarea determinantului după coloana j este:

$$d = a_{1j}\delta_{1j} + a_{2j}\delta_{2j} + \dots + a_{nj}\delta_{nj}, \forall 1 \leq j \leq n$$

Aplicații ale determinantilor în geometrie

Ecuatia dreptei determinată de două puncte distincte

1. Ecuatia dreptei determinată de punctele $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ este (AB) :
$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

Observație: Un punct $M(x', y')$ aparține unei drepte dacă
$$\begin{vmatrix} x' & y' & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

2. Condiția de coliniaritate a punctelor $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ este
$$\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

3. Distanța de la punctul $M_0(x_0, y_0)$ la dreapta $h: ax + by + c = 0$ este $d(M_0, h) = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$

4. Aria suprafeței triunghiulare $[ABC]$, unde $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$, este

$$A_{[ABC]} = \frac{1}{2} \cdot |\Delta|, \text{ unde } \Delta = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}.$$

Exemple de itemi de tip examen de bacalaureat

29. Se consideră determinatul $D(a, b, x) = \begin{vmatrix} 1 & x & ab \\ 1 & a & bx \\ 1 & a & ax \end{vmatrix}$, unde a, b și x sunt numere reale.

- Să se calculeze $D(1, 1, 0)$.
- Să se demonstreze că $D(a, a, x)$ nu depinde de numărul real x .
- Să se rezolve ecuația $D(a, b, x) = 0$, unde a, b sunt numere reale distincte.

30. a) Să se calculeze determinantul $\begin{vmatrix} \sqrt{2012}-1 & -1 \\ 1 & \sqrt{2012}+1 \end{vmatrix}$.

b) Să se calculeze determinantul $\begin{vmatrix} x_1 & x_2 \\ -x_2 & x_1 \end{vmatrix}$, știind că x_1 și x_2 sunt soluțiile ecuației $x^2 - 4x + 2 = 0$.

31. Se consideră determinatul $d = \begin{vmatrix} a & b & c \\ c & a & b \\ b & c & a \end{vmatrix}$, unde $a, b, c \in R$.

a) Să se calculeze determinantul d pentru $a = 2, b = 1, c = -1$.

b) Să se verifice dacă $d = \frac{1}{2}(a+b+c)((a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2)$, $\forall a, b, c \in R$.

c) Să se rezolve în R ecuația $\begin{vmatrix} 2^x & 3^x & 5^x \\ 5^x & 2^x & 3^x \\ 3^x & 5^x & 2^x \end{vmatrix} = 0$.

32. Se consideră determinatul $d = \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_2 & x_3 & x_1 \\ x_3 & x_1 & x_2 \end{vmatrix}$, unde $x_1, x_2, x_3 \in R$ sunt soluțiile ecuației

$$x^3 - 3x + 2 = 0.$$

a) Să se calculeze $x_1 + x_2 + x_3$.

b) Să se arate că $x_1^3 + x_2^3 + x_3^3 = -6$.

c) Să se calculeze valoarea determinantului d .

33. Se consideră determinatul $D(a) = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 9 \\ 1 & a & a^2 \end{vmatrix}$ unde a este număr real.

a) Să se calculeze valoarea determinantului $D(9)$.

b) Să se rezolve în mulțimea numerelor reale ecuația $D(a) = 0$.

c) Să se rezolve în mulțimea numerelor reale ecuația $D(3^x) = 0$.

34. Se consideră determinatul $\Delta = \begin{vmatrix} a & b & c \\ c & a & b \\ b & c & a \end{vmatrix}$ cu $a, b, c \in R$.

a) Știind că $a = -1, b = 0$ și $c = 1$, să se calculeze determinantul Δ .

b) Să se arate că $\Delta = (a+b+c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc)$, $\forall a, b, c \in R$.

c) Să se rezolve ecuația $\begin{vmatrix} 2^x & 1 & 1 \\ 1 & 2^x & 1 \\ 1 & 1 & 2^x \end{vmatrix} = 0$, $x \in R$.

35. Se consideră determinatul $D(a) = \begin{vmatrix} 1 & 1 & a \\ 1 & a & 1 \\ a & 1 & 1 \end{vmatrix}$ unde a este număr real.

- a) Să se calculeze determinantul pentru $a = -1$ $a = -1$.
- b) Să se demonstreze că $D(a) = -(a-1)^2(a+2)$, pentru orice a număr real.
- c) Să se rezolve în mulțimea numerelor reale ecuația $D(a) = -4$.
- 36.** a) Fie punctele $A(1,2), B(-1,3), C(0,4)$. Să se calculeze lungimea înălțimii duse din vârful A al triunghiului ABC.
- b) Se consideră punctele $A(1,2)$ și $B(3,4)$. Să se calculeze distanța de la originea axelor de coordonate la dreapta AB.
- c) Se consideră dreptele paralele de ecuații $(d_1): x+2y=6$ și $(d_2): 2x+4y=11$. Să se calculeze distanța dintre cele două drepte.
- 37.** a) Laturile AB, BC și AC ale triunghiului ABC sunt date prin ecuațiile:
 $x+21y-22=0, 5x-12y+7=0, 4x-33y+146=0$.
 Să se calculeze distanța de la centrul de greutate al triunghiului la latura BC.
- b) Determinați parametrul real α astfel încât punctele $A(1,-5), B(4\alpha,\alpha), C(2,-3)$ să fie coliniare.
- c) Se consideră punctele $A(2m,m+1), B(-1,0), C(1,2)$. Să se determine parametrul real m astfel încât $A_{[ABC]} = \frac{1}{2}$.
- 38.** În reperul cartezian xOy se consideră punctele $A(2,1), B(1,2)$ și $C_n(n,-n)$ cu $n \in \mathbb{Z}$.
- a) Să se scrie ecuația dreptei C_4C_2 .
- b) Să se arate că $\forall n \in \mathbb{Z}^*$ punctele O, C_n, C_{n+1} sunt coliniare.
- c) Să se calculeze aria triunghiului ABC_3 .
- 39.** În reperul cartezian xOy se consideră punctele $A(7,4), B(a,a)$ și $C(3,-2)$ unde $a \in \mathbb{R}$.
- a) Pentru $a = 0$ să se calculeze aria triunghiului ABC.
- b) Pentru $a = -2$ să se determine ecuația dreptei care trece prin punctele B și C.
- c) Să se determine $a \in \mathbb{R}$ pentru care orice punct $M(x,-2)$ cu $x \in \mathbb{R}$ este coliniar cu punctele B și C.
- 40.** În reperul cartezian xOy se consideră dreptele $AB: x+2y-4=0$ și $BC: 3x+y-2=0$.
- a) Să se determine coordonatele punctului B.
- b) Pentru $A(4,0), B(0,2), C(1,-1)$ să se scrie ecuația medianei triunghiului ABC, duse din vârful C.
- c) Pentru $A(4,0), B(0,2), C(1,-1)$ să se calculeze aria triunghiului ABC.
- 41.** În reperul cartezian xOy se consideră punctele $A_n\left(\log_2\left(\frac{1}{2}\right)^n, \log_3 9^n\right)$ și $B_n(-n, 2n), n \in \mathbb{N}^*$.
- a) Să se determine ecuația dreptei care trece prin punctele B_1 și B_2 .
- b) Să se arate că $A_n = B_n, \forall n \in \mathbb{N}^*$.
- c) Să se demonstreze că pentru $\forall n \in \mathbb{N}^*$ punctul A_n aparține dreptei A_1A_2 .

Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU

- 13 -

Tema/Unitatea: Inversa unei matrice. Ecuatii matriceale.

Expert educație: prof. *Isac Cătălina, Colegiul Economic "Dimitrie Cantemir", Suceava*

Breviar teoretic

Matrice inversabile. Ecuatii matriceale

Definiție: Fie $A \in M_n(\mathbb{C})$. Matricea A se numește matrice inversabilă dacă $\exists B \in M_n(\mathbb{C})$ astfel încât $AB=BA=I_n$. **Notăție:** $B=A^{-1}$ (inversa matricei A).

Observații: 1. $AA^{-1}=A^{-1}A=I_n$; 2. $(A^{-1})^{-1}=A$.

Definiție: Fie $A \in M_n(\mathbb{C})$. Matricea A se numește matrice nesingulară dacă $\det(A) \neq 0$ și matrice singulară dacă $\det(A) = 0$.

Teoremă: Fie $A \in M_n(\mathbb{C})$. Matricea A este matrice inversabilă $\Leftrightarrow \det(A) \neq 0$.

Definiție: Fie $A \in M_n(\mathbb{C})$. Se numește adjuncta matricei A matricea ale cărei elemente sunt complementii algebrici ai matricei transpuse ${}^t A$. **Notăție:** A^* (adjuncta matricei A).

Teoremă: Dacă $A \in M_n(\mathbb{C})$ este matrice nesingulară atunci $A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} A^*$.

Teoremă: Dacă $A, B \in M_n(\mathbb{C})$ sunt matrice inversabile și $\alpha \in \mathbb{C}^*$ atunci au loc relațiile:

1. $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$; 2. $(A^n)^{-1} = (A^{-1})^{n^{not}} = A^{-n}, \forall n \in \mathbb{N}^*$;
3. $({}^t A)^{-1} = {}^t(A^{-1})$; 4. $(\alpha A)^{-1} = \frac{1}{\alpha} A^{-1}$; 5. $\det(A^*) = (\det(A))^{n-1}$.

Ecuatii matriceale

Teoremă: Dacă $A, B, C \in M_n(\mathbb{C})$ iar A, C sunt matrice inversabile atunci au loc relațiile:

1. $AX=B \Rightarrow X = A^{-1}B$; 2. $XA = B \Rightarrow X = BA^{-1}$; 3. $AXC = B \Rightarrow X = A^{-1}B$

Exemple de itemi de tip examen de bacalaureat

1. Studiați care dintre matricele următoare sunt inversabile și, în caz afirmativ, calculați inversa:

a) $\begin{pmatrix} 1+i & 1 \\ 1 & 1-i \end{pmatrix}$;

b) $\begin{pmatrix} 10^{x+1} & 10^x \\ 10^x & 10^{x-1} \end{pmatrix}, x \in \mathbb{R}$;

c) $\begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 9 & 4 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$;

d) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$;

e) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 4 \\ 3 & 0 & 4 & 5 \\ 1 & -2 & 2 & 3 \end{pmatrix}$;

2. Rezolvați următoarele ecuații matriceale: a) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$;

$$b) X \begin{pmatrix} -3 & 4 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & -3 \end{pmatrix}; \quad c) \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & -3 \end{pmatrix};$$

3. Determinați parametrul real m , astfel încât matricile următoare sunt inversabile, pentru orice $x \in \mathbb{R}$:

$$a) \begin{pmatrix} 5 & x & 3 \\ 2x & -1 & x \\ m+1 & 2 & m \end{pmatrix}; \quad b) \begin{pmatrix} 2^x & 3 & -1 \\ 1 & m & 2^x \\ 2^x & 5 & 1 \end{pmatrix}; \quad c) \begin{pmatrix} 5 & 10^{x+1} & 3 \\ 2 \cdot 10^{x+1} & -1 & 10^{x+1} \\ m+1 & 2 & m \end{pmatrix};$$

4. Fie $A \in \mathcal{M}_2$, astfel încât $A^2 = A - I_n$. Demonstrați că:

$$a) \text{ matricile } A \text{ și } I_n - A \text{ sunt inversabile}; \quad b) A + A^{-1} = I_2; \quad c) A^3 + A = A^2.$$

5. Fie matricea $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3m+2 \\ 1 & -m & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$.

- a) Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care există matricea A^{-1}
 b) Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care $A^* = -A^{-1}$

6. Fie matricea $A(x, m) = \begin{pmatrix} 1 & x+3 \\ x & -1 & 2 \\ 1 & 1-m \end{pmatrix} \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$.

- a) Stabiliți dacă $A(-1, 0)$ este singulară.
 b) Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care $A(2, m)$ este inversabilă.
 c) Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care $A(x, m)$ este inversabilă pentru orice $x \in \mathbb{I}$

7. Fie matricea $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3m+2 \\ 1 & -m & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$.

- a) Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care există matricea A^{-1}
 b) Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care $A^* = -A^{-1}$

8. Fie matricea $A(x, m) = \begin{pmatrix} 1 & x+3 \\ x & -1 & 2 \\ 1 & 1-m \end{pmatrix} \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$.

- a) Stabiliți dacă $A(-1, 0)$ este singulară.
 b) Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care $A(2, m)$ este inversabilă.
 c) Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care $A(x, m)$ este inversabilă pentru orice $x \in \mathbb{R}$

9. Se consideră matricile $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ și $X(a) = I_2 + Aa$, unde $a \in \mathbb{Z}$.

- a) Calculați $A^2 - 3A$.
 b) Demonstrați că $X(a)X(b) = X(a+b+3ab)$, oricare ar fi $a, b \in \mathbb{Z}$.
 c) Arătați că $X(a)$ este matrice inversabilă, oricare ar fi $a, b \in \mathbb{Z}$.

10. În $M_2(\mathbb{R})$ se consideră matricile $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$, $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ și submulțimea

$$G = \{X(a) \mid a \in \mathbb{R}; X(a) = I_2 + aA\}.$$

- a) Să se verifice dacă I_2 aparține mulțimii G .
 b) Să se arate că $X(a) \cdot X(b) = X(a+b+5ab)$, $\forall a, b \in \mathbb{R}$.

c) Să se arate că pentru $a \neq -\frac{1}{5}$ inversa matricei $X(a)$ este matricea $X\left(\frac{-a}{1+5a}\right)$.

11. Fie mărcea $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 1 & 2 & -3 \\ 1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$. Pentru $a \in \mathbb{R}$ fixat, definim $B = aA + I_3$.

- a) Să se calculeze $\det(B)$ pentru $a=1$.
- b) Să se calculeze A^2 , unde $A^2 = A \cdot A$.
- c) Să se demonstreze că $2B - B^2 = I_3$ și să se determine B^{-1} .

**Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

- 14 - Tema/Unitatea: **Sisteme de ecuații liniare**

Expert educație: prof. *Isac Cătălina, Colegiul Economic "Dimitrie Cantemir", Suceava*

Breviar teoretic

Sisteme de ecuații liniare

Definiție: Se numește sistem de ecuații liniare un sistem de formă:

$$(S) = \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}, \text{ unde } a_{ij} \in \mathbb{C}, b_i \in \mathbb{C}_1, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$$

Notații: $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$ (matricea sistemului); $\bar{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & b_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} & b_m \end{pmatrix}$ (matricea extinsa

a sistemului); $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}$ (matricea necunoscutelor);

- **Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute; caracterizare:**
 - din punct de vedere al existenței soluției: compatibil (sistemul admite soluție/soluții); incompatibil (sistemul nu admite soluții);
 - din punct de vedere al unicității soluției unui sistem compatibil: sisteme cu soluție unică (compatibil determinate) sau cu soluții care depind de un parametru (simplic nedeterminate), de doi parametri (dublă nedeterminate),..
- **Studiul compatibilității sistemelor de ecuații liniare**
 - **Teoremă (Kronecker- Capelli):** Sistemul (S) este un sistem compatibil dacă și numai dacă $\text{rang}A = \text{rang}\bar{A}$.
 - **Teoremă (Rouche):** Sistemul (S) este sistem compatibil dacă și numai dacă toți determinanții caracteristici sunt nuli.
- **Metode de rezolvare:**
 - metoda substituției;
 - metoda reducerii (metoda lui Gauss, cu pivotare)

- metoda matriceală: aducerea sistemului la forma matriceală $AX=B \Rightarrow X=A^{-1}B$ unde A este o matrice pătratică și inversabilă
- metoda lui Cramer pentru rezolvarea sistemelor liniare (numărul ecuațiilor este egal cu numărul necunoscutelor și $\det A \neq 0$, unde A este matricea sistemului): calcularea determinantilor obținuți din determinantul matricei A prin înlocuirea, pe rând, a câte unei coloane corespunzătoare fiecărei necunoscute cu coloana termenilor liberi; determinarea soluției

Observație: Pentru rezolvarea sistemului (S) procedăm astfel:

a) Determinăm rangul matricei sistemului și stabilim dacă sistemul este compatibil sau nu (fie cu teorema Kronecker- Capelli, fie cu teorema lui Rouché);

b) Dacă sistemul este compatibil atunci:

- Alegem determinantul principal, ecuațiile principale, necunoscutele principale, necunoscutele secundare;
- Rezolvăm sistemul format din ecuațiile principale în care necunoscutele secundare se trec în membrul termenilor liberi și obținem necunoscutele principale exprimate în funcție de necunoscutele secundare (considerate parametri arbitrari).

Sisteme liniare omogene

Definiție: Sistemul (S) se numește sistem omogen dacă $b_1=b_2=\dots=b_m=0$.

Observație: Orice sistem omogen este sistem compatibil (are cel puțin soluția nulă $x_1 = x_2 = \dots = x_n = 0$).

Se disting cazurile:

- $m > n$
 - $\text{rang} A < n$, caz în care sistemul este compatibil nedeterminat ;
 - $\text{rang} A = n$, caz în care sistemul este compatibil determinat și admite numai soluția nulă;
- $m = n$
 - $\det(A) \neq 0$, caz în care sistemul este compatibil determinat și admite numai soluția nulă;
 - $\det(A) = 0$, caz în care sistemul este compatibil nedeterminat. Acesta admite și soluții diferite de soluția nulă;
- $m < n$, caz în care sistemul este compatibil nedeterminat ($\Delta_{car} = 0$). Acesta admite și soluții nenule.

Exemple de itemi de tip examen de bacalaureat

1. Fie sistemul de ecuații liniare
$$\begin{cases} (a+3)x - y + z = 5 \\ x + z = -1 \\ ax + 2y - z = -3 \end{cases}, a \in \mathbb{R}$$

- Determinați $a \in \mathbb{R}$ pentru care matricea sistemului este singulară.
- Rezolvați sistemul pentru $a = -1$.

2. Fie sistemul de ecuații liniare
$$\begin{cases} (2m-1)x + y + z = 5 \\ x + z + mz = 5 \\ x + 7y - z = -1 \end{cases}, m \in \mathbb{R}.$$

- Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care sistemul are soluția $(6, -1, 0)$.
- Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care sistemul este compatibil determinat.
- Rezolvați sistemul în situația de la punct b) și apoi stabiliți dacă există valori ale lui m pentru care soluția găsită verifică relația $x+z=y$.

d) Rezolvați sistemul pentru $m=-1$.

3. Se consideră sistemul
$$\begin{cases} x + y + z = 2 \\ 2x + y - z = 3, \text{ unde } a \in R. \\ x - y + 2z = a \end{cases}$$

- Să se calculeze determinantul matricei asociate sistemului.
- Pentru $a=0$ să se rezolve sistemul.
- Să se determine $a \in R$ astfel încât soluția sistemului să verifice relația $x = y + z$.

4. Se consideră sistemul
$$\begin{cases} mx + y + z = m^2 - 3 \\ 5x - 2y + z = -2 \\ (m+1)x + 2y + 3z = -2 \end{cases}$$
 unde m este un parametru real.

a) Să se determine $m \in R$, știind că
$$\begin{vmatrix} m & 1 & 1 \\ 5 & -2 & 1 \\ m+1 & 2 & 3 \end{vmatrix} = -12.$$

- Să se determine $m \in R$ astfel încât sistemul să admită soluția $(1;2;-3)$.
- Pentru $m = -1$ să se rezolve sistemul de ecuații.

5. Se consideră sistemul de ecuații
$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ x + 2y + az = 1 \\ x + 4y + a^2z = 1 \end{cases}$$
 și matricea $A(a) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & a \\ 1 & 4 & a^2 \end{pmatrix} \in M_3(R).$

- Să se calculeze $\det(A(4))$.
- Să se determine $a \in R$ pentru care matricea $A(a)$ este inversabilă.
- Pentru $a \in R \setminus \{1;2\}$ să se rezolve sistemul.

6. Se consideră sistemul de ecuații
$$\begin{cases} x + ay + a^2z = a \\ x + by + b^2z = b \\ x + cy + c^2z = c \end{cases}$$
 unde $a, b, c \in R$, sunt distincte două câte două.

- Să se rezolve sistemul pentru $a = 0, b = 1$ și $c = 2$.
- Să se verifice că $\det(A) = (a-b)(b-c)(c-a)$, unde A este matricea asociată sistemului.
- Să se demonstreze că soluția sistemului nu depinde de numerele reale a, b și c .

7. Se consideră sistemul
$$\begin{cases} x + 4y + 4z = 15 \\ 3x + (a+4)y + 5z = 22, \text{ unde } a \in R. \\ 3x + 2y + (3-a)z = 16 \end{cases}$$

- Pentru $a=1$ să se calculeze determinantul matricei asociate sistemului.
- Să se arate că tripletul $(7;1;1)$ nu poate fi soluție a sistemului, $\forall a \in R$.
- Să se determine soluția $(x_0; y_0; z_0)$ a sistemului pentru care $y_0 + z_0 = 3$.

8. Se consideră sistemul de ecuații
$$\begin{cases} 2x - 5y + 4z = 0 \\ -3x + y + z = -1, \text{ unde } a \in \mathbb{Z} \text{ și notăm cu } A \text{ matricea} \\ 2x - z = a \end{cases}$$

sistemului.

- Să se calculeze determinantul matricei A .
- Pentru $a=1$ să se rezolve sistemul.
- Să se determine cea mai mică valoare a lui $a \in \mathbb{Z}$ pentru care soluția sistemului este formată din trei numere naturale.

9. Se consideră sistemul
$$\begin{cases} x + y + z = 0 \\ ax + 2y + 4z = 0 \\ a^2x + 4y + 16z = 0 \end{cases}, \text{ unde } a \in \mathbb{R} \text{ și matricea sistemului } A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & 2 & 4 \\ a^2 & 4 & 16 \end{pmatrix}.$$

- Pentru $a=1$ să se calculeze determinantul matricei A .
- Să se determine mulțimea valorilor reale ale numărului a pentru care $\det(A) \neq 0$.
- Să se rezolve sistemul pentru $a \in \mathbb{R} \setminus \{2;4\}$

10. Fie sistemul de ecuații lineare:
$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x + my - 2z = 0, m, n \in \mathbb{R} \\ 4x + m^2y + 4z = n \end{cases}$$

- Determinați m și n pentru care $(1, -1, 1)$ este soluție a sistemului.
- Determinați m pentru care sistemul este de tip Cramer.
- Rezolvați sistemul pentru m determinat la punctul b) și $n=0$.

11. Fie sistemul de ecuații lineare
$$\begin{cases} ax + 2y + 2z = 0 \\ ax + ay + z = 0, a \in \mathbb{R} \\ x + ay + z = 0 \end{cases}$$

- Determinați a pentru care sistemul este compatibil determinat.
- Determinați a pentru care sistemul are și soluții diferite de soluția banală.

12. Pentru $p, q, r \in \mathbb{C}$ se considera sistemul
$$\begin{cases} x + py + p^2z = p^3 \\ x + qy + q^2z = q^3 \\ x + ry + r^2z = r^3 \end{cases}$$

- Arătați că determinantul sistemului este $\Delta=(p-q)(q-r)(r-p)$.
- Dacă p, q, r sunt distincte două câte două, rezolvați sistemul.
- Arătați că dacă sistemul are soluția $(-1, 1, 1)$, atunci cel puțin două dintre valorile p, q, r sunt egale.

13. Fie sistemul
$$\begin{cases} x + m^2y + 2mz = -2 \\ 2mx + y + m^2z = 7 \\ m^2x + 2my + z = -5 \end{cases}$$

- Discutați natura sistemului în funcție de $m \in \mathbb{R}$.
- Rezolvați sistemul pentru $m=1$.

14. Determinați k , astfel încât sistemul $\begin{cases} x + y + kz = 2 \\ 3x + 4y + 2z = k \\ 2x + 3y - z = 1 \end{cases}$ să aibă

- a) O unică soluție b) Nicio soluție c) Mai mult de o soluție

15. Fie sistemul de ecuații liniare $\begin{cases} (a + 3)x - y + z = 5 \\ x + z = -1 \\ ax + 2y - z = -3 \end{cases}$, $a \in \mathbb{R}$

- a) Determinați $a \in \mathbb{R}$ pentru care matricea sistemului este singulară.
b) Rezolvați sistemul pentru $a = -1$.

16. Fie sistemul de ecuații liniare $\begin{cases} (2m - 1)x + y + z = 5 \\ x + z + mz = 5 \\ x + 7y - z = -1 \end{cases}$, $m \in \mathbb{R}$.

- a) Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care sistemul are soluția $(6, -1, 0)$.
b) Determinați $m \in \mathbb{R}$ pentru care sistemul este compatibil determinat.
c) Rezolvați sistemul în situația de la punct b) și apoi stabiliți dacă există valori ale lui m pentru care soluția găsită verifică relația $x+z=y$.
d) Rezolvați sistemul pentru $m=1$

17. Fie sistemul $\begin{cases} 2x - 2y = 1 \\ 2x + my = -2 \\ x + 2y = 2 \end{cases}$, unde $m \in \mathbb{R}$ este parametru. Determinați valoarea lui m pentru

care sistemul este compatibil, în trei moduri:

- a) Rezolvând sistemul format din prima și a treia ecuație;
b) Folosind teorema lui Rouche;
c) Folosind teorema lui Kronecker-Capelli.

**Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

- 15 - Tema Limite de funcții. Asimptote. Funcții continue

Expert educație: prof. Cenușa Remus, Colegiul Economic „Dimitrie Cantemir”, Suceava

&

Expert educație: prof. Nițache Tamara Eleonora, Liceul tehnologic „Goga Ionescu” Titu – Dâmbovița

Breviar teoretic

Limite de funcții

Teoremă: O funcție are limită într-un punct finit de acumulare dacă și numai dacă are limite laterale egale în acel punct.

$$f \text{ are limită în } x_0 \Leftrightarrow l_s(x_0) = l_d(x_0) \quad f(x_0 - 0) = f(x_0 + 0) \quad \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$$

Obs.: Funcția $f : D \rightarrow \mathbb{R}$ nu are limită în punctul de acumulare x_0 în una din situațiile :

$\rightarrow R$

0

- a) există un șir $x_n \in D - \{x_0\}$ cu limita x_0 astfel încât șirul $(f(x_n))$ nu are limită
 b) există șirurile $(x_n), (y_n), x_n, y_n \in D - \{x_0\}$, astfel încât șirurile $(f(x_n)), (f(y_n))$ au limite diferite.

Teoremă: Fie $f: D \rightarrow R$, o funcție elementară și $x_0 \in D$ un punct de acumulare al lui D

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$$

Teoremă (Criteriul majorării, cazul limitelor finite)

Fie $f, g: D \rightarrow R$ și x_0 un punct de acumulare al lui D . Dacă $\lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = 0$ și există $l \in R$ a.î.

$$|f(x) - l| \leq g(x), \forall x \in D \cap V, x \neq x_0, V \text{ vecinătate a lui } x_0 \text{ și dacă } \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l$$

Teoremă (Criteriul majorării, cazul limitelor infinite)

Fie $f, g: D \rightarrow R$, x_0 un punct de acumulare al lui D și $f(x) \leq g(x), \forall x \in D \cap V, x \neq x_0, V$ vecinătate a lui x_0 .

a) Dacă $\lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = \infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \infty$

b) Dacă $\lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = -\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = -\infty$

Teoremă (Criteriul cleștelui)

Fie $f, g, h: D \rightarrow R$, x_0 un punct de acumulare al lui D și $f(x) \leq g(x) \leq h(x), \forall x \in D \cap V, x \neq x_0, V$ vecinătate a lui x_0 .

Dacă $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} h(x) = l \Rightarrow \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = l$

Limite uzuale. Limite remarcabile.

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} (a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} a_n x^n$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{a_k x^k + a_{k-1} x^{k-1} + \dots + a_1 x + a_0}{b_m x^m + b_{m-1} x^{m-1} + \dots + b_1 x + b_0} = \begin{cases} \frac{a_k}{b_m}, k = m \\ 0, m > k \\ \frac{a_k}{b_m} \cdot (\pm\infty)^{k-m}, k < m \end{cases} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = 0 \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x} = 0$$

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ x < 0}} \frac{1}{x} = -\infty \quad \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ x > 0}} \frac{1}{x} = +\infty \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x} = \infty \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt[3]{x} = \infty \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \sqrt[3]{x} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} a^x = \begin{cases} \infty, \text{ dacă } a > 1 \\ 0, \text{ dacă } a \in (0, 1) \end{cases} \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = \begin{cases} 0, \text{ dacă } a > 1 \\ \infty, \text{ dacă } a \in (0, 1) \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \log_a x = \begin{cases} \infty, \text{ dacă } a > 1 \\ -\infty, \text{ dacă } a \in (0, 1) \end{cases} \quad \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ x > 0}} \log_a x = \begin{cases} -\infty, \text{ dacă } a > 1 \\ \infty, \text{ dacă } a \in (0, 1) \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \arctg x = \frac{\pi}{2} \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \arctg x = -\frac{\pi}{2} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \text{arcctg} x = 0 \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \text{arcctg} x = \pi$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e \quad \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{tg} x}{x} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{x} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg x}{x} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x} = \ln a, \quad a > 0, a \neq 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin u(x)}{u(x)} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} u(x)}{u(x)} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin u(x)}{u(x)} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} u(x)}{u(x)} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+u(x))}{u(x)} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^{u(x)} - 1}{u(x)} = \ln a, \quad a > 0, a \neq 1 \text{ unde } \lim_{x \rightarrow x_0} u(x) = 0$$

Operații fără sens: $\frac{\infty}{\infty}, \frac{0}{0}, \infty - \infty, 0 \cdot \infty, 1^\infty, 0^0, \infty^0$

Asimptote

1. Asimptote verticale

Definiție: Fie $f : E \rightarrow R, a \in R$ punct de acumulare pentru E . Se spune că dreapta $x = a$ este asimptotă verticală la stanga pentru f , dacă $\lim_{\substack{x \rightarrow a \\ x < a}} f(x) = \infty$ sau $\lim_{\substack{x \rightarrow a \\ x < a}} f(x) = -\infty$.

Definiție: Fie $f : E \rightarrow R, a \in R$ punct de acumulare pentru E . Se spune că dreapta $x = a$ este asimptotă verticală la dreapta pentru f , dacă $\lim_{\substack{x \rightarrow a \\ x > a}} f(x) = \infty$ sau $\lim_{\substack{x \rightarrow a \\ x > a}} f(x) = -\infty$.

Definiție : Fie $f : E \rightarrow R, a \in R$ punct de acumulare pentru E . Se spune că dreapta $x = a$ este asimptotă verticală pentru f dacă ea este asimptotă verticală atât la stânga cât și la dreapta sau numai lateral.

2. Asimptote oblice

Teorema : Fie $f : E \rightarrow R$, unde E conține un interval de forma (a, ∞)

Dreapta $y = mx + n, m \neq 0$ este asimptotă oblică spre $+$ la graficul lui f dacă și numai dacă m, n sunt numere reale finite, unde $m = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x}, n = \lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - mx]$. Analog la $-$.

3. Asimptote orizontale

Dacă $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = l, l$ număr finit atunci $y = l$ este asimptotă orizontală spre $+$ la graficul lui f .

Analog la $-$

Obs : O funcție nu poate admite atât asimptotă orizontală cât și oblică spre $+$ ($-$)

Funcții continue

Definiție Fie $f : D \rightarrow R$ și $x_0 \in D$ punct de acumulare pentru D f este continuă în $x_0 \in D$ dacă $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$

Dacă f nu este continuă în $x_0 \in D$, ea se numește discontinuă în x_0 , iar x_0 se numește punct de discontinuitate.

Definiții: Un punct de discontinuitate $x_0 \in D$ este punct de discontinuitate de prima speță pentru f , dacă limitele laterale ale funcției f în punctul x_0 există și sunt finite.

Un punct de discontinuitate $x_0 \in D$ este punct de discontinuitate de speța a doua dacă nu este de prima speță. (cel puțin una din limitele laterale ale funcției f în punctul x_0 nu este finită sau nu există)

Teoremă:

Fie $f : D \rightarrow R$ și $x_0 \in D$ punct de acumulare pentru $D \Rightarrow f$ continuă în $x_0 \iff l_s(x_0) = l_d(x_0) = f(x_0)$

Teoremă: Funcțiile elementare sunt continue pe domeniile maxime de definiție.

Operații cu funcții continue

Teoremă:

Fie $f, g: D \rightarrow R$ continue pe $D \Rightarrow f+g, f \cdot g, \frac{f}{g} (g \neq 0), |f|, \max(f, g), \min(f, g)$ sunt funcții

continue pe $D \rightarrow R$

Compunerea a două funcții continue este o funcție continuă.

Teoremă: Fie $f: [a, b] \rightarrow R$ o funcție continuă a.î. $f(a)f(b) < 0 \Rightarrow \exists c \in (a, b)$ pentru care $f(c) = 0$.

Exemple de itemi de tip examen de bacalaureat

1. Calculați:

$$1. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x-6}{5x-15}; \quad 2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x-2}{x-1}; \quad 3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{x-2}; \quad 4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{2x-6}; \quad 5. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3-125}{x-5}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{x^3-27}; \quad 7. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x+3}-\sqrt{x+7}}{4x-8}; \quad 8. \lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ x < 2}} \frac{x^2-2x}{x^2-4x+4}; \quad 9. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-3x+2}{(x-1)(x+2)};$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2-2x}{|x|}; \quad 11. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{|x-1|^2}{x-1}; \quad 12. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x^2}-2\sqrt{x}+1}{(x-1)^2}; \quad 13. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2+x}-\sqrt{2}}{x-1};$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x^2-2x+6}-\sqrt{x^2+2x-6}}{x^2-4x+3}; \quad 15. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{4x^2}; \quad 16. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{2x^2};$$

$$17. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{tg} x - 1}{\sin^2 x - \cos^2 x}; \quad 18. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sqrt{3}\operatorname{tg} x - 3}{3x - \pi}; \quad 19. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\cos 2x}; \quad 20. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2 \cos x};$$

$$21. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sin(x^2+x-2)}{\sin(x^2+3x+2)}; \quad 22. \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ x > 0}} \frac{\ln(1+5x)}{5x^2}; \quad 23. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+2x-x^2)}{x}; \quad 24. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^{x-1}-1}{\sqrt{x}-1};$$

$$25. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3-2x+6}{-5x^3+x}; \quad 26. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^3+4x+1}{6x^3+x-4}; \quad 27. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2+2x+3}}{5x-3}; \quad 28. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2x^2+3x}}{5x+1};$$

$$29. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(1+e^{2x})}{x}; \quad 30. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2} \cdot \ln(\cos x); \quad 31. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} (x - \frac{\pi}{3}) \cdot \operatorname{tg} x; \quad 32. \lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2};$$

$$33. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (\cos x - \frac{\sqrt{2}}{2}) \sec 2x; \quad 34. \lim_{x \rightarrow \infty} x^2 \cdot \left(e^{\frac{1}{x}} - e^{\frac{1}{x+1}} \right); \quad 35. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^4+x^3+1} - x^2 \right) \sin \frac{1}{x}.$$

2. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} 3^x + 1, & x \leq 1 \\ ax + 2, & x > 1 \end{cases}$.
- Să se determine valoarea parametrului real a astfel încât funcția f să fie continuă în punctul $x_0 = 1$.
 - Să se determine ecuația asimptotei către $-\infty$ la graficul funcției f .
 - Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow -\infty} ((f(x) - 1) \cdot x)$.
3. Se consideră funcția de forma $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{e} \cdot e^x - 1, & x \leq 1 \\ \ln x, & x > 1 \end{cases}$.
- Să se studieze continuitatea funcției f în punctul $x_0 = 1$.
 - Să se determine ecuația asimptotei oblice către $-\infty$ la graficul funcției f .
4. Se consideră funcția de forma $f(x) = \begin{cases} e^x - 1, & x < 0 \\ x^2 + x + a, & x \geq 0 \end{cases}$ unde $a \in \mathbb{R}$.
- Să se determine $a \in \mathbb{R}$ astfel încât funcția f să fie continuă în punctul $x_0 = 0$.
 - Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x) + 1}{x^2 + x}$.
5. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x^2 - x, & x \geq 1 \\ -x^2 + x, & x < 1 \end{cases}$. Să se studieze continuitatea funcției f în punctul $x_0 = 1$.
6. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \setminus \{-1\} \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \frac{e^x}{x+1}$. Să se determine ecuația asimptotei către $-\infty$ la graficul funcției f .
7. Se consideră funcția $f: (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \frac{\ln x}{x}$. Să se determine ecuația asimptotei orizontale spre $+\infty$ a graficului f .
8. Se consideră funcțiile $f_n: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ date prin $f_0(x) = e^{-x} - 1$ și $f_{n+1}(x) = f_n'(x)$ pentru $\forall n \in \mathbb{N}$.
- Să se determine ecuația asimptotei orizontale către $+\infty$ a graficului funcției f_0 .
 - Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f_2(x) + x - 1}{x^2}$.
9. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \frac{x^2 + x + 2}{x - 1}$. Să se determine ecuația asimptotei oblice către $+\infty$ la graficul funcției f .
10. Se consideră funcția $f(x) = (x^2 - 2x + 1)e^x$. Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \left(\frac{f'(x)}{f(x)} - 1 \right)$.
11. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = e^x - x$. Să se scrie ecuația asimptotei oblice către $-\infty$ la graficul funcției f .

12. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} 1 + \sqrt{x}, & x \geq 0 \\ e^x, & x < 0 \end{cases}$.

- a) Să se studieze continuitatea funcției f în punctul $x_0 = 0$.
 b) Să se determine ecuația asimptotei către la graficul funcției f .

13. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} ax - 6, & x < 4 \\ \sqrt{x}, & x \geq 4 \end{cases}$, unde a este parametru real.

- a) Să se determine valoarea reală a lui a , astfel încât funcția f să fie continuă în punctul $x_0 = 4$.

14. a) Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{3x^2 - 4x + 1}$.

15. Se consideră funcția $f : (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{e^x}{x}$. Să se determine asimptota verticală la graficul funcției f .

16. Studiați continuitatea funcțiilor $f : E \rightarrow \mathbb{R}$:

- a) $f(x) = x^2 + 3x - 1$, în $x = 1$;
 b) $f(x) = \sqrt{4x + 5}$, în $x = 0$;
 c) $f(x) = \begin{cases} x + 2, & x \leq 2 \\ 2 - x, & x > 2 \end{cases}$, în $x = 2$;
 d) $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 25}{x - 5}, & x \neq 5 \\ 10, & x = 5 \end{cases}$, în $x = 5$.

17. Determinați parametrii reali a și b , pentru care funcția f este continuă în punctul

$$x = 1: f(x) = \begin{cases} ax + b, & x < 1 \\ 3, & x = 1 \\ ax^2 - 2, & x > 1. \end{cases}$$

18. Stabiliți tipul de discontinuitate al funcțiilor:

$$\text{a) } f(x) = \begin{cases} x + 3, & x < 1 \\ 3, & x = 1 \\ x^2 - 2, & x > 1. \end{cases} \quad \text{b) } f(x) = \begin{cases} \frac{3x}{5x^2 + 1}, & x < 0 \\ 2x^2 + 1, & x \geq 0. \end{cases} \quad \text{c) } f(x) = \begin{cases} \cos \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ 2x^2, & x = 0. \end{cases}$$

18. Determinați asimptotele funcțiilor $f : D \rightarrow \mathbb{R}$, D fiind domeniul maxim de definiție:

- a) $f(x) = \frac{5x^2}{x^2 - 25}$; b) $f(x) = \frac{3x^2 - 2x + 1}{x}$; c) $f(x) = 2x - \sqrt{4x^2 - 3x}$; d) $f(x) = xe^x$;
 e) $f(x) = \frac{|\ln x|}{x}$.

Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU

- **16 - Tema/Unitatea: Derivata unei funcții. Rolul derivatei de ordinul I în studiul funcțiilor**

Expert educație: prof. Ursaciuc Mihaela, Colegiul “Alexandru cel Bun”, Gura Humorului, Suceava

Breviar teoretic

I. Funcții derivabile

Definiție: Fie $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, $x_0 \in D$ punct de acumulare pentru D . Derivata într-un punct:

$$f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}.$$

f este derivabilă în x dacă limita precedentă există și este finită.

- Dacă f este derivabilă în x_0 , graficul funcției are în punctul $M_0(x_0, f(x_0))$ tangentă a cărei pantă este $f'(x_0)$.

Ecuția tangentei este: $y - f(x_0) = f'(x_0)(x - x_0)$.

Teoremă: Fie $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, $x_0 \in D$ punct de acumulare pentru $D \Rightarrow f$ este derivabilă în punctul de

acumulare $x_0 \Leftrightarrow f'_s(x_0) = f'_d(x_0) \in \mathbb{R}(\text{finite}) \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = \lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ x > x_0}} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = \lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ x < x_0}} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} \in \mathbb{R}.$

Teoremă. Orice funcție derivabilă într-un punct este continuă în acel punct.

Derivatele funcțiilor elementare		Operații cu funcții derivabile Reguli de derivare		
1	$c' = 0$	11	$(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$	Teoremă: Fie $f, g: D \rightarrow \mathbb{R}$ derivabile pe $D \Rightarrow f+g, fg, \frac{f}{g} (g \neq 0)$ sunt funcții derivabile pe D . Compunerea a două funcții derivabile este o funcție derivabilă.
2	$x' = 1$	12	$(\arctg x)' = \frac{1}{x^2 + 1}$	$(f \pm g)' = f' \pm g'$
3	$(x^n)' = nx^{n-1}$	13	$(\text{arcctg } x)' = -\frac{1}{x^2 + 1}$	$(f \cdot g)' = f' \cdot g + f \cdot g'$
4	$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	14	$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$(\lambda \cdot f)' = \lambda \cdot f'$
5	$\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$	15	$(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f' \cdot g - f \cdot g'}{g^2}$
6	$(e^x)' = e^x$	16	$(\sin x)' = \cos x$	$(f \circ u)' = f'(u) \cdot u'$

7	$(a^x)' = a^x \ln a$	17	$(\cos x)' = -\sin x$
8	$(\ln x)' = \frac{1}{x}$	18	$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$
9	$(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$	19	$(\sqrt{x^2 - a^2})' = \frac{x}{\sqrt{x^2 - a^2}}$
10	$(\sqrt{x^2 + a^2})' = \frac{x}{\sqrt{x^2 + a^2}}$	20	$(\sqrt{a^2 - x^2})' = -\frac{x}{\sqrt{a^2 - x^2}}$

II. Proprietățile funcțiilor derivabile

Definiție: Fie $f: D \rightarrow \mathbb{R}$. Un punct $x_0 \in D$ se numește punct de maxim local (respectiv de minim local) al lui f dacă există o vecinătate U a punctului x_0 astfel încât $f(x) \leq f(x_0)$ (respectiv $f(x) \geq f(x_0)$) pentru orice $x \in D \cap U$.

Dacă $f(x) \leq f(x_0)$ (respectiv $f(x) \geq f(x_0)$) pentru orice $x \in D$ atunci x_0 se numește punct de maxim absolut (respectiv minim absolut).

Teoremă . (Fermat) Fie I un interval deschis și $x_0 \in I$ un punct de extrem al unei funcții $f: I \rightarrow \mathbb{R}$. Dacă f este derivabilă în punctul x_0 atunci $f'(x_0) = 0$.

Definiție: O funcție $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ ($a < b$) se numește funcție Rolle dacă este continuă pe intervalul compact $[a, b]$ și derivabilă pe intervalul deschis (a, b) .

Teorema lui Rolle

Fie $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, $a < b$ o funcție Rolle astfel încât $f(a) = f(b)$, atunci există cel puțin un punct $c \in (a, b)$ astfel încât $f'(c) = 0$.

Teorema (teorema lui J. Lagrange). Fie f o funcție Rolle pe un interval compact $[a, b]$. Atunci $\exists c \in (a, b)$ astfel încât $f(b) - f(a) = (b - a)f'(c)$

Consecințe:

- Dacă o funcție derivabilă are derivata nulă pe un interval atunci ea este constantă pe acel interval.
- Dacă două funcții derivabile au derivatele egale pe un interval atunci ele diferă printr-o constantă pe acel interval.

III. Rolul primei derivate

- Fie f o funcție derivabilă pe un interval I .

Dacă $f'(x) > 0$ ($f'(x) \geq 0$), $\forall x \in I$, atunci f este strict crescătoare (crescătoare) pe I .

Dacă $f'(x) < 0$ ($f'(x) \leq 0$), $\forall x \in I$, atunci f este strict descrescătoare (descrescătoare) pe I .

- Fie $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, D interval și $x_0 \in D$. Dacă :

1) f este continuă în x_0 2) f este derivabilă pe $D - \{x_0\}$ 3) există $\lim_{x \rightarrow x_0} f'(x) = l \in \mathbb{R}$ atunci f are derivată

în x_0 și $f'(x_0) = l$. Dacă $l \in \mathbb{R}$ atunci f este derivabilă în x_0 .

Observație: Cu ajutorul primei derivate se stabilesc intervalele de monotonie ale unei funcții derivabile și se determină punctele de extrem local.

Exemple de itemi de tip examen de bacalaureat

19. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \setminus \{-1\} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x^2}{x+1}$.
- Să se calculeze derivata funcției f .
 - Să se determine intervalele de monotonie ale funcției f .
 - Să se demonstreze că $f(x) \leq -4$ pentru $\forall x < -1$.
20. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x + e^{-x}$.
- Să se calculeze $f'(x)$, $x \in \mathbb{R}$.
 - Să se arate că f este descrescătoare pe $(-\infty; 0]$ și crescătoare pe $[0; +\infty)$.
 - Să se determine ecuația asimptotei oblice către $+\infty$ la graficul funcției f .
21. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \setminus \{-1\} \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \frac{e^x}{x+1}$.
- Să se verifice că $f'(x) = \frac{xe^x}{(x+1)^2}$, $\forall x \in \mathbb{R} \setminus \{-1\}$.
 - Să se determine ecuația asimptotei către $+\infty$ la graficul funcției f .
 - Să se demonstreze că $f(x) \geq 1$, pentru $\forall x \neq -1$.
22. Se consideră funcția $f : (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \frac{\ln x}{x}$.
- Să se calculeze $f'(e)$.
 - Să se determine ecuația asimptotei orizontale spre $+\infty$ a graficului f .
 - Să se demonstreze că $x^e \leq e^x$ pentru $\forall x > 0$.
23. Se consideră funcțiile $f_n : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ date prin $f_0(x) = e^{-x} - 1$ și $f_{n+1}(x) = f_n'(x)$ pentru $\forall n \in \mathbb{N}$.
- Să se calculeze $f_1(x)$, $x \in \mathbb{R}$.
 - Să se determine ecuația asimptotei orizontale către $+\infty$ a graficului funcției f_0 .
 - Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f_2(x) + x - 1}{x^2}$.
24. Se consideră funcția $f : \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \frac{e^x}{x^2}$.
- Să se calculeze $f'(x)$, $x \in \mathbb{R}$.
 - Să se demonstreze că funcția f este descrescătoare pe $(0; 2]$.
 - Să se arate că $2e^{\sqrt{3}} \leq 3e^{\sqrt{2}}$.
25. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \frac{x^2 + x + 2}{x-1}$.
- Să se calculeze $f'(x)$, $x \in \mathbb{R} \setminus \{1\}$.
 - Să se demonstreze că funcția f admite două puncte de extrem.
 - Să se determine ecuația asimptotei oblice către $+\infty$ la graficul funcției f .
26. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (x^2 - 2x + 1)e^x$.
- Să se calculeze $f'(x)$, $x \in \mathbb{R}$.
 - Să se determine numărul punctelor de extrem ale funcției f .
 - Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \left(\frac{f'(x)}{f(x)} - 1 \right)$.
27. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = e^x - x$.
- Să se calculeze $f'(x)$, $x \in \mathbb{R}$.

- b) Să se demonstreze că $f(x) \geq 1$ pentru $\forall x \in \mathbb{R}$.
- c) Să se scrie ecuația asimptotei oblice către la graficul funcției f .
28. Se consideră funcția $f : (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 \ln x$.
- a) Să se arate că $f'(x) = x(2 \ln x + 1)$, $\forall x \in (0; +\infty)$.
- b) Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f'(x)}{x \ln x}$.
- c) Să se demonstreze că $f(x) \geq -\frac{1}{2e}$, pentru $\forall x > 0$.
29. Se consideră funcția $f(x) = (x^2 + 2x + 3)e^x$.
- a) Să se calculeze $f'(x)$, $x \in \mathbb{R}$.
- b) Să se determine $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x}$.
- c) Să se demonstreze că funcția f' este crescătoare pe \mathbb{R} .
30. Se consideră funcția $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$.
- a) Să se calculeze $f'(x)$, $x \in \mathbb{R}$.
- b) Să se determine intervalele de monotonie ale funcției f .
- c) Știind că $g : \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R}$ este funcția definită prin $g(x) = f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right)$, să se determine
- $$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x) + g(x^2) + g(x^3) + \dots + g(x^{2011}) + x^{2012}}{x^{2011}}.$$
31. Se consideră funcția $f : (1; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{2x - 1}{x - 1}$.
- a) Să se calculeze $f'(x)$, $x \in (1; +\infty)$.
- b) Să se verifice că $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = -1$.
- c) Să se arate că funcția f este descrescătoare pe intervalul $(1; +\infty)$.
32. Se consideră funcția $f : (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (x - 2) \ln x$.
- a) Să se calculeze $f'(x)$, $x \in (0; +\infty)$.
- b) Să se determine $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1}$.
- c) Să se arate că f' este crescătoare pe $(0; +\infty)$.
33. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} ax - 6, & x < 4 \\ \sqrt{x}, & x \geq 4 \end{cases}$, unde a este parametru real.
- a) Să se determine valoarea reală a lui a , astfel încât funcția f să fie continuă în punctul $x_0 = 4$.
- b) Să se calculeze $f'(9)$.
- c) Să se scrie ecuația tangentei la graficul funcției f în punctul $A(9; 3)$.
34. Se consideră funcția $f : (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{e^x}{x}$.
- a) Să se verifice că $f'(x) = \frac{e^x(x - 1)}{x^2}$, pentru $\forall x > 0$.
- b) Să se determine asimptota verticală la graficul funcției f .

c) Să se demonstreze că $e^x \geq ex$ pentru $\forall x > 0$.

**Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

- 17- Tema/Unitatea: Derivata unei funcții. Rolul derivatei de ordinul al II-lea în studiul funcțiilor

Expert educație: prof. Ursaciuc Mihaela, Colegiul "Alexandru cel Bun", Gura Humorului, Suceava

Breviar teoretic

I. Funcții derivabile

Definiție: Fie $f: D \rightarrow R$, $x_0 \in D$ punct de acumulare pentru D . Derivata într-un punct:

$$f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$$

f este derivabilă în x_0 dacă limita precedentă există și este finită.

▪ Dacă f este derivabilă în x_0 , graficul funcției are în punctul $M_0(x_0, f(x_0))$ tangentă a cărei pantă este $f'(x_0)$.

Ecuția tangentei este: $y - f(x_0) = f'(x_0)(x - x_0)$.

Teoremă: Fie $f: D \rightarrow R$, $x_0 \in D$ punct de acumulare pentru $D \Rightarrow f$ este derivabilă în punctul de

acumulare $x_0 \Leftrightarrow f'_s(x_0) = f'_d(x_0) \in R(\text{finite}) \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = L \in R$.

Teoremă. Orice funcție derivabilă într-un punct este continuă în acel punct.

Derivatele funcțiilor elementare		Operații cu funcții derivabile Reguli de derivare		
1	$c' = 0$	11	$(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$	Teoremă: Fie $f, g: D \rightarrow R$ derivabile pe $D \Rightarrow f+g, fg, \frac{f}{g} (g \neq 0)$ sunt funcții derivabile pe D . Compunerea a două funcții derivabile este o funcție derivabilă.
2	$x' = 1$	12	$(\arctg x)' = \frac{1}{x^2 + 1}$	$(f \pm g)' = f' \pm g'$
3	$(x^n)' = nx^{n-1}$	13	$(\text{arcctg } x)' = -\frac{1}{x^2 + 1}$	$(f \cdot g)' = f' \cdot g + f \cdot g'$
4	$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$	14	$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$(\lambda \cdot f)' = \lambda \cdot f'$
5	$(\frac{1}{x})' = -\frac{1}{x^2}$	15	$(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$(\frac{f}{g})' = \frac{f' \cdot g - f \cdot g'}{g^2}$
6	$(e^x)' = e^x$	16	$(\sin x)' = \cos x$	$(f \circ u)' = f'(u) \cdot u'$

7	$(a^x)' = a^x \ln a$	17	$(\cos x)' = -\sin x$
8	$(\ln x)' = \frac{1}{x}$	18	$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$
9	$(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$	19	$(\sqrt{x^2 - a^2})' = \frac{x}{\sqrt{x^2 - a^2}}$
10	$(\sqrt{x^2 + a^2})' = \frac{x}{\sqrt{x^2 + a^2}}$	20	$(\sqrt{a^2 - x^2})' = -\frac{x}{\sqrt{a^2 - x^2}}$

II. Proprietățile funcțiilor derivabile

Definiție: Fie $f: D \rightarrow \mathbb{R}$. Un punct $x_0 \in D$ se numește punct de maxim local (respectiv de minim local) al lui f dacă există o vecinătate U a punctului x_0 astfel încât $f(x) \leq f(x_0)$ (respectiv $f(x) \geq f(x_0)$) pentru orice $x \in D \cap U$.

Dacă $f(x) \leq f(x_0)$ (respectiv $f(x) \geq f(x_0)$) pentru orice $x \in D$ atunci x_0 se numește punct de maxim absolut (respectiv minim absolut).

Teoremă . (Fermat) Fie I un interval deschis și $x_0 \in I$ un punct de extrem al unei funcții $f: I \rightarrow \mathbb{R}$.

Dacă f este derivabilă în punctul x_0 atunci $f'(x_0) = 0$.

Definiție: O funcție $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ ($a < b$) se numește funcție Rolle dacă este continuă pe intervalul compact $[a, b]$ și derivabilă pe intervalul deschis (a, b) .

Teorema lui Rolle

Fie $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, $a < b$ o funcție Rolle astfel încât $f(a) = f(b)$, atunci există cel puțin un punct $c \in (a, b)$ astfel încât $f'(c) = 0$.

Teorema (teorema lui J. Lagrange). Fie f o funcție Rolle pe un interval compact $[a, b]$. Atunci $\exists c \in (a, b)$ astfel încât $f(b) - f(a) = (b - a)f'(c)$

Consecințe:

- Dacă o funcție derivabilă are derivata nulă pe un interval atunci ea este constantă pe acel interval.
- Dacă două funcții derivabile au derivatele egale pe un interval atunci ele diferă printr-o constantă pe acel interval.

III. Rolul primei derivate

- Fie f o funcție derivabilă pe un interval I .

Dacă $f'(x) > 0$ ($f'(x) \geq 0$), $\forall x \in I$, atunci f este strict crescătoare (crescătoare) pe I .

Dacă $f'(x) < 0$ ($f'(x) \leq 0$), $\forall x \in I$, atunci f este strict descrescătoare (descrescătoare) pe I .

- Fie $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, D interval și $x_0 \in D$. Dacă :

1) f este continuă în x_0 2) f este derivabilă pe $D - \{x_0\}$ 3) există $\lim_{x \rightarrow x_0} f'(x) = l \in \mathbb{R}$ atunci f are derivată

în x_0 și $f'(x_0) = l$. Dacă $l \in \mathbb{R}$ atunci f este derivabilă în x_0 .

Observație: Cu ajutorul primei derivate se stabilesc intervalele de monotonie ale unei funcții derivabile și se determină punctele de extrem local.

IV. Rolul derivatei a doua

Teoremă: Fie f o funcție de două ori derivabilă pe I .

Dacă $f''(x) \geq 0, \forall x \in I$, atunci f este convexă pe I .

Dacă $f''(x) \leq 0, \forall x \in I$, atunci f este concavă pe I .

Definiție: Fie f o funcție continuă pe I și $x_0 \in I$ punct interior intervalului. Spunem că x_0 este punct de inflexiune al graficului funcției dacă f este convexă pe o vecinătate stânga a lui x_0 și concavă pe o vecinătate dreapta a lui x_0 sau invers.

Observație: Cu ajutorul derivatei a doua se stabilesc intervalele de convexitate și concavitate și se determină punctele de inflexiune.

Exemple de itemi de tip examen de bacalaureat

35. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = e^x - e^{-x}$.

a) Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x}$.

b) Să se arate că funcția f este crescătoare pe \mathbb{R} .

c) Să se calculeze $S = g(0) + g(1) + \dots + g(2012)$, unde $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = f'(x) - f''(x)$ și f'' reprezintă derivata a doua a funcției f .

36. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^{2012} - 2012(x-1) - 1$.

a) Să se calculeze $f(0) + f'(0)$.

b) Să scrie ecuația tangentei la graficul funcției f în punctul de abscisă $x_0 = 1$.

c) Să se arate că f este convexă pe \mathbb{R} .

37. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = e^x + x^2$.

a) Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1}$.

b) Să se demonstreze că funcția f nu are asimptotă către $+\infty$.

c) Să se demonstreze că funcția f este convexă pe \mathbb{R} .

38. Se consideră funcția $f: (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = x - 2 \ln x$.

a) Să se calculeze $f'(x), x \in (0; +\infty)$

b) Să se demonstreze că funcția f este convexă pe intervalul $(0; +\infty)$.

c) Să se demonstreze că $f(x) \geq \ln \frac{e^2}{4}, \forall x \in (0; +\infty)$

39. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + e^x$.

a) Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x}$.

b) Să se arate că funcția f este convexă pe \mathbb{R} .

c) Să se rezolve în \mathbb{R} ecuația $f'(x) - f''(x) + f(x) = e^x - 3$.

40. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x - \frac{1}{e^x}$.

a) Să se calculeze $f(0)$ și $f'(0)$.

b) Să se arate că funcția f este concavă pe \mathbb{R} .

c) Să se demonstreze că panta tangentei în orice punct graficul funcției f este mai mare decât 1.

41. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + e^x$.

a) Să se verifice că $f'(0) = 1$.

b) Să se arate că funcția f este convexă pe \mathbb{R} .

- c) Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f'(x)}{e^x}$.
42. Se consideră funcțiile $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (x-1)e^x$ și $g(x) = xe^x$.
- a) Să se verifice că $f'(x) = g(x)$ pentru $\forall x \in \mathbb{R}$.
- b) Să se determine ecuația asimptotei către la graficul funcției g .
- c) Dacă $I \subset \mathbb{R}$ este un interval, să se demonstreze că funcția g este crescătoare pe I dacă și numai dacă funcția f este convexă pe I .
43. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} 1 + \sqrt{x}, & x \geq 0 \\ e^x, & x < 0 \end{cases}$.
- a) Să se studieze continuitatea funcției f în punctul $x_0 = 0$.
- b) Să se determine ecuația asimptotei către la graficul funcției f .
- c) Să se demonstreze că funcția f este concavă pe intervalul $(0; +\infty)$.
44. a) Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{3x^2 - 4x + 1}$.
- b) Să se determine intervalele de convexitate și de concavitate ale funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^4 - 6x^2 + 18x + 12$.
- c) Să se determine semnul funcției $g : (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = (x^2 - 1) \ln x$.

**Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

- 18 - *Tema/Unitatea: Structuri algebrice*

Expert educație: prof. Moisuc Niculina – Mihaela, Colegiul Tehnic Rădăuți, Suceava

Breviar teoretic

1. Legi de compoziție

Reamintim că dată fiind o mulțime nevidă M prin produsul cartezian $M \times M$ înțelegem mulțimea tuturor perechilor de elemente (x, y) (prima componentă este x , iar cea de-a doua este y) când $x, y \in M$ care, adică $M \times M = \{x, y \mid x, y \in M\}$.

Def. Fie M o mulțime nevidă. Se numește **operație algebrică binară** (sau **lege de compoziție internă** sau simplu **lege de compoziție**) definită pe M o aplicație $f: M \times M \rightarrow M$, care asociază fiecărei perechi $(x, y) \in M \times M$ unicul element $f(x, y) \in M$. elementul $f(x, y)$ se numește compusul lui x cu y .

Așadar, la orice pereche (cuplu) $(x, y) \in M \times M = M^2$, această operație face să corespundă în mod unic elementul $f(x, y)$ din aceeași mulțime M . uneori, în loc de $f(x, y)$ se scrie xfy , dar cel mai des avem: $*, o, \perp, \top, \cup, \cap, \oplus, \bullet, \dots$

Elementul $x * y \in M$ se citește - „ x compus cu y ” sau - „ x operat cu y ”

În algebră se folosesc notațiile „ $+$ ” (aditivă) și „ \bullet ” (multiplicativă)

Exemple:

- a) adunarea pe \mathbb{N} , care este aplicația $+: \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $(x, y) \rightarrow x + y$
b) scăderea pe \mathbb{Z} , care este aplicația $-: \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$, $(x, y) \rightarrow x - y$
c) înmulțirea pe \mathbb{R} , care este aplicația $\bullet: \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $(x, y) \rightarrow x \cdot y$

d) adunarea pe $M_n(\mathbb{C})$ care este aplicația: $+: M_n(\mathbb{C}) \times M_n(\mathbb{C}), (A,B) \rightarrow A+B$

e) reuniunea pe mulțimea $P(M)$ a părților unei mulțimi M care este aplicația: $U : P(M) \times P(M), (A,B) \rightarrow A+B$

2. Parte stabilă

Dacă $(M, *)$ este o structură algebrică, iar H este o submulțime nevidă a lui M , atunci pentru $(x, y) \in M$ elementul $x * y$ poate să fie în mulțimea H sau să fie în afara ei, adică în $M-H$. Dacă însă:

Def. Pentru orice $x, y \in H$, compusul $x * y$ aparține tot lui H , atunci spunem că H este parte stabilă a lui M în raport cu operația $*$.

Deci dacă H este partea stabilă a lui M în raport cu $*$, atunci legea de compoziție $* : H \times H \rightarrow H$ se spune că **este indusă de legea de compoziție de pe M** . Se mai spune că **legea de pe M induce pe H o lege de compoziție**.

3. Proprietăți generale ale legilor de compoziție

În cele ce urmează vom considera structura algebrică $(M, *)$. Pentru legea notată $*$ vom folosi denumirea de legea star (sau stea).

P1. Asociativitatea

Def. Legea $*$ se numește **asociativă** dacă: $(x*y) * z = x * (y*z)$, $x, y, z \in M$.

În membrul stâng $(x * y) * z$ se efectuează mai întâi calculul din paranteză $x * y$ și apoi rezultatul acestuia se „compune” cu z . În membrul drept efectuăm operația din paranteză $y * z$ și apoi calculăm $x * (y * z)$.

Definiția spune că indiferent cum am efectua calculele algebrice în cei doi membri obținem același rezultat.

Exemple cunoscute de legi asociative

1. Adunarea și înmulțirea pe N, Z, Q, R, C sunt legi asociative.
2. Reuniunea, intersecția pe $P(M)$ sunt legi asociative.
3. Adunarea și compunerea funcțiilor pe $F(M)$ sunt legi asociative.
4. Adunarea și înmulțirea matricilor pe $M_n(\mathbb{C})$ sunt legi asociative.

P2. Comutativitatea

Def. Legea $*$ se numește **comutativă** dacă $x * y = y * x$, $x, y \in M$.

Din această definiție deducem că pentru o lege comutativă nu contează ordinea în care compunem. În membrul stâng primul element în compunere este x , al doilea fiind y , în timp ce în membrul drept primul element din compunere este y , iar al doilea este x . Rezultatul este același.

Dacă H este o parte stabilă a lui M în raport cu legea $*$ și dacă $*$ este comutativă pe M , atunci $*$ rămâne comutativă și pe H .

Altfel spus $(H, *)$ devine la rândul ei o structură algebrică comutativă.

Exemple cunoscute de legi comutative

1. Adunarea și înmulțirea pe N, Z, Q, R, C sunt legi de compoziție comutative.

2. **Reuniunea și intersecția** pe $P(M)$ sunt legi comutative.
3. **Adunarea și înmulțirea** funcțiilor pe $F(\mathbf{R})$ sunt legi comutative.
4. **Adunarea** matricilor pe $M_{m,n}(C)$ este o lege comutativă.

P3. Element neutru

Def. Un element $e \in M$ se numește **element neutru** pentru legea $*$ dacă pentru orice $x \in M$ avem

$$x * e = e * x = x.$$

Uneori se mai spune că legea $*$ admite pe $e \in M$ ca element neutru dacă $x * e = e * x = x$, $(\forall) x \in M$.

Faptul că o structură algebrică $(M, *)$ are element neutru e se notează uneori prin $(M, *, e)$.

Dacă în plus legea $*$ este comutativă, atunci condiția ca $e \in M$ să fie element neutru pentru legea $*$ se reduce la $x * e = x$, $(\forall) x \in M$ (sau $e * x = x$, $x \in M$).

Atragem atenția că elementul neutru e al unei legi $*$ pe M trebuie să aparțină mulțimii M . Deci $e \in M$. Nu orice lege de compoziție pe o mulțime admite element neutru.

Teoremă. Dacă o lege de compoziție admite element neutru, atunci acesta este unic.

Exemple cunoscute de legi cu element neutru

1. **Adunarea pe N, Z, Q, R, C** are ca element neutru numărul zero, când avem $x+0 = 0+x = x$, $(\forall) x$.
2. **Înmulțirea pe N, Z, Q, R, C** are ca element neutru numărul unu, când avem $1 \cdot x = x \cdot 1 = x$, $(\forall) x$.
3. **Compunerea pe $F(M)$** admite ca element neutru funcția identică de la M la M .
4. **Adunarea matricelor pe $M_n(C)$** are ca element neutru matricea nulă (cu toate elementele egale cu zero) notată simplu 0.
5. Matricea unitate $I_n \in M_n(C)$ reprezintă elementul neutru pentru operația de înmulțire a matricelor din $M_n(C)$.
6. Pe mulțimea $P(M)$ a părților unei mulțimi M elementul neutru față de reuniune este mulțimea vidă $X \cup \Phi = \Phi \cup X = X$, $(\forall) X \in P(M)$, iar elementul neutru față de intersecție este mulțimea totală M , $M \cap X = X$, $X \in P(M)$.

P4. Element simetric

Def. Fie $(M, *)$ o structură algebrică cu element neutru $e \in M$ și $x \in M$.

Spunem că un element $x' \in M$ este un simetric al lui x în raport cu legea $*$ dacă $x * x' = x' * x = e$.

Dacă există x' cu această proprietate, spunem că x este *element simetrizabil* în raport cu legea $*$.

Să observăm că x' este simetricul lui x , adică $(x') = x$.

Facem precizarea și în acest caz că simetricul lui x , elementul x' trebuie să aparțină mulțimii M . deci odată găsit x' , acesta trebuie să fie în M . Dacă legea $*$ este comutativă, atunci $x' \in M$ este simetricul lui x dacă $x * x' = e$ (sau $x' * x = e$).

Când legea este notată *multiplicativ*, vom spune element *inversabil* în loc de simetrizabil și element *invers* în loc de simetric; inversul lui x se va nota cu x^{-1} sau $\frac{1}{x}$.

Dacă legea de compoziție este notată *aditiv*, vom spune opusul lui x în loc de simetricul lui x ; opusul lui x se va nota cu $-x$.

Exemple cunoscute de legi cu elemente simetrice

1. Elementul neutru e este element simetrizabil, un simetric al său este el însuși.
2. Față de adunarea numerelor naturale, singurul element simetrizabil este 0 (zero), când $-0 = 0$.
3. Față de adunare pe \mathbf{Z} (elementul neutru este 0), orice element este simetrizabil (orice element $x \in \mathbf{Z}$ are un opus $-x$) deoarece $x + (-x) = (-x) + x = 0$.
4. Față de înmulțirea pe \mathbf{Z} (elementul neutru este 1), singurele elemente inversabile sunt 1 (având simetricul 1) și -1 (având simetricul -1) când $1^{-1} = -1$.
5. Față de înmulțirea pe $M_n(\mathbf{C})$ (elementul neutru este I_n) elementele simetrizabile sunt matricele A cu $\det(A) \neq 0$, simetricul matricei A fiind matricea inversă A^{-1} , când $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = I_n$.
6. Față de compunerea pe $F(M)$ (elementul neutru este I_M) elementele simetrizabile sunt funcțiile bijectivă, deoarece o aplicație f este inversabilă dacă și numai dacă este bijectivă când $f \circ f^{-1} = f^{-1} \circ f = I_M$.

Teoremă Fie $(M, *)$ o structură algebrică asociativă și cu element neutru e . Dacă $x \in M$ are un element simetric, atunci acesta este unic.

Teoremă Fie $(M, *)$ este o structură algebrică asociativă și cu element neutru. Atunci:

1. Dacă elementele $x, y \in M$ sunt simetrizabile, atunci compusul lui x cu y este simetrizabil și mai mult $(x * y)' = y' * x'$.
2. Dacă elementul $x \in M$ este simetrizabil, simetricul său x' este, de asemenea, simetrizabil și $(x')' = x$.
3. Dacă $x \in M$ este simetrizabil, iar $y \in M$ nu este simetrizabil, atunci $x * y, y * x \in M$ nu sunt simetrizabile.

4. Structuri algebrice, monoid, grup

Prin **structură algebrică** se înțelege o mulțime nevidă înzestrată cu una sau mai multe legi de compoziție ce satisfac anumite axiome.

1. Definiția monoidului, exemple remarcabile de monoid

Def Se numește **monoid** un cuplu $(M, *)$, unde M este o mulțime nevidă, iar „ $*$ ” este o lege de compoziție pe M ce satisface două axiome, și anume:

M_1) legea „ $*$ ” este asociativă. M_2) legea „ $*$ ” este comutativă,
atunci cuplul $(M, *)$ se numește **monoid comutativ**.

Exemple: - monoizi comutativi: $(\mathbf{N}, +)$, (\mathbf{N}, \circ) , (\mathbf{Q}, \circ) , (\mathbf{R}, \circ) ;
- monoizi necomutativi: $(M_n(\mathbf{C}), \circ)$, pentru $n \geq 2$

Obs. Orice monoid este în particular un semigrup. Reciproc nu este adevărat.

Def. Fie $(M, *)$ un monoid. Un element $x \in M$ care este simetrizabil față de legea „ $*$ ” se numește **element simetrizabil** al monoidului M . Notăm $U(M) = \{x \in M / x \text{ simetrizabil}\}$

Exemple: 1. În monoidul $(\mathbb{N}, +)$ avem $U(\mathbb{N}) = \{0\}$.
2. în monoidul (\mathbb{R}, \cdot) avem $U(\mathbb{R}) = \{-1, 1\}$.

2. Puterile naturale (respectiv întregi) ale unui element (respectiv ale unui element inversabil) într-un monoid

Propoziție Fie $(M, *)$ un monoid și $x \in M$. Atunci:

$$1) x^n x^m = x^{n+m}, (\forall) n, m \in \mathbb{M}; \quad 2) (x^n)^m = x^{nm}, (\forall) n, m \in \mathbb{M}.$$

Dacă, în plus, $x \in M$, (x este inversabil), egalitățile precedente au loc pentru orice $n, m \in \mathbb{Z}$. Această propoziție se transcrie aditiv astfel:

$$1) nx + mx = (n+m)x, (\forall) n, m \in \mathbb{M}; \quad 2) m(nx) = (nm)x, (\forall) n, m \in \mathbb{M}.$$

Dacă, în plus, $x \in M$, egalitățile precedente au loc pentru orice $n, m \in \mathbb{Z}$.

Elementul „ nx ” se numește multiplul al n-lea al elementului x .

3. Definiția grupului, exemple remarcabile de grupuri

Def. Se numește **grup** un cuplu $(G, *)$, unde G este o mulțime nevidă, iar „ $*$ ” este o operație algebrică pe mulțimea G ce satisface următoarele trei axiome:

- G₁) Operația „ $*$ ” este asociativă;
- G₂) Operația „ $*$ ” are element neutru;
- G₃) Orice element din G este simetrizabil față de operația „ $*$ ”.

Dacă, în plus, satisface și următoarea axiomă:

G₄) Operația „ $*$ ” este comutativă, atunci cuplul $(G, *)$ se numește **grup comutativ sau abelian**.

Exemple: $(\mathbb{Z}, +)$, $(\mathbb{Q}, +)$, $(\mathbb{R}, +)$, $(\mathbb{C}, +)$, (\mathbb{Q}^*, \cdot) , (\mathbb{R}^*, \cdot) , (\mathbb{R}_+^*, \cdot) , (\mathbb{C}^*, \cdot) – grupuri comutative.

Def. Fie $(G, *)$ un grup. Dacă mulțimea G este finită spunem că grupul G este finit, iar numărul elementelor (cardinalul) mulțimii G se numește **ordinul grupului**. Dacă G este infinită, spunem că G este un **grup infinit**, sau având **ordinul** ∞ .

Exemple: $(\mathbb{Z}, +)$, $(\mathbb{Q}, +)$, (\mathbb{R}^*, \cdot) , (\mathbb{C}^*, \cdot) .

Propoziție Fie $(M, *)$ un monoid. Mulțimea $U(M)$ a elementelor inversabile din monoidul M este un grup relativ la operația monoidului, numit **grupul elementelor inversabile (grupul unităților)** din monoidul M .

Exemple: 1. Pentru monoizii: (\mathbb{N}, \cdot) , (\mathbb{Q}, \cdot) , (\mathbb{C}, \cdot) grupurile elementelor inversabile sunt respectiv (U, \cdot) , (\mathbb{Q}^*, \cdot) , (\mathbb{C}^*, \cdot) .

2. Pentru monoidul $(M_n(\mathbb{C}), \cdot)$, grupul elementelor inversabile este $GL_n(\mathbb{C}) = \{A \in M_n(\mathbb{C}) \mid \det A \neq 0\}$. Acest grup este necomutativ pentru $n \geq 2$.

4. Clase de resturi

Fie $n \geq 1$ un număr întreg fixat. Pentru fiecare $x \in \mathbb{Z}$, submulțimea lui \mathbb{Z} definită prin

$\hat{x} = \overline{x+n\mathbb{Z}} = \{x + nk \mid k \in \mathbb{Z}\}$ se numește **clasa de resturi modulo n** a numărului întreg x .

Mulțimea claselor de resturi modulo n o notăm cu $Z_n = \{\hat{0}, \hat{1}, \dots, \hat{n-1}\} = \{\hat{x} \mid x \in Z\}$.

Propoziție Dacă $n \neq 1$ este un număr întreg, atunci:

- a) $(Z_n, \hat{+})$ este un grup abelian, numit **grupul aditiv al claselor de resturi modulo n** .
- b) $(Z_n, \hat{\cdot})$ este un monoid comutativ, în care grupul elementelor inverabile este numit **grupul multiplicativ al claselor de resturi modulo n relativ prime cu n**

$$U(Z_n) = \{\hat{k} \in Z_n \mid (k, n) = 1\}$$

5. Definiții echivalente ale noțiunii de grup

Propoziția 1 Fie G o mulțime nevidă înzestrată cu o operație notată multiplicativ. Atunci (G, \cdot) este un grup dacă și numai dacă sunt îndeplinite axiomele:

G_1') Operația este asociativă;

G_2') Pentru fiecare $a, b \in G$ ecuațiile $ax = b$ și $xa = b$ au soluție în G .

Propoziția 2 Fie G o mulțime nevidă înzestrată cu o operație notată multiplicativ. Atunci (G, \cdot) este un grup dacă și numai dacă sunt îndeplinite axiomele:

G_1'') Operația este asociativă;

G_2'') există $x \in G$ astfel încât $x'x = e$, $(\forall) x \in G$

G_3'') pentru orice $x \in G$ există $x' \in G$ astfel încât $xx' = e$ (se poate formula o propoziție analogă pe dreapta).

6. Calculul într-un grup

Propoziția 1 Fie (G, \cdot) un grup și $x, y, z \in G$ arbitrare. Există echivalențele:

$$1. \quad zx = zy \iff x = y \text{ („simplificare” la stânga).} \quad 2. \quad xz = yz \iff x = y \text{ („simplificare” la dreapta).}$$

Propoziția 2 Dacă într-un grup (G, \cdot) avem $x^2 = e$, $(\forall) x \in G$, atunci grupul este abelian.

Propoziția 3 Fie (G, \cdot) un grup și $x \in G$. Atunci, pentru orice $n, m \in Z$ există egalitatea

$$1. \quad x^n x^m = x^{n+m} \quad 2. \quad (x^n)^m = x^{nm}$$

7. Subgrupuri

Def. Fie (G, \cdot) un grup. O mulțime nevidă H a lui G , cu proprietatea că este parte stabilă față de operația \cdot , iar H cu operația indusă este un grup, se numește **subgrup al grupului G** .

Exemple: 1. $(Z, +)$ este subgrup al grupului $(Q, +)$.

2. $(R, +)$ este subgrup al grupului $(C, +)$.

3. (Q^*, \cdot) este subgrup al grupului (R^*, \cdot) .

4. (U_n, \cdot) este subgrup al grupului (C^*, \cdot) .

Lemă Fie (G, \cdot) un grup și H un subgrup al său. Atunci:

1. element neutru al subgrupului H coincide cu elementul neutru al grupului G .

2. Pentru orice element din H , inversul său în subgrupul H coincide cu inversul său în grupul

G .

Teoremă Fie $(G, *)$ un grup și H o submulțime nevidă a lui G următoarele afirmații sunt echivalente:

1. H este subgrup al grupului G .
2. $(\forall) x, y \in H \Rightarrow xy^{-1} \in H$.
3. $(\forall) x, y \in H \Rightarrow xy \in H$ și $(\forall) x \in H \Rightarrow x^{-1} \in H$.

Exemplu: submulțimea $H = \{z \in \mathbb{C}^* \mid |z|=1\}$ este un grup al grupului (\mathbb{C}^*, \cdot) .

Propoziție Fie $(G, *)$ un grup și H o submulțime finită a lui G . Următoarele afirmații sunt echivalente:

1. H este un subgrup al grupului G ;
2. H este parte stabilă față de operația din G .

Exemplu: Subgrupurile finite ale grupului (\mathbb{C}^*, \cdot) sunt grupurile de rădăcini ale unității $U_n, n \in \mathbb{N}^*$ și numai acestea.

Propoziție Fie $(G, *)$ un grup și H un subgrup al lui $G, H \neq G$. Dacă $x \in H, y \in G/H$

* 5. Morfisme și izomorfisme de semigrupuri și de monoizi

Def. 1) Fie $(S, *)$ și (S', o) două semigrupuri. O aplicație $f: S \rightarrow S'$ cu proprietatea că $f(x * y) = f(x) o f(y), (\forall) n, m \in S$, se numește **morfism de semigrupuri**.

2) Fie $(S, *)$ și (S', o) doi monoizi. O aplicație $f: M \rightarrow M'$ care este morfism de semigrupuri se numește **morfism de monoizi**. Dacă, în plus, f satisface proprietatea $f(e) = e'$, unde e, e' sunt elemente neutre din M , respectiv M' , spunem că f este un **morfism unitar de monoizi**.

3) Un morfism de la un semigrup (monoid) la el însuși se numește **endomorfism** al acelui semigrup (monoid).

Exemplu: Funcția $f: (\mathbb{N}^*, +) \rightarrow (\mathbb{Z}^*, \cdot), f(n) = (-1)^n$ este un morfism unitar de monoizi.

Def. 1) Un morfism de semigrupuri, respectiv de monoizi, care este inversabil (funcție inversabilă, cu inversa de asemenea morfism de semigrupuri, respectiv de monoizi) se numește **izomorfism de semigrupuri**, respectiv **izomorfism de monoizi**.

2) Un izomorfism de la un semigrup (respectiv monoid) la el însuși se numește **automorfism** al acelui semigrup (respectiv monoid).

3) Dacă între două semigrupuri (monoizi) se poate defini un izomorfism, spunem că semigrupurile (monoizii) sunt **izomorfe (izomorfi)**.

Scriem $(S, *) \approx (S', o)$, respectiv $(M, *) \approx (M', o)$.

Exemple: 1) Funcția $f: (\mathbb{N}^*, +) \rightarrow (2\mathbb{N}, +), f(n) = 2n$ este un izomorfism de semigrupuri.

2) Funcția $f: (\mathbb{N}^*, +) \rightarrow (2\mathbb{N}, +), f(n) = 2n$ este un izomorfism de monoizi.

Propoziție

Orice izomorfism de semigrupuri (respectiv de monoizi) este izomorfism de semigrupuri (respectiv de monoizi) dacă și numai dacă este bijectiv.

6. Probleme propuse

- I -

1. Pe mulțimea $H = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ definim aplicația $x \perp y = \text{restul împărțirii lui } xy \text{ prin } 6$.

Arătați că (H, \perp) este o structură algebrică comutativă.

2. Pe mulțimea $H = \{1, 2, 3, 4\}$ se consideră aplicația $x \circ y = \text{restul împărțirii lui } x^y \text{ prin } 5$.

Demonstrați că (H, \circ) este o structură algebrică necomutativă.

3. Pe \mathbf{R} se definește legea de compoziție $x \circ y = 3x + y$. Arătați că „ \circ ” este o lege necomutativă.

4. Pe mulțimea $H = (2, \infty)$ se consideră aplicația $x \circ y = xy - 2x - 2y + 6$. Arătați că (H, \circ) este o structură algebrică comutativă.

5. Pe mulțimea $H = (-\infty, 1)$ se definește aplicația $x \circ y = \frac{xy - 2}{x + y - 3}$. Demonstrați că (H, \circ) este o structură algebrică comutativă.

6. Pe mulțimea $\mathbf{R} \times \mathbf{R}$ se definește operația algebrică $(x, y) \circ (x', y') = (xy' + x'y, yy')$.

Arătați că \circ este lege comutativă.

7. Fie $H = \{A_1, A_2, A_3, A_4\} \subset M_2(\mathbf{R})$, unde $A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $A_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $A_3 = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$,

$A_4 = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$. Arătați că (H, \cdot) este o structură algebrică comutativă, unde \cdot este operația de

înmulțire a matricilor.

8. Se consideră $H = \left\{ A_n = \begin{pmatrix} 2-a & a-1 \\ 2(1-a) & 2a-1 \end{pmatrix}; a \in \mathbf{R} \right\} \subset M_2(\mathbf{R})$. Demonstrați că structura algebrică (H, \cdot) este comutativă, unde \cdot este operația de înmulțire a matricilor.

9. Fie $H = \left\{ \begin{pmatrix} x+4y & 2y \\ -7y & x-4y \end{pmatrix} \mid x, y \in \mathbf{R}, x^2 - 2y^2 = 1 \right\} \subset M_2(\mathbf{R})$. Arătați că (H, \cdot) este o structură algebrică comutativă.

10. Fie $H = \{f_1, f_2, f_3\} \subset F(\mathbf{R} - \{0, 1\})$, $f_1(x) = x$, $f_2(x) = 1 - \frac{1}{x}$, $f_3(x) = \frac{1}{1-x}$.

Demonstrați că (H, \circ) este o structură algebrică comutativă, unde „ \circ ” este compunerea funcțiilor.

11. Pe \mathbf{R} se definește legea de compoziție prin $x * y = xy + 2ax + by$, $a, b \in \mathbf{R}$. Determinați a, b pentru care legea este asociativă și comutativă.

- I I -

1. Pe mulțimea $H = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ definim aplicația $x \circ y = \begin{cases} x + y, & x < y \leq 2 \\ x - y, & x \geq z \\ y - x, & x \leq 3 \text{ și } y > 2. \end{cases}$ Arătați că

(H, \circ) este o structură algebrică neasociativă, necomutativă, dar cu element neutru.

2. Pe mulțimea $H = [5, 7]$ definim aplicația $x * y = xy - 6x - 6y + 42$. Arătați că $(H, *)$ este o structură algebrică având elementul neutru $e = 7$.

3. Fie $H = \mathbb{C} - \{-i\}$ o submulțime a lui \mathbb{C} . Definim pe \mathbb{C} legea de compoziție $xTy = xy + i(x+y) - (1+i)$.

Arătați că (H, T) este o structură algebrică asociativă, comutativă cu element neutru $e = 1-i$.

4. Considerăm $H = \left\{ \begin{pmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{pmatrix} \mid a_i \in \mathbf{R}, a_1 a_4 \neq 0 \right\} \subset M_2(\mathbf{R})$ și legea de compoziție pe $M_2\mathbf{R}$

$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 b_1 & a_2 + b_2 \\ a_3 + a_4 b_3 & a_4 b_4 \end{pmatrix}$. Demonstrați că $(H, *)$ este o structură algebrică asociativă, cu element neutru.

5. Fie $H = \left\{ \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ a & b \end{pmatrix} \mid a, b \in \mathbf{Z} \right\} \subset M_2(\mathbf{Z})$. Să se arate că (H, \cdot) este o structură algebrică

asociativă, cu elemente neutre la stânga.

6. Pe \mathbf{R} se definește legea de compoziție $x * y = xy - 2y - 2y + m$, $m \in \mathbf{R}$. Să se determine valorile lui m pentru care $H = [2, \infty)$ este o parte stabilă a lui \mathbf{R} în raport cu $*$. Determinați apoi elementul neutru

al legii $*$ pe H .

7. Fie $H = \left\{ A(x) = \begin{pmatrix} 1-x & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 \\ x & 0 & 1-x \end{pmatrix} \mid x \in \mathbf{R}, x \neq \frac{1}{2} \right\} \subset M_3(\mathbf{R})$. Să se arate că (H, \cdot) este o

structură algebrică asociativă, comutativă, cu element neutru.

8. Să se determine valorile parametrului real a , astfel încât legea de compoziție pe \mathbf{R} definită prin $x * y = a(x+y) - xy$ să fie asociativă și comutativă. Determinați elementul neutru.

9. Pe \mathbf{R} se definește legea de compoziție $x * y = 2xy - 2x - 2y + c$, $c \in \mathbf{R}$. Fie $H = \mathbf{R} - \{1\}$. Să se determine c pentru care $(H, *)$ este o structură algebrică și apoi precizați elementul neutru.

10. Pe mulțimea \mathbf{R} se consideră legea de compoziție $x * y = xy + ax + by + c$. Să se arate că legea $*$ este asociativă dacă și numai dacă admite element neutru.

- III -

1. Pe mulțimea \mathbf{Z} se definește legea de compoziție $x \otimes y = \text{restul împărțirii lui } xy \text{ la } 6$. Fie $H = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\} \subset \mathbf{Z}$. Să se arate că (H, \otimes) este o structură algebrică comutativă, cu element unitate. Determinați elementele din H simetrizabile în raport cu \otimes .

2. Pe mulțimea numerelor complexe \mathbb{C} se definește legea $*$ prin $z_1 * z_2 = z_1 + z_2 - z_1 z_2$. Fie $H = \mathbb{C} - \{1\}$. Să se arate că $*$ induce pe H o lege de compoziție asociativă, comutativă, cu element neutru. Determinați elementele din H simetrizabile în raport cu legea dată.

3. Pe \mathbf{R} definim legea de compoziție $xTy = 3xy + 6(x+y) + 10$. Fie $H = (-2, \infty)$. Să se arate că (H, T) este o structură algebrică comutativă, cu element neutru și că orice element din H este simetrizabil în raport cu legea T .

4. Fie $H = \{x \in \mathbf{R} \mid x = a - b\sqrt{10}, a, b \in \mathbf{Q}, a^2 - 10b^2 = 1\}$ și operația de înmulțire pe \mathbf{R} . Demonstrați că (H, \cdot) este o structură algebrică asociativă, comutativă, cu element neutru și orice element din H admite un simetric (invers) în raport cu operația de înmulțire.

5. Fie $H = (-1, 1) \subset \mathbf{R}$ și aplicația $x * y = \frac{x + y}{1 + xy}$. Să se arate că $(H, *)$ este o structură algebrică asociativă, comutativă, cu element neutru și că orice element din H este simetrizabil în raport cu legea $*$.

6. Se consideră $H = (0, \infty) - \{1\}$ și aplicația $x * y = x^{5 \ln y}$. Să se arate că $(H, *)$ este o structură algebrică asociativă, comutativă, cu element neutru și că orice element din H este simetrizabil în raport cu legea dată.

7. Considerăm mulțimea de matrice $H = \left\{ X^n; n \in \mathbf{N}, n \geq 1, X = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \right\}$ împreună cu

operația de înmulțire. Demonstrați că (H, \cdot) este o structură algebrică asociativă, comutativă, cu element neutru și că orice element din H este simetrizabil în raport cu înmulțirea.

8. Fie $H = (0, 1)$ și aplicația $x \circ y = \frac{xy}{2xy + 1 - (x + y)}$. Să se arate că (H, \circ) este o structură algebrică asociativă, comutativă, cu element neutru și că orice element din H este simetrizabil în raport cu \circ .

9. Fie $\left\{ A_\alpha = \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \mid \alpha \in \mathbf{R} \right\} \subset M_2(\mathbf{R})$. Să se arate că înmulțirea matricelor de pe $M_2(\mathbf{R})$ induce pe H o lege de compoziție asociativă, comutativă, cu element neutru din H este simetrizabil în raport cu această lege.

**Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

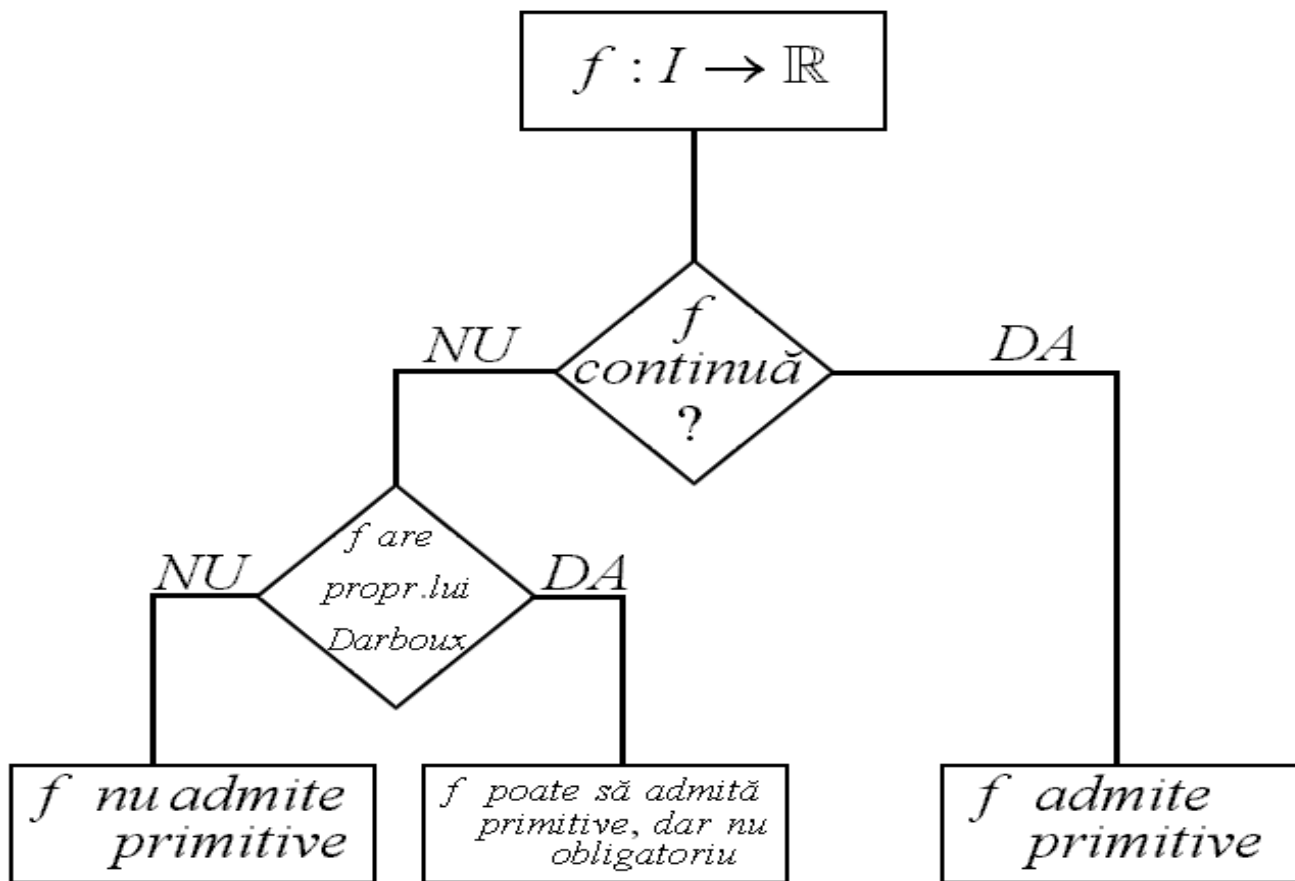
- 19 - Tema/Unitatea: *Primitive*

Expert educație: prof. Moisuc Niculina – Mihaela, Colegiul Tehnic Rădăuți, Suceava

Breviar teoretic

PRIMITIVE

I. 1. Să se stabilească dacă o funcție admite sau nu primitive:



I. 2. Proprietăți ale funcțiilor care admit primitive:

- a) Orice funcție continuă pe un interval $I \subset \mathbb{R}$ admite primitive pe I .
- b) Dacă $f : I \rightarrow \mathbb{R}$ și $f(I)$ nu este interval, atunci f nu admite primitive pe I .
- c) Fie $f : I \rightarrow \mathbb{R}$ o funcție care admite primitive. Atunci orice funcție $g : I \rightarrow \mathbb{R}$ care diferă de f într-o mulțime finită nevidă de puncte, nu are primitive.
- d) Funcția $f : I \rightarrow \mathbb{R}$, care nu are proprietatea lui Darboux, nu admite primitive.
- e) (\neg) funcții care admit primitive și nu sunt continue (continuitatea de speța a doua)
- f) (\neg) funcții care au proprietatea lui Darboux și nu au primitive.
- g) (\exists) funcții care au primitive și ale căror pătrate nu au primitive.

Observație: $C(I)$ - mulțimea funcțiilor continue pe I
 $P(I)$ - mulțimea funcțiilor care admit primitive pe I
 $Da(I)$ - mulțimea funcțiilor care au proprietatea lui Darboux.

$\Rightarrow C(I) \subset P(I) \subset Da(I)$

I.3. Definiții:

Def.: Fie $f : I \rightarrow \mathbb{R}$, $I \subset \mathbb{R}$. f admite primitive pe I dacă $(\exists) F : I \rightarrow \mathbb{R}$ astfel încât:

- 1) F derivabilă pe I
- 2) $F'(x) = f(x)$, $(\forall) x \in I$

Def.: Dacă $f : I \rightarrow \mathbb{R}$ admite primitive, mulțimea primitivelor lui f se numește integrala nedefinită a lui f și se notează $\int f(x) dx = F(x) + c$, $c = \{C | C \in \mathbb{R}\}$.

Propoziție: Fie $f : I \rightarrow R, I \subset R$. Dacă $F_1, F_2 : I \rightarrow R$ sunt două primitive ale funcției f , atunci (\exists) o constantă $c \in R$ astfel încât $F_1(x) = F_2(x) + c, (\forall)x \in I$.

1.4. Operații

Dacă $f, g : I \rightarrow R$ sunt două funcții care admit primitive și $\lambda \in R, \lambda \neq 0$, atunci $f + g$ și λf

$$\text{admit primitive și au loc relațiile: } \begin{cases} 1. \int [f(x) + g(x)] dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx \\ 2. \int \lambda f(x) dx = \lambda \int f(x) dx \\ 3. \int f(x) dx = \int f(x) dx + c \end{cases}$$

1.5. Tabel de integrale nedefinite (elementare)

$$1. \int \sin \alpha x dx = -\frac{1}{\alpha} \cos \alpha x + c$$

2.

$$\int \cos \alpha x dx = \frac{1}{\alpha} \sin \alpha x + c$$

$$3. \int e^x dx = e^x + c$$

$$4. \int e^{\alpha x} dx = \frac{1}{\alpha} e^{\alpha x} + c$$

$$5. \int \frac{1}{x \pm a} dx = \ln|x \pm a| + c$$

$$6. \int f'(x) dx = f(x) + c$$

$$7. \int dx = x + c$$

$$8. \int \cosh x dx = \sinh x + c$$

$$9. \int \sinh x dx = \cosh x + c$$

$$10. \int \frac{1}{\cosh^2 x} dx = \tanh x + c$$

$$11. \int \frac{1}{\sinh^2 x} dx = -\operatorname{coth} x + c$$

Funcția (simplă)	Derivata	Domeniul de derivabilitate
c	0	R
x	1	R
$x^n, n \geq 1$ întreg	nx^{n-1}	R
x^r, r real	rx^{r-1}	cel puțin $(0, \infty)$
\sqrt{x}	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$(0, \infty)$
$\ln x$	$\frac{1}{x}$	$(0, \infty)$
e^x	e^x	R
$a^x, a > 0, a \neq 1$	$a^x \ln a$	R
$\sin x$	$\cos x$	R
$\cos x$	$-\sin x$	R
tgx	$\frac{1}{\cos^2 x}$	$\cos x \neq 0$
$ctgx$	$\frac{-1}{\sin^2 x}$	$\sin x \neq 0$
$\arcsin x$	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$(-1, 1)$
$\arccos x$	$\frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$	$(-1, 1)$
$arctgx$	$\frac{1}{1+x^2}$	R
$arcctgx$	$\frac{-1}{1+x^2}$	R
Funcții (compuse)		Derivata
u		u'
$u^n, n \geq 1$ întreg		$nu^{n-1}u', u > 0$
$u^r, u > 0, r$ real		$ru^{r-1}u', u > 0$
$\sqrt{u} (u \geq 0)$		$\frac{u'}{2\sqrt{u}}, (u > 0)$
$\ln u, (u > 0)$		$\frac{u'}{u}, (u > 0)$
e^u		$e^u \cdot u'$
$a^u, a > 0, a \neq 1$		$a^u \cdot u' \cdot \ln a$
$\sin u$		$\cos u \cdot u'$
$\cos u$		$-\sin u \cdot u'$
$tgu, (\cos u \neq 0)$		$\frac{1}{\cos^2 u} \cdot u', (\cos u \neq 0)$
$ctgu, (\sin u \neq 0)$		$\frac{-1}{\sin^2 u} \cdot u', (\sin u \neq 0)$
$\arcsin u, (u^2 \leq 1)$		$\frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u', (u^2 < 1)$

$\arccos u, (u^2 \leq 1)$	$\frac{-1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u', (u^2 < 1)$
\arctgu	$\frac{u'}{1+u^2}$
arctgu	$\frac{-u'}{1+u^2}$

II. Integrarea prin părți

Teoremă: Dacă $f, g : I \rightarrow \mathbb{R}$ sunt funcții derivabile cu derivate continue, atunci $f', g, fg', (fg)'$, admit primitive pe I și sunt exprimate prin relația: $\int f(x)g'(x)dx = f(x) \cdot g(x) - \int f'(x) \cdot g(x)dx$

III.1 Prima metodă de schimbare de variabilă

Teoremă: Fie $I, J \subset \mathbb{R}$ și $\varphi : I \rightarrow J, f : J \rightarrow \mathbb{R}$ funcții cu proprietățile:

- φ derivabilă pe I
- f admite primitive pe J (F este o primitivă a sa). Atunci funcția $(f \circ \varphi) \cdot \varphi'$ admite primitiva pe I,

iar $F \circ \varphi$ este o primitivă a lui $(f \circ \varphi) \cdot \varphi'$ de forma: $\int f(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x)dx = F(\varphi(x)) + C$

Observație: Etape: a) Fie $h : I \rightarrow \mathbb{R}$ care are primitive

b) Se caută $I \xrightarrow{\varphi} J \xrightarrow{f} R$ astfel încât $h(x) = f(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x)$

c) Se caută o primitivă $\int f(t)dt = F(t) + c$

d) O primitivă a lui h este $H = F \circ \varphi$ adică $\int h(x)dx = \int f(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x) = F(\varphi(x)) + c$

e) Practic $\varphi(x) = t$ și se diferențiază ca o egalitate $\varphi(x) = t/d \Rightarrow d\varphi(x) = dt$

sau $\varphi'(x)dx = dt \Rightarrow \int f(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x) = \int f(t) \cdot dt = F(t) + c = F(\varphi(x)) + c$

III.2 Primitivele funcțiilor raționale simple

$$1) \int \frac{1}{(x-a)^n} dx = \frac{-1}{n-1} \frac{1}{(x-a)^{n-1}} + c ; \quad \int \frac{1}{x-a} dx = \ln|x-a| + c, n=1 \quad 2) \int \frac{1}{ax^2+bx+c}$$

$$\text{cazul } \Delta > 0: \frac{1}{a} \int \frac{1}{\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{\Delta}}{2a}\right)^2} dx = \frac{1}{a} \frac{1}{2\sqrt{\Delta}} \ln \left| \frac{x + \frac{b}{2a} - \frac{\sqrt{\Delta}}{2a}}{x + \frac{b}{2a} + \frac{\sqrt{\Delta}}{2a}} \right| + c$$

$$\text{cazul } \Delta = 0: \frac{1}{a} \int \frac{1}{\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2} dx = -\frac{1}{a} \frac{1}{x + \frac{b}{2a}} + c$$

$$\text{cazul } \Delta < 0: \frac{1}{a} \int \frac{1}{\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{-\Delta}}{2a}\right)^2} dx = \frac{1}{a} \frac{1}{\sqrt{-\Delta}} \operatorname{arctg} \left(\frac{x + \frac{b}{2a}}{\frac{\sqrt{-\Delta}}{2a}} \right) + c$$

$$3) I_n = \int \frac{1}{(x^2 + a^2)^n} dx = \frac{1}{a^2} \left[\frac{1}{2(n-1)} \frac{x}{(a^2 + x^2)^{n-1}} + \frac{2n-3}{2(n-1)} I_{n-1} \right]$$

Observație: În cazul $(ax^2 + bx + c)^n = a^n \left[\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{-\Delta}}{2a}\right)^2 \right]^n = a^n (t^2 + k^2)^n$

$$! \begin{cases} x + \frac{b}{2a} = t \mid d \\ \frac{\sqrt{-\Delta}}{2a} = k \end{cases} \Rightarrow dx = dt$$

4) $f: I \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$, grad $P <$ grad Q

a) Dacă $Q(x)$ are rădăcini simple: $Q(x) = (x - a_1)(x - a_2) \dots (x - a_n)$ unde $a_1 \neq a_2 \neq \dots \neq a_n \Rightarrow$

$$f(x) = \frac{P(x)}{(x - a_1)(x - a_2) \dots (x - a_n)} = \frac{A_1}{x - a_1} + \frac{A_2}{x - a_2} + \dots + \frac{A_n}{x - a_n}$$

b) Dacă $Q(x)$ are rădăcini multiple: $Q(x) = (x - \alpha)^m \Rightarrow f(x) = \frac{P(x)}{(x - \alpha)^m} = \frac{B_1}{x - \alpha} + \frac{B_2}{(x - \alpha)^2} +$

$$+ \dots + \frac{B_m}{(x - \alpha)^m}$$

c) Dacă $Q(x)$ nu are rădăcini reale: $(\Delta_{1,2,\dots,p} < 0)$

$$Q(x) = (X^2 + 2b_1x + c_1)(X^2 + 2b_2x + c_2) \dots (X^2 + 2b_px + c_p)$$

$$f(x) = \frac{P(x)}{(X^2 + 2b_1x + c_1)(X^2 + 2b_2x + c_2) \dots (X^2 + 2b_px + c_p)} =$$

$$= \frac{C_1x + D_1}{X^2 + 2b_1x + c_1} + \frac{C_2x + D_2}{X^2 + 2b_2x + c_2} + \dots + \frac{C_px + D_p}{X^2 + 2b_px + c_p}$$

d) Dacă $Q(x)$ nu are rădăcini reale: $(\Delta_{i=(1,n)} < 0): Q(x) = (x^2 + 2b_qX + c_q)^s$

$$f(x) = \frac{P(x)}{(x^2 + 2b_qX + c_q)^s} = \frac{M_1X + N_1}{x^2 + 2b_qX + c_q} + \frac{M_2X + N_2}{(x^2 + 2b_qX + c_q)^2} + \dots + \frac{M_sX + N_s}{(x^2 + 2b_qX + c_q)^s}$$

e) Dacă $Q(x)$ are în componență descompunerile a,b,c,d atunci:

$$Q(x) = (x - a_1)(x - a_2) \dots (x - a_n)(x - \alpha)^m (x^2 - 2b_1X + c_1)(x^2 + 2b_2X + c_2) \dots (x^2 + 2b_pX + c_p) \cdot$$

$$\cdot (x^2 + 2b_qX + c_q)^s \text{ unde } \Delta < 0, \Delta_2 < 0, \Delta_p < 0, \Delta_s < 0$$

$$f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)} = \frac{A_1}{x - a_1} + \frac{A_2}{x - a_2} + \dots + \frac{A_n}{x - a_n} + \frac{B_1}{x - \alpha} + \frac{B_2}{(x - \alpha)^2} + \dots + \frac{B_m}{(x - \alpha)^m} + \frac{C_1x + D_1}{x^2 + 2b_1X + c_1}$$

$$+ \frac{C_2x + D_2}{x^2 + 2b_2X + c_2} + \dots + \frac{C_px + D_p}{x^2 + 2b_pX + c_p} + \frac{M_1x + N_1}{x^2 + 2b_qX + c_q} + \frac{M_2x + N_2}{(x^2 + 2b_qX + c_q)^2} + \dots + \frac{M_sx + N_s}{(x^2 + 2b_qX + c_q)^s}$$

Observații:

- 1) Se determină constantele de la numărător și integrăm fiecare expresie în parte.
- 2) Pentru $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$, $\text{grad}P < \text{grad}Q$, $g(x) = \frac{R(x)}{Q(x)}$ se tratează cu a,b,c,d,e (form.)

III.3 Primitivele funcțiilor raționale simple

1. $\int R(\sin x, \cos x) dx$; $\int R(\text{tg}x) dx$; $N : \text{tg}x = t$

$$\text{a) } N : \text{tg} \frac{x}{2} = t; F! \left\{ \begin{array}{l} \sin x = \frac{2\text{tg} \frac{x}{2}}{1+\text{tg}^2 \frac{x}{2}} \\ \cos x = \frac{1-\text{tg}^2 \frac{x}{2}}{1+\text{tg}^2 \frac{x}{2}} \end{array} \right. ; \quad \frac{x}{2} = \text{arctgt} \Leftrightarrow x = 2\text{arctgt} / d \Rightarrow dx = \frac{2}{1+t^2} dt$$

$$\int R\left(\frac{2t}{1+t^2}, \frac{1-t^2}{1+t^2}\right) \frac{1}{1+t^2} dt$$

b) R impară în $\sin x \Rightarrow \cos x = t$ c) R impară în

$\cos x \Rightarrow \sin x = t$

$$\text{d) } R \text{ pară} \Rightarrow \text{tg}x = t, x = \text{arctgt} / d \Rightarrow dx = \frac{1}{1+t^2} dt, \sin x = \frac{\pm \text{tg}x}{\sqrt{1+\text{tg}^2x}}, \cos x = \frac{\pm 1}{\sqrt{1+\text{tg}^2x}}$$

2. $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$; $m, n \in \mathbb{Z} \Rightarrow \begin{cases} m \text{ impar} \Rightarrow \cos x = t \\ n \text{ par} \Rightarrow \sin x = t \end{cases}$

3. $\int R(x, \sqrt{a^2 - x^2}) dx$

substituția:

$$x = a \sin t' \text{ sau } x = a \cos t / d \Rightarrow dx = a \cos t dt \dots \sqrt{a^2 - x^2} = a \cos t$$

4. $\int R(x, \sqrt{a^2 + x^2}) dx$ substituția: $x = \text{atgt} / d \Rightarrow dx = \frac{a}{\cos^2 t} dt, \sqrt{a^2 + x^2} = \frac{a}{\cos t}$

5. $\int R(x, \sqrt{x^2 - a^2}) dx$ $N : x = \frac{a}{\cos t}$ sau $x = \frac{a}{\sin t} / d, dx = \frac{a \sin t}{\cos^2 t} dt$

6. $\int R(e^{\alpha x}) dx, \alpha \in \mathbb{R}^*$ $N : e^{\alpha x} = t / \ln \Rightarrow \alpha x = \ln t \Rightarrow x = \frac{1}{\alpha} \ln t / d \Rightarrow dx = \frac{1}{\alpha} \frac{1}{t} dt$

7. $\int R(x, x^{r_1}, x^{r_2}, x^{r_3}) dx, r_1 = \frac{p_1}{q_1}; r_2 = \frac{p_2}{q_2}; r_3 = \frac{p_3}{q_3}; q_1, q_2, q_3 \in \mathbb{N}^*, n = \text{c.m.m.m.c.}(q_1, q_2, q_3)$.

Substituție: $x = t^n$.

8. $\int R\left(x, \sqrt{\frac{ax+b}{cx+d}}\right) dx$ $N \sqrt{\frac{ax+b}{cx+d}} = t / t^2 \Rightarrow \frac{ax+b}{cx+d} = t^2 \Rightarrow x = \frac{ax+b}{cx+d} / d \Rightarrow \dots$

9. Substituțiile Euler: $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$

a. $\Delta < 0 \Rightarrow \sqrt{ax^2 + bx + c} = \sqrt{a} \cdot x \pm t = xt \pm \sqrt{c} \quad (a, c > 0)$

b. $\Delta < 0 \Rightarrow \sqrt{ax^2 + bx + c} = t(x - x_0)$

10. $\int \frac{dx}{(mx+n)^p \sqrt{ax^2 + bx + c}}$ Substituție: $mx + n = \frac{1}{t}$

11. Substituții pentru funcții binome (Cebârșev): $\int x^m (ax^n + b)^p dx$; $m, n, p \in \mathbb{Q}$

$$\text{a. } p \in \mathbb{Z}, \frac{m+1}{n} = \frac{r}{s} \Rightarrow x^{\frac{n}{s}} = t \quad \text{b. } \frac{m+1}{n} \in \mathbb{Z}, p = \frac{r}{s} \Rightarrow (ax^2 + b)^{\frac{1}{s}} = t$$

$$\text{c. } \frac{m+1}{n} + p \in \mathbb{Z}, p = \frac{r}{s} \Rightarrow (a + bx^{-n})^{\frac{1}{s}} = t$$

$$12. \int \frac{P(x)}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx = Q(x) \sqrt{ax^2 + bx + c} + \lambda \int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} \quad \text{grad } Q = \text{grad } P - 1$$

Coeficienții polinomului Q și λ se determină prin derivare și identificare.

$$13. \int e^{\lambda x} P(x) dx = e^{\lambda x} Q(x) + c, \quad \text{grad } Q = \text{grad } P$$

14. $\int P(x) \sin \lambda x dx = Q(x) \sin \lambda x + S(x) \cos \lambda x + C$. $Q(x)$ și $S(x)$ se determină prin derivare și identificare.

Tipuri de itemi

1. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} 2x, & x < 0 \\ 3x, & x \geq 0 \end{cases}$ Să se arate că f admite primitive și să se calculeze o primitivă

a sa.

2. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = |x^2 - 4x|$ Să se arate că f admite primitive și să se calculeze o primitivă a sa.

3. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \max(x, x^2, x^3), & x \leq 0 \\ \min(x, x^2, x^3), & x > 0 \end{cases}$ Să se arate că f admite primitive și să se calculeze

o primitivă a sa.

4. $f: \left(-\frac{1}{3}, \infty\right) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \ln(3x+1), & x \in \left(-\frac{1}{3}, 0\right) \\ mx, & x \geq 0 \end{cases}$ $m \in \mathbb{R}$ Să se arate că f admite primitive și să

se calculeze o primitivă a sa.

5. Să se determine valorile lui $m \in \mathbb{R}$ astfel încât funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dată de

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^n - a^n}{x - a}, & x \in \mathbb{R} - \{a\} \\ m, & x = a \end{cases}, \text{ cu } n \in \mathbb{N} \text{ să admită primitive pe } \mathbb{R}.$$

6. Se dă funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \sin \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$ Să se arate că f admite primitive și să se

determine forma lor.

7. Se dă funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \sin^2 \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ \alpha, & x = 0 \end{cases}$ Să se arate că f admite primitive dacă și

numai dacă $\alpha = \frac{1}{2}$.

8. Se dă funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \cos \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ \alpha, & x = 0 \end{cases}$ Să se arate că f admite primitive pe \mathbb{R}

9. Aratați că funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} 2x \sin \frac{1}{x} - \cos \frac{1}{x} & , x \neq 0 \\ \alpha & , x = 0 \end{cases}$ are primitive dacă și numai dacă

$\alpha = 0$.

10. Să se arate că funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \sin^3 \frac{1}{x} \cos \frac{1}{x} & , x \neq 0 \\ 0 & , x = 0 \end{cases}$ are primitive pe \mathbb{R} .

11. Să se arate că funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \sin \frac{1}{x} \cos^3 \frac{1}{x} & , x \neq 0 \\ 0 & , x = 0 \end{cases}$ are primitive pe \mathbb{R} .

12. Să se determine α , încât funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \sin^2 \frac{1}{x} \cos^4 \frac{1}{x} & , x \neq 0 \\ \alpha & , x = 0 \end{cases}$ să admită

primitive pe \mathbb{R} .

13. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x - \sin \frac{1}{x} & , x \neq 0 \\ a & , x = 0 \end{cases}$ Studiați existența primitivelor funcției f

14. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x^3 & , x \in \mathbb{R} \\ x^4 & , x \in \mathbb{R} - \mathbb{Q} \end{cases}$ Arătați că funcția f nu admite primitive pe \mathbb{R} .

15. Să se arate că funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} \cos \frac{1}{x} & , x \neq 0 \\ 0 & , x = 0 \end{cases}$ Să se arate că f are proprietatea

lui Darboux, dar nu are primitive pe \mathbb{R} .

16. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \sin \frac{1}{x} - \frac{1}{x} \cos \frac{1}{x} & , x > 0 \\ a & , x \leq 0 \end{cases}$ Să se studieze dacă funcția f admite

primitive pe \mathbb{R} .

Primitive bac

M1

1. Se consideră funcția $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$. Să se arate că funcția $F: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$,

$F(x) = 2\sqrt{x}(\ln x - 2)$ este o primitivă a funcției f .

2. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x^2 + x + 1}$. Să se arate că funcția $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$F(x) = \frac{2\sqrt{3}}{3} \operatorname{arctg} \left(\frac{2x+1}{\sqrt{3}} \right)$ este o primitivă a funcției f .

3. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{|x-a|+3}$, $a \in \mathbb{R}$. Să se arate că, pentru orice a real, f are primitive strict crescătoare.

4. Se consideră funcțiile $f: (-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{2x}{(x+1)(x^2+1)}$ și $F: (-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = a \ln(x+1) + b \ln(x^2+1) + c \arctg x$, unde a, b, c sunt parametri reali.. Să se determine a, b, c astfel încât F să fie primitivă a funcției f .
5. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x^3 - 3x + a}{(x^2+1)\sqrt{x^2+1}}$, $a \in \mathbb{R}$. Să se arate că funcția $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = \frac{x^2 + ax + 5}{\sqrt{x^2+1}}$ este o primitivă a funcției f .
6. Se consideră funcția $f: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \frac{e^x - e^{-2x}}{x}, & x > 0 \\ 1, & x = 0 \end{cases}$. Să se arate că funcția f are primitive pe $[0, \infty)$.
7. Se consideră funcția $f: [-1, 1] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \arcsin x$. Să se arate că funcția $g: [-1, 1] \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = xf(x)$ are primitive, iar acestea sunt strict crescătoare.
8. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1+x}{x^2+1}$. Să se arate că funcția $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = \arctg x + \frac{1}{2} \ln(x^2+1)$ este o primitivă a funcției f .
9. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \{x\}(1-\{x\})$, unde $\{x\}$ este partea fracționară alui x . Să se arate că funcția f are primitive pe \mathbb{R} .
10. Se consideră funcția $f: \left[0, \frac{\pi}{2}\right] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 \sin x$. Să se arate că există numerele reale a, b, c astfel încât $F: \left[0, \frac{\pi}{2}\right] \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = (ax^2 + b) \cos x + cx \sin x$ să fie o primitivă a funcției f .
11. Se consideră funcția $f: [1, 2] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x\sqrt{x^2+1}}$. Să se arate că funcția $F: [1, 2] \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = \ln\left(\frac{\sqrt{x^2+1}-1}{x}\right)$ este o primitivă a funcției f .
12. Fie a și b numere reale și funcția $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = \begin{cases} ax + b, & x < 1 \\ \ln^2 x + 1, & x \geq 1 \end{cases}$. Să se determine a și b astfel încât funcția F să fie o primitivă a unei funcții f .
13. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} xe^x, & x \leq 0 \\ \sin x, & x > 0 \end{cases}$. Să se arate că funcția f are primitive pe \mathbb{R} . Să se determine primitiva F a funcției f care are proprietatea $F(0) = -1$.
14. Se consideră funcția $f: (1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x(x+1)(x+2)}$. Să se determine o primitivă a funcției f .
15. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \ln(1 + \sin^2 x)$, Să se arate că orice primitivă a funcției f este crescătoare pe \mathbb{R} .
16. Fie a și b numere reale și funcția $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = \begin{cases} axe^x - x, & x \leq 0 \\ x \cos x + b, & x > 0 \end{cases}$. Să se determine a și b astfel încât funcția F să fie o primitivă a unei funcții f .

17. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sin^3 x \cos x$ și F o primitivă a funcției f . Să se arate că există $c \in \mathbb{R}$ astfel încât $4F(x) = \sin^4 x + c$.
18. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{3 + \cos x}$. Să se arate că orice primitivă a funcției f este crescătoare pe \mathbb{R} .
19. Se consideră funcțiile $f_n: \left[0, \frac{\pi}{2}\right] \rightarrow \mathbb{R}$, $f_n(x) = \frac{1}{\cos^n x + \sin^n x}$, $n \in \mathbb{N}^*$. Să se arate că, dacă F este o primitivă a funcției f_4 , atunci $F'(x) = (f_4(x))^2 \sin 4x$, $\forall x \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$.
20. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{\cos x}{1 + \sin^2 x}$. Să se arate că orice primitivă a funcției f este strict crescătoare pe $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$.
21. Se consideră funcția $f: (e, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{\ln x}{x}$. Să se determine mulțimea primitivelor funcției f .
22. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x}{x^2 + 1}$. Dacă F este primitivă lui f care verifică relația $F(0) = 1$, să se calculeze $F(1)$.
23. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 \sin x$ și fie F o primitivă a funcției f . Să se arate că funcția F nu are limită la $+$.
24. Se consideră funcția $f: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x(x-1)e^x$. Să se arate că există numerele reale a, b, c , astfel încât funcția $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = (ax^2 + bx + c)e^x$ să fie o primitivă a funcției f .
25. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{3 + \cos x}$. Să se determine o primitivă a restricției funcției f la intervalul $[0, \pi)$.

Primitive bac

M2

1. Se consideră funcția $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 1 - \frac{1}{\sqrt{x}}$. Să se arate că funcția $F: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = x + \frac{1}{\sqrt{x}}$ este o primitivă a funcției f .
2. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x^2 - 3x + 2, & x \leq 1 \\ \ln x, & x > 1 \end{cases}$
- Să se arate că funcția f admite primitive.
 - Să se demonstreze că orice primitivă a funcției f este convexă pe $(1, \infty)$.
3. Se consideră funcția $f: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 1 - \sqrt{x}$. Să se determine mulțimea primitivelor funcției f .
4. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt{x+2}$. Să se calculeze $\int f^2(x) dx$.
5. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x^2 + x - 2, & x < 1 \\ (x+1)\ln x, & x \geq 1 \end{cases}$. Să se arate că funcția f admite primitive pe \mathbb{R} .

6. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^{2009} + x + 1$. Să se determine primitiva F a funcției f care are proprietatea $F(0)=1$.
7. Se consideră funcția $f: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+2}$. Să se arate că

$$\int (x+1)(x+2)f(x)dx = x^2 + 3x + C, \quad x > 0.$$
8. Se consideră funcțiile $f, g: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x^3}{(x+1)}$ și $g = f'(x)$. Să se determine primitiva funcției g a cărei asimptotă spre $-\infty$ este dreapta de ecuație $y=2x$.
9. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = e^{x^2}$. Să se determine $\int f(\sqrt{x})dx, \quad x \in [0, \infty)$.
10. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 1-x$. Să se determine mulțimea primitivelor funcției f .
11. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 + 1}$. Să se determine $\int (x^2 + 1)f(x)dx$.
12. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}$.
- Să se determine $\int f(x)dx$.
 - Să se demonstreze că orice primitivă a funcției f este crescătoare pe \mathbb{R} .
13. Se consideră funcția $f: [1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \ln x + \frac{1}{x}$. Să se arate că funcția
 $F: [1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = (x+1)\ln x - x + 1$ este o primitivă a funcției f .
14. Se consideră funcția $f: [2, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x-1}$. Să se demonstreze că orice primitivă a funcției f este concavă pe $[2, \infty)$.
15. Se consideră funcția $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = e^x + \ln x$. Știind că $g: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = f(x) - \ln x$, să se arate că $\int g(x)dx = g(x) + C, \quad x > 0$.
16. Se consideră funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{e^{2x} + 1}{e^x}$ și $g(x) = \frac{e^{2x} - 1}{e^x}$. Să se arate că funcția g este o primitivă a funcției f .
17. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + e^x + 1$. Să se demonstreze că orice primitivă a funcției f este crescătoare pe \mathbb{R} .
18. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} e \cdot e^x, & x \leq -1 \\ 2 + x, & x > -1 \end{cases}$. Să se arate că funcția f admite primitive pe \mathbb{R} .
19. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x_2 + e^x, & x \leq 0 \\ \sqrt{x} + 1, & x > 0 \end{cases}$. Să se arate că funcția f admite primitive pe \mathbb{R} .
20. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (x-1)^{2007}$. Să se calculeze $\int f(x)dx$.
21. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = xe^x$. Să se arate că funcția $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = (x-1)e^x$ este o primitivă a funcției f .
22. Se consideră funcția $f: [1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x(1+\ln x)}$. Să se demonstreze că orice primitivă a funcției f este crescătoare pe $[1, \infty)$.

23. Se consideră funcțiile $f, g: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = e^x$ și $g = \frac{1}{x}$. Să se calculeze primitivele funcției $f+g$.
24. Se consideră funcțiile $f_m: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ definite prin $f_m(x) = m^2 x^2 + (m^2 - m + 1)x + 1$, unde $m \in \mathbb{R}$. Să se calculeze $\int f_1(x) dx$.
25. Se consideră funcția $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \ln x - x$. Să se demonstreze că orice primitivă a funcției f este concavă pe $(0, \infty)$.
26. Se consideră funcția $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x^2} - \frac{1}{(x+1)^2}$. Să se demonstreze că orice primitivă a funcției f este crescătoare pe $(0, \infty)$.
27. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3^x + 3^{-x}$. Să se demonstreze că orice primitivă a funcției f este concavă pe $(-\infty, 0]$ și convexă pe $[0, \infty)$.
28. Se consideră funcția $f: [1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \ln x + \frac{1}{x}$. Să se arate că funcția $F: [1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = (x+1)\ln x - x + 1$, este o primitivă a funcției f care se anulează în $x=1$.
29. Se consideră funcția $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 1 + \ln x$. Să se arate că funcția $g: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = x \ln x$ este o primitivă a funcției f .
30. Se consideră funcțiile $f, g: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, date prin $f(x) = x^2 + x \ln x$ și $g(x) = 2x + \ln x + 1$. Să se arate că f este o primitivă a funcției g .
31. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = e^x + 3x^2 + 2$. Să se arate că funcția $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = e^x + x^3 + 2x - 1$ este o primitivă a funcției f .
32. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x + 2, & x < 0 \\ e^x + 1, & x \geq 0 \end{cases}$. Să se arate că funcția f admite primitive.
33. Se consideră funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definite prin $f(x) = \ln(x^2 + 1)$ și $g(x) = \frac{2x}{x^2 + 1}$. Să se arate că $\int g(x) dx = f(x) + C$.
34. Se consideră funcția $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 1 - \frac{1}{x}$. Să se arate că funcția $F: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = x - \ln x$ este o primitivă a funcției f .
35. Se consideră funcția $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x - \frac{1}{x}$. Să se demonstreze că orice primitivă a funcției f este convexă pe intervalul $(0, \infty)$.
36. Se consideră funcția $f: [1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{\ln x}{x}$. Să se arate că funcția $g: [1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = \frac{1 - \ln x}{x^2}$ este o primitivă a funcției f .
37. Se consideră funcția $f: \left(\frac{1}{2}, \infty\right) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt{2x-1}$. Să se calculeze $\int f^2(x) dx$.
38. Se consideră funcțiile $f, g: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, date prin $f(x) = \sqrt{x} + \ln x$ și $g(x) = \frac{\sqrt{x} + 2}{2x}$. Să se arate că f este o primitivă a funcției g .

39. Se consideră funcția $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = e^x + x^2 + 2x$. Să se arate că funcția $F: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $F(x) = e^x + \frac{x^3}{3} + x^2 + 1$ este o primitivă a funcției f .
40. Se consideră funcția $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \begin{cases} x+1, & x < 0 \\ \frac{1}{x+1} - \sqrt{x}, & x \geq 0 \end{cases}$. Să se arate că funcția f admite primitive pe \mathbf{R} .
41. Se consideră funcțiile $f_m: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ definite prin $f_m(x) = m^2 x^2 + mx + 1$, unde $m \in \mathbf{R}^*$. Să se demonstreze că funcțiile $f_m: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ sunt crescătoare pentru orice $m \in \mathbf{R}^*$.
42. Se consideră funcția $F: [0, \infty) \rightarrow \mathbf{R}$, $F(x) = \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+2}$. Să se determine funcția $f: [0, \infty) \rightarrow \mathbf{R}$, astfel încât F să fie o primitivă a funcției f .
43. Se consideră funcția $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \begin{cases} x^3, & x \leq 0 \\ x + \sqrt{x}, & x > 0 \end{cases}$. Să se arate că funcția f admite primitive pe \mathbf{R} .
44. Se consideră funcția $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \frac{1}{x^2}$. Să se determine primitiva $F: (0, \infty) \rightarrow \mathbf{R}$ a funcției f , care verifică relația $F(1) = 0$.
45. Se consideră funcțiile $f_m: [1, 2] \rightarrow \mathbf{R}$ definite prin $f_m(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+2} + \dots + \frac{1}{x+m}$ unde $m \in \mathbf{R}$. Știind că F este o primitivă a funcției f_1 , să se arate că funcția $G: [1, 2] \rightarrow \mathbf{R}$, definită prin $G(x) = F(x) - \frac{5}{6}x$ este crescătoare.
46. Se consideră funcția $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \begin{cases} x+5, & x < -1 \\ 3x^2 + 1, & x \geq -1 \end{cases}$. Să se arate că funcția f admite primitive pe \mathbf{R} .
47. Se consideră funcțiile $f, F: (0, \infty) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = e^x + \frac{x-1}{x}$ și $F(x) = e^x + x - \ln x$. Să se arate că funcția F este o primitivă a funcției f .
48. Se consideră funcția $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \begin{cases} \frac{x+1}{x-2}, & x \leq 1 \\ \ln x - 2, & x > 1 \end{cases}$. Să se arate că funcția f admite primitive pe \mathbf{R} .
49. Se consideră funcția $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \frac{2x}{1+x^2}$. Să se arate că orice primitivă a funcției f , este crescătoare pe $(0, \infty)$.
50. Se consideră funcțiile $f_m: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ definite prin $f_m(x) = \frac{1}{(x^2+1)^n}$. Să se determine primitive G a funcției $g(x) = \frac{1}{f_2(x)}$, care verifică relația $G(1) = \frac{13}{15}$.
51. Se consideră funcția $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = x + \frac{1}{x}$. Să se determine $\int f(x) dx$.
52. Se consideră funcția $f: (0, 1) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \sqrt{x+2}$. Să se calculeze $\int f^2(x) dx$.

53. Se consideră funcțiile $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definite prin $f_m = x^m + 1$. Să se determine $\int f(x)dx$.
54. Se consideră funcțiile $f_m : [0,1] \rightarrow \mathbb{R}$ definite prin $f_m = x^m + (1-x)^m$. Să se determine $\int f(x)dx$.
55. Se consideră funcțiile $f_n : [0,2] \rightarrow \mathbb{R}$ definite prin $f_n = (2-x)^n$. Să se determine $\int f(x)dx$.
56. Se consideră funcția $f : [1,2] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x + \frac{2}{x}$. Să se determine $\int f(x)dx$.
57. Să se determine $\int (x + \sqrt{x})dx$.
58. Să se determine $\int \left(\frac{1}{\sqrt{x}} - 3\sqrt{x} \right) dx$.
59. Se consideră funcția $f : [0,1] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x)=1-x$. Să se determine $\int f(x)dx$.
60. Se consideră funcțiile $f_m : [0,1] \rightarrow \mathbb{R}$ definite prin $f_m = (x^{m+1} + 1) \cdot e^x$. Să se determine $\int f_m(x) \cdot e^{-x} dx$.
61. Se consideră funcțiile $f_n : [0,1] \rightarrow \mathbb{R}$ definite prin $f_n(x) = e^{x^n}$, $n \in \mathbb{N}^*$. Să se determine $\int f(x)dx$.

Disciplina MATEMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU

- 20 - Tema/Unitatea: **Polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ**

Expert educație: prof. Monoranu Mihaela Doina, Colegiul Tehnic „Mihai Băcescu” Fălticeni

Breviar teoretic

Forma algebrică a polinomului cu coeficienți într-un corp comutativ $(K, +, \cdot)$ este

$$f = \sum_{k=0}^n a_k X^k = a_n X^n + a_{n-1} X^{n-1} + \dots + a_1 X + a_0, \text{ cu } a_0, a_1, \dots, a_n \in K \text{ și } a_n \neq 0.$$

Dacă $f=0$ (polinomul nul), spunem că polinomul f are gradul $-\infty$, iar dacă $f = a_n X^n + a_{n-1} X^{n-1} + \dots + a_1 X + a_0$ cu $a_n \neq 0$ spunem că polinomul f are gradul n .

Operații cu polinoame

Fie $f, g \in K[X]$, $f = \sum_{i=0}^m a_i X^i$ și $g = \sum_{j=0}^n b_j X^j$, $m < n$.

Suma polinoamelor f și g este polinomul $f + g = (a_0 + b_0) + (a_1 + b_1)X + (a_2 + b_2)X^2 + \dots$

$$\text{grad}(f + g) \leq \max\{\text{grad}(f), \text{grad}(g)\}$$

Observație: Opusul polinomului f este polinomul $-f = -a_n X^n - a_{n-1} X^{n-1} - \dots - a_1 X - a_0$

Produsul polinoamelor f și g este polinomul $f \cdot g = a_0 b_0 + (a_1 b_0 + a_0 b_1)X + (a_2 b_0 + a_1 b_1 + a_0 b_2)X^2 + \dots$

$$\text{grad}(f \cdot g) = \text{grad}(f) + \text{grad}(g)$$

Funcția polinomială

Definiție: Fie $f \in K[X]$, $f = a_n X^n + a_{n-1} X^{n-1} + \dots + a_1 X + a_0$ și $x \in K$. Numărul $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ se numește valoarea polinomului f în x .

Definiție: Fie $f \in K[X], f = a_n X^n + a_{n-1} X^{n-1} + \dots + a_1 X + a_0$.

Funcția $\bar{f}: K \rightarrow K, \bar{f}(x) = f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ se numește funcția polinomială asociată polinomului f .

Împărțirea polinoamelor

Teorema împărțirii cu rest: Dacă $f, g \in K[X], g \neq 0$, există și sunt unice polinoamele $q, r \in K[X]$ astfel încât $f = g \cdot q + r$, $\text{grad}(r) < \text{grad}(g)$.

Teorema restului: Dacă $f \in K[X]$ și $a \in K$ atunci restul împărțirii polinomului f la $(X - a)$ este egal cu $f(a)$.

Divizibilitatea polinoamelor

Fie $f, g \in K[X]$. **Polinomul f este divizibil prin polinomul g** dacă există un polinom $h \in K[X]$ astfel încât $f = g \cdot h$. Notăm $f \dot{=} g$ sau $g \mid f$.

Teorema lui Bézout. Fie $f \in K[X]$ un polinom nenul și $a \in K$.

Polinomul f se divide cu $(X - a) \Leftrightarrow f(a) = 0$ (a este rădăcină a polinomului f)

Rădăcinile polinoamelor

Teorema fundamentală a algebrei (teorema D'Alembert – Gauss). Orice polinom de grad mai mare sau egal cu unu are cel puțin o rădăcină complexă.

Definiție:

$a \in K$ se numește rădăcină pentru $f \in K[X]$ dacă $f(a) = 0$.

$a \in K$ se numește rădăcină multiplă de ordin $p, p \in \mathbb{N}^*$ pentru $f \in K[X]$ dacă $f \dot{=} (X - a)^p$ și f nu se divide cu $(X - a)^{p+1}$.

Teoremă: Fie $f \in K[X]$ cu $\text{grad}(f) = n$. Dacă x_1, x_2, \dots, x_n sunt rădăcinile polinomului f , atunci $f = a_n (X - x_1)(X - x_2) \dots (X - x_n)$.

Teoremă: $a \in K$ este rădăcină multiplă de ordin $p, p \in \mathbb{N}^*$ pentru $f \in K[X]$ $f(a) = f'(a) = f''(a) = \dots = f^{(p-1)}(a) = 0$ și $f^{(p)}(a) \neq 0$. \Leftrightarrow

Teoremă: Fie $f \in \mathbb{C}[X], f \neq 0$ și $x_1 = a + ib, a, b \in \mathbb{R}, b \neq 0$ o rădăcină complexă a lui f . Atunci:

- 1) $x_2 = a - ib$ este rădăcină a lui f .
- 2) x_1, x_2 au același ordin de multiplicitate.

Teoremă: Fie $f \in \mathbb{R}[X], f \neq 0$ și $x_1 = a + \sqrt{b}$ cu $a, b \in \mathbb{R}, b > 0, \sqrt{b} \notin \mathbb{Q}$ o rădăcină a lui f . Atunci:

- 1) $x_2 = a - \sqrt{b}$ este rădăcină a lui f .
- 2) x_1, x_2 au același ordin de multiplicitate.

Teoremă: Fie $f = a_0 + a_1 X + \dots + a_n X^n \in \mathbb{Q}[X], a_n \neq 0$, iar $\alpha = \frac{p}{q}$ o rădăcină rațională a lui f ,

$p, q \in \mathbb{Z}, q \neq 0, (p, q) = 1$. Atunci

- 1) p divide termenul liber a_0
- 2) q divide coeficientul dominant a_n .

Relațiile lui Viète. Dacă $f = a_0 + a_1X + \dots + a_nX^n \in K[X]$, $n \geq 1, a_n \neq 0$ are rădăcinile x_1, x_2, \dots, x_n

atunci: $S_1 = x_1 + x_2 + \dots + x_n = -\frac{a_{n-1}}{a_n}$;

$$S_2 = x_1x_2 + x_1x_3 + \dots + x_{n-1}x_n = \frac{a_{n-2}}{a_n};$$

....
 $S_n = x_1x_2\dots x_n = (-1)^n \frac{a_0}{a_n}.$

Observație: $x^n - S_1x^{n-1} + S_2x^{n-2} - S_3x^{n-3} + \dots + (-1)^n S_n = 0$

Polinoame reducibile – ireducibile

Definiție: $f \in K[X]$ cu $\text{grad}(f) = n$, $n \geq 1$ este reducibil peste corpul K dacă $(\exists) g, h \in K[X]$, de grad strict mai mic decât n , astfel încât $f = g \cdot h$. În caz contrar polinomul f este ireducibil peste corpul K .

Observații:

- $f \in \mathbb{Q}[X]$ este ireducibil $f = ax + b, a, b \in \mathbb{Q}, a \neq 0$
- $f \in \mathbb{Q}[X]$ este ireducibil $\Leftrightarrow f = ax + b, a, b \in \mathbb{Q}, a \neq 0$ sau $f = ax^2 + bx + c$, cu $a, b, c \in \mathbb{Q}, a \neq 0, b^2 - 4ac < 0 \Leftrightarrow$

Ecuatii algebrice de grad superior

Ecuatii bipătrate: $ax^4 + bx^2 + c = 0, a, b, c \in \mathbb{Q}, a \neq 0$

Observații:

- Notăm $x^2 = y$ și se obține ecuația $ay^2 + by + c = 0$, cu soluțiile y_1, y_2
- Se rezolvă ecuațiile $x^2 = y_1, x^2 = y_2$, obținându-se soluțiile x_1, x_2, x_3, x_4 ale ecuației bipătrate.

Ecuatii reciproce: $a_nX^n + a_{n-1}X^{n-1} + \dots + a_1X + a_0 = 0, a_i \in \mathbb{Q}$ cu $a_k = a_{n-k}, \forall k \in \{0, 1, 2, \dots, n\}$

Observații:

- Orice **ecuație reciprocă de grad impar** admite rădăcina $x_1 = -1$.

- Dacă ecuația reciprocă are soluția α atunci are și soluția $\frac{1}{\alpha}$.

- Ecuația reciprocă de grad patru:

$$ax^4 + bx^3 + cx^2 + bx + a = 0 \mid (x^2 \neq 0) \Rightarrow ax^2 + bx + c + \frac{b}{x} + \frac{c}{x^2} = 0 \Rightarrow a\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) + b\left(x + \frac{1}{x}\right) + c = 0$$

notăm: $x + \frac{1}{x} = y$ deci $x^2 + \frac{1}{x^2} = y^2 - 2$

Ecuația devine: $ay^2 + by + c - 2a = 0$ cu soluțiile $y_1, y_2 \in \mathbb{Q}$

Se rezolvă ecuațiile dar $x + \frac{1}{x} = y_1, x + \frac{1}{x} = y_2$ obținându-se soluțiile x_1, x_2, x_3, x_4 ale ecuației reciproce.

Exemple de itemi de tip examen de bacalaureat

1. Să se scrie sub formă algebrică polinoamele:

- a) $f = (X-1)^2 + (3X-1)^2, f \in \square [X]$ b) $f = (4X + \hat{1})^3 + (X + \hat{3})(2X + \hat{3}), f \in \square_6 [X]$
2. Se consideră polinomul $f \in \square [X], f = aX^4 + bX^3 + cX^2 + dX + 1, a \neq 0$. Să se determine a, b, c, d pentru care forma algebrică a polinomului $g = (X-1)(X+1) \cdot f$ este $X^6 - 1$
3. Să se determine în funcție de parametrul real m, gradul polinoamelor $f \in \square [X]$:
- a) $f = (m-1)X^3 + (m^2-1)X^2 - 3X + 1$
- b) $f = (m^2 - 5m + 6)X^4 + (m^2 - 4)X^3 - (m-2)X^2 + 3X + 2$
4. Se consideră polinoamele: $f = (4a+b)X^3 + (a-b)X^2 + (c-3), f \in \square [X]$ și $g = (2a-b)X^3 - 2X^2 + (a-c), g \in \square [X]$. Să se determine a,b,c $\in \square$ astfel încât $f = g$.
5. Se consideră polinoamele $f, g \in \square_5 [X], f = (\hat{3}a + \hat{3}b)X^2 + 2X + 2a + \hat{3}b$ și $g = 2X^2 + 2X + \hat{3}a + 2b$. Să se determine a,b $\in \square_5$ astfel încât $f = g$.
6. Să se calculeze valoarea $f(\alpha)$ a polinomului f în cazurile:
- a) $f = 2X^3 - 4X^2 + X - 3, \alpha = 2$ b) $f = X^4 + 4X^2 + \hat{3}X + \hat{5}, f \in \square_5 [X], \alpha = \hat{3}$
- c) $f = X^4 + 3X^2 + 2, f \in \square [X], \alpha = i\sqrt{3}$
7. Fie polinomul $f \in \square_6 [X], f = X^3 + 2X^2 + X + \hat{3}$. Calculați produsul $f(\hat{0}) \cdot f(\hat{1}) \cdot f(2) \cdot f(\hat{3}) \cdot f(4) \cdot f(\hat{5})$
8. Fie polinomul $f \in \square_5 [X], f = 2X^2 + 2X$. Să se calculeze în \square_5 suma $f(\hat{0}) + f(\hat{1}) + f(2) + f(\hat{3}) + f(4)$
9. Se consideră polinomul $f \in \square [X], f = X^3 - X^2 + aX + b$. Să se determine a, b știind că $f(1) = 0$ și $f(-1) = -4$.
10. Se consideră polinomul $f \in \square [X], f = (1 + X + X^2)^{1006} - X^{2012}$, cu forma algebrică $f = a_0 + a_1X + a_2X^2 + \dots + a_{2011}X^{2011}$. Să se arate că suma $a_0 + a_1 + a_2 + \dots + a_{2011}$ este un număr par.
11. Să se determine polinomul $f \in \square [X], \text{grad } f = 1$, știind că: $f(-1) = 8, f(2) = -1$
12. Să se determine polinomul $f \in \square [X], \text{grad } f = 2$, știind că: $f(1) = 0, f(0) = 1, f(2) = 5$.
13. Să se determine polinomul $f \in \square_7 [X], f = X^3 + aX^2 + b$ știind că $f(\hat{0}) = \hat{5}$ și $f(\hat{1}) = \hat{3}$.
14. Calculați câtul și restul împărțirii polinomului f la g în următoarele cazuri:
- a) $f = x^4 + 3x^3 + 2x^2 - x - 1, g = x^2 - x - 1, f, g \in \square [x]$;
- b) $f = x^5 - 2x^3 + x^2 - 5x - 1, g = x^3 - 1, f, g \in \square [x]$;
- c) $f = x^3 + \hat{2}x^2 + \hat{3}x + \hat{1}, g = x^2 + \hat{2}, f, g \in \square_5 [x]$
15. Folosind schema lui Horner, calculați câtul și restul împărțirii polinomului f la g în următoarele cazuri:
- a) $f = x^5 - 5x^4 - 2x^2 + 3x - 1, g = x - 1, f, g \in \square [x]$
- b) $f = 3x^6 - 2x^5 + 7x^4 - x - 2, g = x + 1, f, g \in \square [x]$
- c) $f = \frac{1}{2}x^4 + \frac{1}{2}x^3 + x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{3}{2}, g = x - \frac{1}{2}, f, g \in \square [x]$

d) $f = x^5 + x^4 + \hat{2}x^2 + \hat{3}x + \hat{4}, g = x + \hat{3}, f, g \in \mathbb{Z}_5[x]$

16. Determinați $m \in \mathbb{Z}$ astfel încât polinomul

a) $f = x^4 + mx^3 - 2x^2 + (m+1)x + m - 1$ să dea restul 5 la împărțirea cu $x - 2$;

b) $f = x^3 + (2m-1)x^2 - (m+1)x + 3m + 1$ să fie divizibil cu $x + 3$

17. Determinați $m, n \in \mathbb{Z}$ știind că polinomul $f = x^4 + (2m+n)x^3 + (m-n)x + 1$ dă restul 1 la împărțirea cu $x - 2$ și restul 2 la împărțirea cu $x - 1$.

18. Fără a efectua împărțirea, determinați restul împărțirii polinomului

a) $f = X^{100} - 3X^{99} + 5$ la polinomul $g = (X - 1)(X + 1)$;

b) $f = X^{200} + X^{101} + X$ la polinomul $g = X(X^2 - 1)$.

19. Se consideră polinomul $f = X^4 - X^3 + aX^2 + bX + c$, unde $a, b, c \in \mathbb{Z}$.

a) Pentru $a = c = 1$ și $b = -1$ să se determine câtul și restul împărțirii polinomului f la $X^2 + 1$.

b) Să se determine numerele a, b, c știind că restul împărțirii polinomului f la $X^2 + 1$ este X , iar restul împărțirii polinomului f la $X - 1$ este -1

20. În mulțimea $\mathbb{Z}[X]$ se consideră polinoamele $f = X^4 + X^3 + X^2 + X + 1$ și $g = X^2 - X - 1$.

a) Să se determine câtul și restul împărțirii polinomului f la polinomul g .

b) Să se arate că dacă y este rădăcina a polinomului g , atunci $y^3 = 2y + 1$.

21. Se consideră polinoamele cu coeficienți reali $f = X^4 + aX^3 - 28X^2 + bX + 96$ și $g = X^2 + 2X - 24$.

a) Să se scrie forma algebrică a polinomului $h = (X^2 + 2X - 24)(X^2 - 4)$.

b) Să se determine $a, b \in \mathbb{R}$ astfel încât polinoamele f și $h = (X^2 + 2X - 24)(X^2 - 4)$ să fie egale.

c) Să se rezolve în \mathbb{R} ecuația $16^x + 2 \cdot 8^x - 28 \cdot 4^x - 8 \cdot 2^x + 96 = 0$.

22. Se consideră $a \in \mathbb{Z}_7$ și polinomul $f = X^6 + aX + \hat{5} \in \mathbb{Z}_7[X]$.

a) Să se verifice că pentru orice $b \in \mathbb{Z}_7, b \neq \hat{0}$, are loc relația $b^6 = \hat{1}$.

b) Să se arate că $x^6 + \hat{5} = (x^3 - \hat{4})(x^3 + \hat{4}), \forall x \in \mathbb{Z}_7$.

c) Să se demonstreze că pentru orice $a \in \mathbb{Z}_7$, polinomul f este reducibil în $\mathbb{Z}_7[X]$.

23. Se consideră polinomul $f = 2X^4 + aX^3 + 3X^2 + bX + c \in \mathbb{R}[X]$, cu rădăcinile $x_1, x_2, x_3, x_4 \in \mathbb{C}$.

a) Să se afle rădăcinile polinomului f știind ca $a=b=0, c=-5$.

b) Să se verifice că

$$(x_1 - x_2)^2 + (x_1 - x_3)^2 + (x_1 - x_4)^2 + (x_2 - x_3)^2 + (x_2 - x_4)^2 + (x_3 - x_4)^2 = \frac{3}{4}(a^2 - 16).$$

c) Pentru $a=4$, să se determine $b, c \in \mathbb{R}$ astfel încât polinomul f să aibă toate rădăcinile reale.

24. Se consideră funcția $f: \mathbb{Z}_5 \rightarrow \mathbb{Z}_5, f(x) = x^4 + \hat{4}x$.

a) Să se calculeze $f(\hat{0})$ și $f(\hat{1})$.

b) Să se arate că funcția f nu este surjectivă.

c) Să se descompună polinomul $X^4 + \hat{4}X \in \mathbb{Z}_5[X]$ în factori ireductibili peste \mathbb{Z}_5 .

25. Se consideră $a, b, c \in \mathbb{Q}$ și polinomul $f = X^3 + aX^2 + bX + c$.

a) Să se determine a, b, c astfel încât polinomul f să aibă rădăcinile $x_1 = x_2 = 1$ și $x_3 = -2$.

b) Să se arate că, dacă f are rădăcina $\sqrt{2}$ atunci f are o rădăcină rațională.

c) Să se arate că, dacă $a, b, c \in \mathbb{Z}$, iar numerele $f(0)$ și $f(1)$ sunt impare, atunci polinomul f nu are rădăcini întregi.

26. Se consideră polinoamele $f, g \in \mathbb{Q}[X]$, $f = X^4 - X^3 - X^2 + X + 1$, cu rădăcinile $x_1, x_2, x_3, x_4 \in \mathbb{C}$ și $g = X^2 - 1$.
- Să se determine restul împărțirii polinomului f la polinomul g .
 - Să se calculeze $(1-x_1) \cdot (1-x_2) \cdot (1-x_3) \cdot (1-x_4)$.
 - Să se calculeze $g(x_1) \cdot g(x_2) \cdot g(x_3) \cdot g(x_4)$.
27. Se consideră $a \in \mathbb{Z}_3$ și polinomul $f = X^3 + \hat{2}X^2 + a \in \mathbb{Z}_3[X]$.
- Să se calculeze $f(\hat{0}) + f(\hat{1}) + f(\hat{2})$.
 - Pentru $a = \hat{2}$, să se determine rădăcinile din \mathbb{Z}_3 ale polinomului f .
 - Să se determine $a \in \mathbb{Z}_3$ pentru care polinomul f este ireductibil în $\mathbb{Z}_3[X]$.
28. Se consideră $a \in \mathbb{R}$ și polinomul $f = 3X^4 - 2X^3 + X^2 + aX - 1 \in \mathbb{R}[X]$.
- Să se calculeze $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \frac{1}{x_4}$, unde $x_1, x_2, x_3, x_4 \in \mathbb{C}$ sunt rădăcinile polinomului f .
 - Să se determine restul împărțirii polinomului f la $(X-1)^2$.
 - Să se demonstreze că f nu are toate rădăcinile reale.
29. Se consideră polinoamele $f, g \in \mathbb{R}[X]$, $f = X^3 + a^2X - a$, $g = aX^3 - a^2X^2 - 1$, cu $a \in \mathbb{R}^*$ și $x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{C}$ rădăcinile polinomului f .
- Să se calculeze $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$.
 - Să se arate că rădăcinile polinomului g sunt inversele rădăcinilor polinomului f .
 - Să se arate că polinoamele f și g nu au rădăcini reale comune.
30. Se consideră polinomul $f = X^5 - X^4 + 3X^3 - X^2 - 2 \in \mathbb{C}[X]$.
- Să se determine o rădăcină întreagă a polinomului f .
 - Să se calculeze $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2$, unde x_1, x_2, \dots, x_5 sunt rădăcinile polinomului f .
 - Să se arate că f are o singură rădăcină reală.
31. Fie polinomul $f = 2X^3 - aX^2 - aX + 2$, cu $a \in \mathbb{R}$ și cu rădăcinile complexe x_1, x_2, x_3 .
- Să se calculeze $f(-1)$.
 - Să se determine a pentru care polinomul are trei rădăcini reale.
 - Să se determine a astfel încât $|x_1| + |x_2| + |x_3| = 3$.
32. Se consideră polinomul $p = X^3 - X + m$ cu $m \in \mathbb{R}$ și cu rădăcinile $x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{C}$.
- Știind că $m = -6$, să se determine x_1, x_2, x_3 .
 - Să se calculeze $x_1^4 + x_2^4 + x_3^4$.
 - Să se determine $m \in \mathbb{R}$ pentru care polinomul p are toate rădăcinile întregi.
33. Se consideră $a, b \in \mathbb{Z}$ și polinomul $p = X^3 + aX^2 + X + b$, cu rădăcinile $x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{C}$.
- Știind că $a = b = 1$, să se afle rădăcinile polinomului p .
 - Să se afle a și b , știind că polinomul p are rădăcina dublă 1.
 - Știind că $b = 1$ și că p are o rădăcină rațională, să se determine valorile lui a .
34. Se consideră $a, b \in \mathbb{Q}$ și polinomul $f = X^3 + X^2 + aX + b$.
- Să se determine a și b știind că $1+i$ este rădăcină a polinomului f .
 - Să se determine a și b știind că $1-\sqrt{2}$ este rădăcină a polinomului f .
 - Să se determine a și b știind că polinomul f are o rădăcină triplă.
35. Se consideră $a, b \in \mathbb{R}$ și polinomul $f = X^4 - 4X^3 + 6X^2 + aX + b$, care are rădăcinile $x_1, x_2, x_3, x_4 \in \mathbb{C}$.
- Să se determine a și b știind că f are rădăcina i .

- b) Să se calculeze $(x_1 - 1)^2 + (x_2 - 1)^2 + (x_3 - 1)^2 + (x_4 - 1)^2$.
- c) Să se determine valorile reale ale numerelor a și b știind că toate rădăcinile polinomului f sunt reale
- 36.** Fie $a, b \in \mathbb{R}$ și polinomul $f = X^{30} - 3X^{20} + aX^{10} + 3X^5 + aX + b \in \mathbb{R}[X]$.
- a) Să se arate că restul împărțirii polinomului f la $X + 1$ nu depinde de a .
- b) Să se determine a și b astfel încât restul împărțirii polinomului f la $X^2 - X$ să fie X .
- c) Să se determine a și b astfel încât polinomul f să fie divizibil cu $(X - 1)^2$.
- 37.** Fie $a, b, c \in \mathbb{R}$ și polinomul $f = X^3 - aX^2 + bX - c \in \mathbb{R}[X]$ cu rădăcinile $x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{C}$.
- a) Să se determine a, b, c pentru care $x_1 = 2$ și $x_2 = 1 + i$.
- b) Să se arate că resturile împărțirii polinomului f la $(X - 1)^2$ și la $(X - 2)^2$ nu pot fi egale, pentru nicio valoare a parametrilor a, b, c .
- c) Să se arate că, dacă toate rădăcinile polinomului f sunt reale și a, b, c sunt strict pozitive, atunci x_1, x_2, x_3 sunt strict pozitive.
- 38.** Pentru fiecare $n \in \mathbb{N}^*$ considerăm polinomul $f_n = X^{3n} + 2X^2 - 4X - 1 \in \mathbb{C}[X]$.
- a) Să se arate că f_1 nu este divizibil cu polinomul $g = X - 2$.
- b) Să se determine suma coeficienților câtului împărțirii polinomului f_3 la $X - 1$.
- c) Să se arate că restul împărțirii polinomului f_n la polinomul $h = X^2 + X + 1$ nu depinde de n .

Disciplina MATEMATICĂ

FIȘĂ DE LUCRU

-21-Tema/Unitatea: *Integrala definită. Aplicații ale integralei definite*

Expert educație: prof. Moisuc Nicolina – Mihaela, Colegiul Tehnic Rădăuți, Suceava
Breviar teoretic

Integrala definită

Teoremă. Funcțiile continue pe un interval $[a, b]$ sunt integrabile pe $[a, b]$.

Teoremă. Funcțiile monotone pe un interval $[a, b]$ sunt integrabile pe $[a, b]$.

Proprietățile funcțiilor integrabile

a) (Proprietatea de linearitate) Dacă $f, g : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ sunt integrabile și $\lambda \in \mathbb{R} \Rightarrow$

$$1) \int_a^b (f(x) + g(x)) dx = \int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx \qquad 2) \int_a^b \lambda f(x) dx = \lambda \int_a^b f(x) dx$$

b) Dacă $f(x) \geq 0, x \in [a, b]$ și este integrabilă pe $[a, b]$, atunci $\int_a^b f(x) dx \geq 0$.

c) Dacă $f(x) \geq g(x)$ pentru orice $x \in [a, b]$ și dacă f și g sunt integrabile pe $[a, b]$, atunci

$$\int_a^b f(x) dx \geq \int_a^b g(x) dx$$

d) (Proprietatea de aditivitate în raport cu intervalul) Funcția $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ este integrabilă pe $[a, b]$ dacă și numai dacă, $\forall c \in (a, b)$ funcțiile $f_1 = f|_{[a, c]}$ și $f_2 = f|_{[c, b]}$ sunt

integrabile și are loc formula: $\int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx = \int_a^b f(x) dx$.

e) Dacă funcția f este integrabilă pe $[a, b]$, atunci și $|f|$ este integrabilă pe $[a, b]$ și

$$\left| \int_a^b f(x) dx \right| \leq \int_a^b |f(x)| dx.$$

Teoremă (Formula Leibniz - Newton) Dacă $f: [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$ este o funcție integrabilă și f admite primitive pe $[a, b]$ atunci pentru orice primitivă F a lui f pe $[a, b]$ are loc formula Leibniz-Newton:

$$\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a).$$

Teorema de medie Dacă $f: [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$ este o funcție continuă, atunci există $c \in [a, b]$ a.i.

$$\int_a^b f(x) dx = (b - a) f(c).$$

Teorema de existență a primitivelor unei funcții continue Dacă $g: [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$ este o funcție continuă, atunci funcția $G: [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$, $G(x) = \int_a^x g(t) dt, x \in [a, b]$ are proprietățile:

- 1) G este continuă pe $[a, b]$ și $G(a) = 0$; 2) G este derivabilă pe $[a, b]$ și $G'(x) = g(x), \forall x \in [a, b]$.

Reținem: $\left(\int_a^x g(t) dt \right)' = g(x)$

Teoremă (Formula de integrare prin părți): Fie $f, g: [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$ cu f, g derivabile cu derivatele continue, atunci are loc **formula de integrare prin părți:** $\int_a^b f g' dx = f g \Big|_a^b - \int_a^b f' g dx.$

Teoremă: Fie $f: [-a, a] \rightarrow \mathbf{R}, a > 0$ o funcție continuă. Atunci

- 1) $\int_{-a}^a f(x) dx = 2 \int_0^a f(x) dx$, dacă f este funcție pară. 2) $\int_{-a}^a f(x) dx = 0$, dacă f este funcție impară.

Teoremă: Fie $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ o funcție continuă de perioadă $T > 0 \Rightarrow \int_a^{a+T} f(x) dx = \int_0^T f(x) dx, \forall a \in \mathbf{R}$

Aria unui domeniu din plan

1. **Aria mulțimii** din plan $D \subset \mathbf{R}^2$ mărginită de dreptele $x = a, x = b, y = 0$ și graficul funcției $f: [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$ pozitivă și continuă se calculează prin formula: $\mathcal{A}(D) = \int_a^b f(x) dx.$

2. În cazul $f: [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$ continuă și de semn oarecare, avem: $\mathcal{A}(D) = \int_a^b |f(x)| dx.$

3. **Aria mulțimii** din plan mărginită de dreptele $x = a, x = b$ și graficele funcțiilor $f, g: [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$ continue este calculată prin formula: $\mathcal{A}(D) = \int_a^b |g(x) - f(x)| dx.$

Volumul unui corp de rotație Fie $f: [a, b] \rightarrow \mathbf{R}$ o funcție continuă, atunci corpul C_f din spațiu obținut prin rotirea graficului lui f, G_f , în jurul axei Ox , are volumul calculat prin formula: $V(C_f) = \pi \int_a^b f^2(x) dx.$

Tipuri de itemi

45. Se consideră funcția , $f(x) = 3^x + 3^{-x}.$

$$f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$$

- a) Să se calculeze $\int_{-1}^1 f(x)dx$.
- b) Să se calculeze volumul corpului obținut prin rotația, în jurul axei Ox , a graficului funcției $g : [0;1] \rightarrow R$, $g(x) = 3^{-x}$.
- c) Să se arate că orice primitivă F a funcției f este concavă pe $(-\infty;0]$ și convexă pe $[0;+\infty)$.

46. Se consideră funcțiile $f, F : [1;+\infty) \rightarrow R$, date prin $f(x) = \ln x + \frac{1}{x}$ și $F(x) = (x+1)\ln x - x + 1$.

- a) Să se arate că funcția F este o primitivă a funcției f , care se anulează în $x=1$.
- b) Să se calculeze $\int_1^2 f(e^x)dx$.

- c) Să se arate că $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ x > 1}} \frac{1}{x-1} \int_1^x f(t)dt = f(1)$.

47. Se consideră integralele $I_n = \int_1^2 x^n e^x dx$, $n \in N$.

- a) Să se calculeze I_0 .
- b) Să se determine I_1 .
- c) Să se arate că $(n+1)I_n + I_{n+1} = e(2^{n+1}e - 1)$ pentru $\forall n \in N$.

48. Se consideră funcția definită prin $f(x) = xe^x$.

- a) Să se determine $\int_0^1 f(x)e^{-x}dx$.
- b) Să se arate că $\int_0^1 f''(x)dx = 2e - 1$, unde f'' este derivata a doua a funcției f .
- c) Să se calculeze $\int_1^2 \frac{f(x^2)}{x} dx$.

49. Se consideră funcția , $f(x) = \frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 + 1}$.

- a) Să se calculeze $\int_0^1 \frac{f(x^2 + 1)}{f(x)} dx$
- b) Să se verifice că $\int_0^1 f(x)dx = \ln(2e)$.
- c) Să se arate că $\int_0^1 f'(x) \cdot e^{f(x)} dx = e(e-1)$.

50. Se consideră integralele $I = \int_0^1 \frac{e^x}{x+1} dx$ și $J = \int_0^1 \frac{xe^x}{x+1} dx$.

- a) Să se verifice că $I + J = e - 1$.
- b) Utilizând inegalitatea $e^x \geq x + 1$, adevărată pentru $\forall x \in R$, să se arate că $J \geq \frac{1}{2}$.
- c) Folosind eventual, metoda integrării prin părți să se demnastreze că $I = \frac{e-2}{2} + \int_0^1 \frac{e^x}{(x+1)^2} dx$.

51. Se consideră funcțiile $f_n : [0;1] \rightarrow \mathbb{R}$ definite prin $f_1(x) = 1 - x$, $f_{n+1}(x) = f_n(x) + (-1)^{n+1} x^{n+1}$, unde $n \in \mathbb{N}^*$.

a) Să se calculeze $\int_0^1 f_1(x) dx$.

b) Să se determine volumul corpului obținut prin rotația, în jurul axei Ox , a graficului funcției f_1 .

c) Să se arate că $\int_0^1 (x+1)f_{2008}(x) dx = \frac{2011}{2010}$.

52. Pentru orice număr natural nenul n se consideră integralele $I_n = \int_0^1 \frac{x^n}{x+1} dx$.

a) Să se calculeze I_1 .

b) Să se arate că $I_{n+1} + I_n = \frac{1}{n+1}$, $\forall n \in \mathbb{N}^*$.

c) Utilizând eventual inegalitatea $\frac{x^n}{2} \leq \frac{x^n}{x+1} \leq x^n$, adevărată pentru $\forall x \in [0;1]$ și $n \in \mathbb{N}^*$, să se demonstreze că $\frac{1}{2} \leq 2011 \cdot I_{2010} \leq 1$.

53. Se consideră funcțiile $f, g : (0;+\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ defintie prin $f(x) = x^2 + x \ln x$ și $g(x) = 2x + \ln x + 1$.

a) Să se arate că f este o primitivă a funcției g .

b) Să se calculeze $\int_1^e f(x) \cdot g(x) dx$.

c) Să se determine aria suprafeței plane cuprinse între graficul funcției g , axa Ox și dreptele de ecuații $x=1$ și $x=e$.

54. Se consideră funcția definită prin $f(x) = \begin{cases} x+2, & x < 0 \\ e^x + 1, & x \geq 0 \end{cases}$.

a) Să se arate că funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ admite primitive.

b) Să se calculeze $\int_{-1}^1 f(x) dx$.

c) Să se demonstreze că $\int_0^1 x f(x^2) dx = \frac{e}{2}$.

55. Se consideră funcțiile $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ defintie prin $f(x) = \ln(x^2 + 1)$ și $g(x) = \frac{2x}{x^2 + 1}$.

a) Să se arate că $\int_0^1 f'(x) dx = \ln 2$.

b) Să se demonstreze că $\int g(x) dx = f(x) + C$.

c) Să se calculeze $\int_1^2 \frac{g(x)}{f^2(x)} dx$.

56. Se consideră funcția definită prin $f(x) = \begin{cases} x-1, & x \geq 1 \\ -x+1, & x < 1 \end{cases}$.

a) Să se calculeze $\int_1^2 f(x) dx$.

b) Să se determine $a \in (0;1)$ astfel încât $\int_{-a}^a f(x)dx = 1$.

c) Utilizând faptul că $e^x \geq 1$ pentru $\forall x \geq 0$ să se calculeze $\int_0^1 xf(e^x)dx$.

57. Se consideră funcțiile $f, F : (0;+\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 1 - \frac{1}{x}$ și $F(x) = x - \ln x$.

a) Să se arate că funcția F este o primitivă a funcției f .

b) Să se calculeze $\int_1^2 F(x) \cdot f(x)dx$.

c) Să se determine aria suprafeței plane cuprinsă între graficul funcției F , axa Ox și dreptele de ecuații $x=1$ și $x=e$.

58. Se consideră funcția $f(x) = e^x - x$.

a) Să se verifice că $\int_0^1 f(x)dx = e - \frac{3}{2}$.

b) Să se calculeze $\int_0^1 xf(x)dx$.

c) Să se arate că dacă $F : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ este o primitivă a funcției f , atunci $\int_e^{e^2} \frac{f(\ln x)}{x} dx = F(2) - F(1)$.

59. Se consideră funcțiile $f, g : [1;+\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{\ln x}{x}$ și $g(x) = \frac{1 - \ln x}{x^2}$.

a) Să se arate că f este o primitivă a funcției g .

b) Să se calculeze $\int_1^e f(x)g(x)dx$.

c) Să se rezolve în $[1;+\infty)$ ecuația $\int_1^a f(x)dx = 2$.

60. Pentru fiecare $n \in \mathbb{N}$ se consideră integralele $I_n = \int_2^3 \frac{x^n}{x^2 - 1} dx$.

a) Să se arate că $I_0 = \frac{1}{2} \ln \frac{3}{2}$.

b) Să se calculeze I_1 .

c) Să se demonstreze că $I_{n+2} - I_n = \frac{3^{n+1} - 2^{n+1}}{n+1}, \forall n \in \mathbb{N}$.

61. Se consideră integralele $I_n = \int_1^{\sqrt{3}} \frac{1}{x^n(x^2+1)} dx$, unde $n \in \mathbb{N}$.

a) Să se verifice că $I_0 + I_2 = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}}$.

b) Utilizând identitatea $\frac{1}{x(x^2+1)} = \frac{1}{x} - \frac{x}{x^2+1}$ adevărată pentru $\forall x \neq 0$, să se determine I_1 .

c) Să se arate că $I_n + I_{n-2} = \frac{1}{n-1} \left(1 - \frac{1}{(\sqrt{3})^{n-1}} \right), \forall n \in \mathbb{N}, n \geq 2$.

62. Se consideră funcțiile $f, g : (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sqrt{x} + \ln x$ și $g(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{2x}$.

a) Să se arate că funcția f este o primitivă a funcției g .

b) Să se calculeze $\int_1^4 f(x) \cdot g(x) dx$.

c) Să se demonstreze că $\int_1^4 g(x) \cdot f''(x) dx = -1$, unde f'' este derivata a doua a funcției f .

63. Se consideră funcțiile $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = e^{x^2}$ și $g(x) = x$.

a) Să se verifice că $\int_0^1 f(\sqrt{x}) dx = e - 1$.

b) Să se calculeze $\int_0^1 f(x) \cdot g(x) dx$.

c) Să se demonstreze că $\int_1^4 f(x^n) \cdot g^{2n-1}(x) dx = \frac{e-1}{2n}, \forall n \in \mathbb{N}^*$.

64. Se consideră funcțiile $f, F : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = e^x + x^2 + 2x$ și $F(x) = e^x + \frac{x^3}{3} + x^2 + 1$.

a) Să se arate că funcția F este o primitivă a funcției f .

b) Să se calculeze $\int_0^1 f(x) dx$.

c) Să se calculeze aria suprafeței plane mărginită de graficul funcției $h : [0; 1] \rightarrow \mathbb{R}$,

$$h(x) = \frac{f(x) - x^2 - 2x}{e^x + 1}, \text{ axa } Ox \text{ și dreptele de ecuații } x = 0 \text{ și } x = 1.$$

65. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} x+1, & x < 0 \\ \frac{1}{x+1} - \sqrt{x}, & x \geq 0 \end{cases}$.

a) Să se demonstreze că funcția f admite primitive pe \mathbb{R} .

b) Să se calculeze $\int_0^1 f(x) dx$.

c) Să se determine aria suprafeței plane cuprinsă între graficul funcției $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$$g(x) = -xf(x^2), \text{ axa } Ox \text{ și dreptele de ecuații } x = 1 \text{ și } x = 2.$$

66. Se consideră funcțiile $f_m : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f_m(x) = m^2 x^2 + mx + 1$, unde $m \in \mathbb{R}^*$.

a) Să se demonstreze că primitivele funcțiilor f_m sunt funcții cerescătoare, pentru $\forall m \in \mathbb{R}^*$.

b) Să se calculeze $\int_0^1 (f_1(x) - x^2 - 1) e^x dx$.

c) Să se determine $m \in \mathbb{R}^*$ pentru care aria suprafeței plane determinată de graficul funcției f_m , axa Ox și dreptele de ecuații $x = 0, x = 1$ are valoare minimă.

67. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x^3, & x \leq 0 \\ x + \sqrt{x}, & x > 0 \end{cases}$.

a) Să se arate că funcția f admite primitive pe \mathbb{R} .

b) Să se calculeze $\int_{-1}^1 f(x) dx$.

c) Să se demonstreze că dacă $\int_a^b f(x) dx = \int_c^d f(x) dx$, unde a, b, c sunt numere reale și funcția $F : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ este o primitivă a funcției f , atunci numerele $F(a), F(b), F(c)$ sunt termeni consecutivi ai unei progresii aritmetice.

68. Pentru orice număr natural nenul n se consideră funcțiile $f_n : [0; 1] \rightarrow \mathbb{R}$, $f_n(x) = x^n e^x$ și integralele $I_n = \int_0^1 f(x) dx$.

a) Să se verifice că $\int_0^1 e^{-x} f_1(x) dx = \frac{1}{2}$.

b) Să se calculeze I_1 .

c) Să se demonstreze că $I_n + nI_{n-1} = e, \forall n \in \mathbb{N}, n \geq 2$.

69. Se consideră funcțiile $f_n : [1; 2] \rightarrow \mathbb{R}$, $f_n(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+2} + \dots + \frac{1}{x+n}$, unde $n \in \mathbb{N}$.

a) Să se calculeze $\int_1^2 f_0(x) dx$.

b) Pentru $n \in \mathbb{N}$ să se calculeze aria suprafeței plane determinate de graficul funcției f_n , axa Ox și dreptele de ecuații $x=1, x=2$.

c) Știind că F este o primitivă a funcției f_1 , să se arate că funcția $G : [1; 2] \rightarrow \mathbb{R}$, definită prin

$$G(x) = F(x) - \frac{5}{6}x \text{ este crescătoare.}$$

70. Se consideră funcția $f : [0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x^2 + 4x + 5}{x^2 + 4x + 3}$.

a) Să se demonstreze că $f(x) = \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+3} + 1$ pentru $\forall x \in [0; +\infty)$.

b) Să se calculeze $\int_0^1 f(x) dx$.

c) Să se determine numărul real pozitiv k astfel încât ariei suprafeței plane determinate de graficul funcției f , axa Ox și dreptele de ecuații $x=0$ și $x=k$ să fie egală cu $k + \ln k$.

71. a) Să se calculeze $\int_1^2 \frac{1}{x^2 + 2x} dx$.

a) Să se demonstreze că $\int_0^1 \frac{x}{x+1} dx \leq 1$.

- b) Se consideră funcția $f : (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x}$ și numerele reale pozitive a , b și c . Să se demonstreze că, dacă numerele $\int_1^a f(x)dx$, $\int_1^b f(x)dx$, $\int_1^c f(x)dx$ sunt termenii consecutivi ai unei progresii aritmetice, atunci numerele a , b , c sunt termeni consecutivi ai unei progresii geometrice.

72. Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \frac{x+1}{x-2}, & x \in (-\infty; 1] \\ \ln x - 2, & x \in (1; +\infty) \end{cases}$.

- a) Să se demonstreze că funcția f admite primitive \mathbb{R} .

b) Să se calculeze $\int_0^1 (x-2)f(x)dx$.

c) Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x} \int_1^x (f(t)+2)dt$.

73. Se consideră funcția $f : [0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{2x+3}{x^2+3x+2}$.

a) Să se demonstreze că $f(x) = \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+2}$, $\forall x \in [0; +\infty)$.

b) Să se calculeze $\int_0^1 f(x)dx$.

- c) Să se calculeze volumul corpului obținut prin rotația, în jurul axei Ox , a graficului funcției $h : [0; 1] \rightarrow \mathbb{R}$, $h(x) = f(x) - f(x+1) - \frac{1}{x+1}$.

74. Se consideră funcția $f : [0; 1] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x\sqrt{2-x^2}$.

- a) Să se calculeze volumul corpului obținut prin rotația, în jurul axei Ox , a graficului funcției f .

b) Să se calculeze $\int_0^1 f(x)dx$.

c) Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x f(t)dt}{x^2}$.

75. Se consideră funcțiile $F, f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = x \cdot e^x$ și $f(x) = (x+1)e^x$.

- a) Să se verifice că funcția F este o primitivă a funcției f .

- b) Să se determine aria suprafeței plane cuprinse între graficul funcției F , axa Ox și dreptele $x=0$ și $x=1$.

c) Să se calculeze $\int_0^1 \frac{F(x) - f(x)}{e^x + 1} dx$.

76. Se consideră funcțiile $f, g : [0; 1] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2^x$ și $g(x) = x \cdot e^x$.

- a) Să se calculeze $\int f(x)dx$, unde $x \in [0; 1]$.

- b) Să se determine aria suprafeței plane cuprinse între graficul funcției g , axa Ox și dreptele $x=0$ și $x=1$.

c) Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x f(t) dt}{x}$.

77. Se consideră funcția $f : (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}, F(x) = x + \frac{1}{x}$.

a) Să se determine $\int f(x) dx$, unde $x > 0$.

b) Să se calculeze volumul corpului obținut prin rotația în jurul axei Ox , a graficului funcției $g : [1; 2] \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = f(x), x \in [1; 2]$.

c) Să se calculeze $\int_1^e f(x) \ln x dx$.

78. Se consideră funcțiile $f, g : [0; 1] \rightarrow \mathbb{R}$ definite prin $f(x) = e^x$ și $g(x) = e^x + e^{-x}$.

a) Să se determine $\int f(x) dx$, unde $x \in [0; 1]$.

b) Să se determine aria suprafeței plane cuprinse între graficul funcției $h : [0; 1] \rightarrow \mathbb{R}$, definită prin $h(x) = xf(x)$, axa Ox și dreptele de ecuații $x = 0$ și $x = 1$.

c) Să se calculeze volumul corpului obținut prin rotația, în jurul axei Ox , a graficului funcției g .

79. Se consideră funcțiile $f, F : (0; +\infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 1 - \frac{1}{x^2}$ și $F(x) = x + \frac{1}{x}$.

a) Să se verifice că funcția F este o primitivă a funcției f .

b) Să se determine aria suprafeței plane cuprinse între graficul funcției f , axa Ox și dreptele de ecuații $x = 1$ și $x = 2$.

c) Să se calculeze $\int_1^e f(x) \cdot \ln x dx$.

80. Se consideră funcțiile $f, g : [0; 1] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = e^x$ și $g(x) = e^{1-x}$.

a) Să se calculeze $\int f(x) dx$, unde $x \in [0; 1]$.

b) Să se determine aria suprafeței plane cuprinse între graficul funcției $h : [0; 1] \rightarrow \mathbb{R}$, $h(x) = x \cdot f(x)$, axa Ox și dreptele de ecuații $x = 0$ și $x = 1$.

c) Să se arate că $\int_0^{\frac{1}{2}} (g(x) - f(x)) dx \geq 0$.

81. Pentru $\forall n \in \mathbb{N}^*$ se consideră funcțiile $f_n : [0; 2] \rightarrow \mathbb{R}, f_n(x) = (2-x)^n$.

a) Să se calculeze $\int f_1(x) dx$, unde $x \in [0; 2]$.

b) Să se determine aria suprafeței plane cuprinse între graficul funcției $g : [0; 2] \rightarrow \mathbb{R}$ definită $g(x) = f_1(x) \cdot e^x$, axa Ox și dreptele de ecuații $x = 0$ și $x = 2$.

c) Să se calculeze volumul corpului obținut prin rotația, în jurul axei Ox , a graficului funcției f_5 .

82. Fie funcția $f : [1; 2] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x + \frac{2}{x}$.

a) Să se determine $\int f(x) dx$, unde $x \in [1; 2]$.

b) Să se calculeze volumul corpului obținut prin rotația, în jurul axei Ox , a graficului funcției f .

c) Să se calculeze $\int_1^2 f(x) \cdot \ln x dx$.

83. Se consideră funcțiile $f, g : [0;1] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 1 - x$ și $g(x) = \sqrt{1 - x}$.
- Să se determine $\int f(x)dx$, unde $x \in [0;1]$.
 - Să se calculeze aria suprafeței plane cuprinse între graficul funcției g , axa Ox și dreptele de ecuații $x = 0$ și $x = 1$.
 - Să se calculeze $\int_{\frac{1}{e}}^1 f(x) \cdot \ln x dx$.
84. Se consideră funcția $f : [0;1] \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \sqrt{x}$.
- Să se determine $\int f(x)dx$, unde $x \in [0;1]$.
 - Să se calculeze aria suprafeței plane cuprinse între graficul funcției $g : [0;1] \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $g(x) = \frac{f^2(x)}{x^2 + 1}$, axa Ox și dreptele de ecuații $x = 0$ și $x = 1$.
 - Să se calculeze volumul corpului obținut prin rotația, în jurul axei Ox , a graficului funcției $h : [0;1] \rightarrow \mathbb{R}$, $h(x) = e^{\frac{x}{2}} \cdot f(x)$, unde $x \in [0;1]$.
85. Se consideră funcția $f : [1;e] \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \ln x$.
- Să se determine $\int f'(x)dx$, unde $x \in [1;e]$.
 - Să se calculeze aria suprafeței plane cuprinse între graficul funcției f , axa Ox și dreptele de ecuații $x = 1$ și $x = e$.
 - Să se arate că $\int_1^e e^x f(x)dx \leq e^e - e$.
86. Se consideră funcția $f : [0;1] \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(x) = \frac{x^3}{x+1}$.
- Să se calculeze $\int (x+1) \cdot f(x)dx$, unde $x \in [0;1]$.
 - Să se calculeze aria suprafeței plane cuprinse între graficul funcției f , axa Ox și dreptele de ecuații $x = 0$ și $x = 1$.
 - Folosind faptul că $1 \leq (x+1)^2 \leq 4$ pentru $\forall x \in [0;1]$, să se arate că volumul corpului obținut prin rotația, în jurul axei Ox , a graficului funcției f , este un număr din intervalul $\left[\frac{\pi}{28}; \frac{\pi}{7} \right]$.

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Investește în
OAMENI

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Axa prioritară 1 „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 „Acces la educație și formare profesională inițială de calitate”

Titlul proiectului: „TEEN PERFORM - Program inovator de îmbunătățire a rezultatelor școlare în învățământul liceal”

Contract număr: POSDRU/153/1.1/S/136612

Beneficiar: Inspectoratul Școlar Județean Suceava

KITUL ELEVULUI

COMPONENTA OPȚIONALĂ -BIOLOGIA IX-X-

Autori: POPESCU RAMONA, PRODAN ALINA, BĂEȘU ASPAZIA, COROAMĂ CAMELIA-MONICA, RĂDUCU CECILIA, CIUBOTARU MARIA, PETRIȘOR MIHAELA, BRATCOVICI IULIANA, CIOLCĂ LIVIA- ALINA

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU
TEMA 1: CELULA – STRUCTURĂ ȘI FUNCȚII; TIPURI DE CELULE
Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

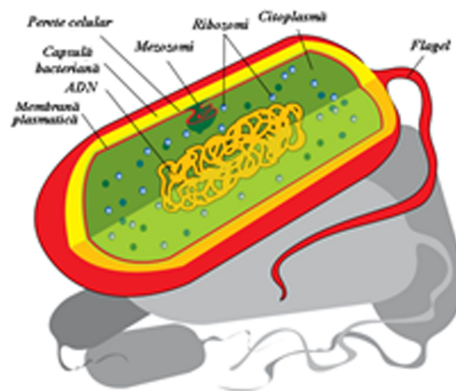
Definiție: Celula reprezintă unitatea structurală, funcțională și genetică a organismelor vii.

Celula procariotă = este lipsită de membrană nucleară, materialul genetic fiind răspândit difuz în citoplasmă și formând un nucleoid

Caracteristici:

- nucleoidul conține 1 crz circular fixat prin mezosom
- are structură simplă, lipsind organele celulare cu membrană dublă
- prezintă ribozomi cu rol în sinteza proteinelor
- plasmalema poate fi învelită de o capsulă cu rol protector
- se divide prin diviziune directă

Exemple: organismele din regnul Monera (bacteriile și algele albastre-verzi)

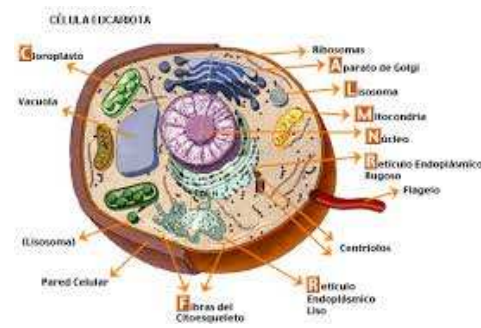


Celula eucariotă = prezintă un nucleu adevărat, delimitat de o membrană nucleară dublă, cu pori

Caracteristici:

- nucleul conține 2n crz în celule somatice
- prezintă structură complexă
- se înmulțește prin diviziune indirectă

Exemple: organismele din regnurile Protista, Fungi, Plante, Animal.



Structura celulei eucariote:

Peretele celular - înveliș

Membrana celulară - formată din două straturi de fosfolipide și proteine

rigid, cu rol de protecție

-are permeabilitate selectivă, dă formă celulei, este polarizată electric

Citoplasma

- fundamentală (hialoplasma sau citoplasma nestructurată)
- structurată (organitele citoplasmatic):

Reticulul endoplasmatic - rețea de canalicule cu rol în transportul subst. prin celulă
-poate fi neted sau rugos (are atașat ribozomi)

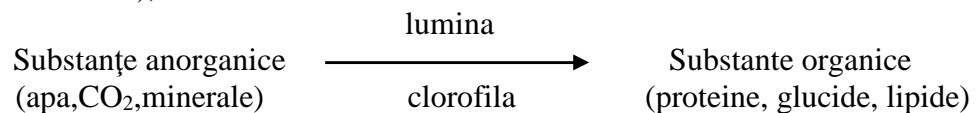
Ribozomii (granulele lui Palade) - formați din ARN și proteine
- rol în sinteza proteinelor

Aparatul Golgi (dictiozomii) - cisterne turtite, suprapuse și vezicule cu rol în secrețiile celulare

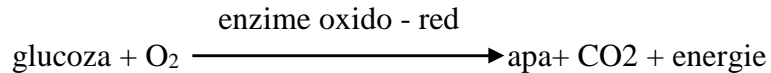
Lizozomii - vezicule ce conțin enzime hidrolitice cu rol în digestia intracelulară

Centrozomul (centrul celular) - format din doi centrioli dispuși perpendicular
-rol în formarea fusului de diviziune

Cloroplastele – formă ovală, cu membrană dublă și pliuri numite tilacoide pe care stă grana (discuri suprapuse cu clorofilă), rol în fotosinteză



Mitocondriile - forma ovală, membrană dublă cu criste mitochondriale pe care se găsesc vezicule cu enzime oxido - reducătoare, rol în producerea de energie prin procesul de respirație celulară (ATP)



Nucleul - format din membrană nucleară dublă, cu pori, nucleoplasmă (cu filamente de cromatină alcătuite din ADN, ARN și proteine) și unul sau mai mulți nucleoli

-rol: coordonează activitățile celulare

conține informația ereditară pe baza căreia sunt determinate caracterele diviziune

Aplicații:

2.Celula reprezintă unitatea structurală și funcțională a materiei vii.

a) Caracterizați o componentă specifică celulei vegetale, precizând: denumirea acesteia, o particularitate structurală, rol.

b) Explicați afirmația următoare: „Celulele pot exista independent sau se grupează în complexe celulare interdependente”.

c) Alcătuiți un minieseu intitulat „Mitoza – diviziune celulară indirectă”, folosind informația științifică adecvată.

În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;

- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU
TEMA 2: DIVIZIUNEA CELULARĂ

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție: proces de multiplicare a celulelor

Tipuri:

- diviziune directă (amitotică)
- diviziune indirectă (cariokinetică)

Diviziunea directă se realizează fără participarea crz sau a fusului de diviziune, celula mamă împărțindu-se în 2 celule fiice.

Se poate realiza prin strangulare (gâtuire) – ex. la drojdia de bere sau prin clivare (tăiere) – ex. alge verzi unicelulare.

Diviziunea indirectă se realizează cu participarea:

- fusului de diviziune – filamente proteice care se întind de la un capăt la altul al celulei
 - pe fibrele sale se vor fixa crz cu ajutorul centromerului
 - cromozomilor – corpusculi colorați evidenți în timpul diviziunii (se formează prin condensarea și spiralizarea filamentelor de cromatină din nucleu); formați din cromatide unite prin centromer
- După numărul de cromozomi, celulele se împart în:
- diploide ($2n$ crz) – celulele somatice (ale corpului)
 - haploide (n crz) – celulele reproducătoare (gameții)

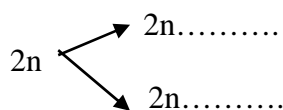
Ciclul celular = viața unei celule = diviziunea + interfaza

Interfaza = etapa dintre 2 diviziuni succesive; are loc dublarea cantității de material genetic

Diviziunea indirectă poate fi:

1. MITOZA (DIVIZIUNEA ECVAȚIONALĂ)

- Schema:



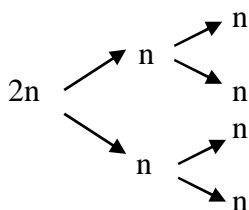
- Importanța: în formarea celulelor somatice (diploide), asigurând procese de creștere și regenerare

- Etape:

- *Profaza*: - se dezorganizează membrana nucleară, nucleolii
 - centrozomul formează fusul de diviziune
 - filamentele de cromatină se spiralizează și se condensează formând crz.
- *Metafaza* - cromozomii se dispun pe filamentele fusului de diviziune în plan ecuatorial, formând placa metafazică
 - spre sfârșitul etapei fiecare cromozom bicromatidic se clivează longitudinal în doi cromozomi monocromatidici
- *Anafaza* - cromozomii monocromatidici migrează spre cei doi poli ai celulei
- *Telofaza* - au loc procese inverse celor din profază, la cei 2 poli ai celulei formându-se câte un nucleu cu $2n$ crz monocromatidici
 - apariția unui perete despărțitor care taie celula mamă în 2 celule fiice

2. MEIOZA (DIVIZIUNEA REDUCȚIONALĂ)

- Schema:



- Importanța: în formarea celulelor reproducătoare (haploide)

- Se desfășoară în două etape: - etapa reducțională

- etapa ecvațională

I. ETAPA REDUCȚIONALĂ – se desfășoară în 4 faze:

Profaza: - dezorganizarea membranei nucleare

- individualizarea cromozomilor bicromatidici prin condensarea, spiralizarea și fragmentarea cromatinei;

- dispunerea cromozomilor în perechi de omologi (unul matern și unul patern), formând bivalenți = tetradele cromozomale;

- între cromatidele nesurori ale cromozomilor omologi se stabilesc contacte numite chiasme, la nivelul cărora se realizează un schimb de material genetic, proces numit crossing-over (rezultă cromozomi recombinati genetic);

- formarea fusului de diviziune.

Metafaza I: - dispoziția tetradelor cromozomale în placa ecuatorială (metafazică) I

- separarea perechilor de cromozomi și migrarea lor spre capetele fusului de diviziune. Are loc un proces de recombinare genetică intercromozomală = dansul cromozomilor. Spre capetele fusului de diviziune migrează cromozomi întregi (bicromatidici) recombinati genetic.

Anafaza I: - migrarea cromozomilor bicromatidici recombinati spre polii celulei

Telofaza I: - dezorganizarea fusului de diviziune;

- despiralizarea cromozomilor și formarea cromatinei;

- reorganizarea membranei nucleare;

- formarea peretelui despărțitor și a celulelor fiice haploide, care au număr de cromozomi redus la jumătate față de celula mamă. Celulele fiice nu se despart și trec printr-o scurtă interfază (în care nu se sintetizează material genetic) după care începe etapa ecvațională.

II. ETAPA ECVAȚIONALĂ:

– se desfășoară în 4 faze: profaza II, metafaza II, anafaza II, telofaza II. În fiecare fază se desfășoară aceleași procese ca și la diviziunea mitotică;

- la finalul ei, din cele două celule fiice haploide iau naștere 4 celule fiice haploide, care vor forma gameții. Cromozomii celulelor fiice haploide rezultate sunt monocromatidici, recombinati genetic.

Aplicații

1. Profaza și telofaza sunt faze ale diviziunii celulare mitotice.

a) Enumerați alte două faze ale diviziunii celulare mitotice.

b) Comparați profaza cu telofaza, precizând două deosebiri între aceste faze.

c) Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat.

Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Etapele meiozei.
- Importanța mitozei.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU TEMA 3: REGNURILE LUMII VII

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

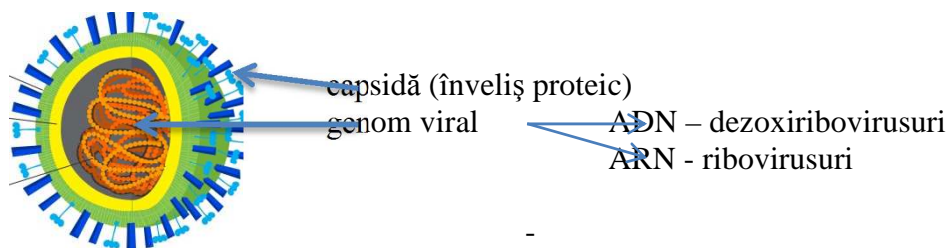
Lumea vie se împarte în 5 regnuri și o încregătură (Încr. Virophyta):

1. Regnul Monera - cuprinde organisme procariote (formate din celule de tip procariot)
 2. Regnul Protista
 3. Regnul Fungi
 4. Regnul Plante
 5. Regnul Animale
- cuprind organisme eucariote (formate din celule de tip eucariot)

VIRUSURILE

Definiție: Sunt entități biologice acelulare, obligat parazite, lipsite de metabolism propriu, producând gazdelor boli numite viroze

Alcătuire:



Poate exista sub formă de: - virion (virus infecțios matur), capabil să infecteze o celulă;
- virus vegetativ (virion decapsidat, multiplicat în celula-gazdă);
- provirus (integrat în genomul celulei-gazdă).

Exemple: virusul herpetic, virusul varicelei, virusul hepatitei, virusul gripal, HIV, virusul rabic, VMT

I. REGNUL MONERA (PROCARIOTA)

Caracteristici:

- Cuprinde organisme unicelulare cu structură procariotă, solitare sau coloniale.
- Nutriția se realizează diferit, existând atât specii autotrofe (algele albastre -verzi), cât și heterotrofe (bacterii saprofite)
- Înmulțirea se realizează prin diviziune directă

Bacteriile

Se clasifică (după formă) în:

- coci – bacterii sferice (streptococi, stafilococi)
- bacili – bacterii în formă de bastonaș
- spirili și spirochete – bacterii în formă de spirală
- vibrioni – bacterii în formă de virgulă

Importanță:

- bacteriile saprofite sunt descompunători și asigură reciclarea carbonului, azotului, fosforului;
- unele bacterii (*Escherichia coli*) sunt utilizate în ingineria genetică pentru producerea industrială de vitamine, enzime, hormoni, medicamente;

- bacteriile fermentative: bacteriile lactice sunt utilizate în industria laptelui (prepararea brânzeturilor, iaurturilor) și la prepararea murăturilor; bacteriile acetice sunt utilizate în prepararea oțetului;
- bacteriile parazite produc boli (**bacterioze**): sifilisul, tuberculoza, holera, botulismul.

II. REGNUL PROTISTA

Caracteristici:

- Cuprinde organisme unicelulare sau pluricelulare, microscopice sau macroscopice, eucariote.
- Hrănirea se realizează atât autotrof (fotosinteză), cât și heterotrof (saprofit sau parazit)

Clasificare:

1. Protiste autotrofe:

- alge verzi (*Chlorophyta*) unicelulare (ex. verzeala zidurilor) sau pluricelulare (*Spirogyra* - mătasea broaștei, *Ulva* - salata de mare) - pigmentul asimilator: clorofila
- alge roșii (*Rhodophyta*) (*Ceramium*) - pigmentul asimilator: ficoeritrina
- alge brune (*Phaeophyta*) (*Sargassum*, *Fucus*) - pigmentul asimilator: fucoxantina
- euglena verde (*Euglenophyta*) – hrănire mixotrofă: autotrof la lumină și heterotrof la întuneric;

2. Protiste heterotrofe:

- rizopode (*Amoeba*) – prezintă pseudopode cu rol în locomoție și hrănire (fagocitoză)
- ciliate (*Paramoecium*) – prezintă citostom (orificiu de introducere a hranei)
- sporozoare - plasmodiul malariei (produce malarie; transmis de țânțarul Anofel)

III. REGNUL FUNGI

Caracteristici:

- Cuprinde organisme eucariote unicelulare sau pluricelulare, imobile, heterotrofe (lipsite de clorofilă).
- Corpul se numește miceliu și este alcătuit din filamente numite hife.
- Înmulțirea se face prin exospori (bazidiospori) sau endospori (ascospori).
- Peretele celular prezintă chitină.

Clasificare:

- **Ascomicete** - parazite - *Aspergillus* (mucegaiul negru), *Candida*;
- saprofite - drojdiile, *Penicillium* - mușetă verde-albastrui, sbârciogul;
- **Bazidiomicete** - cuprinde ciuperci cu picior și pălărie care sunt comestibile (hribi, gălbiori) și necomestibile (pălăria șarpelui).

Importanță:

- speciile saprofite pot fi sursă de hrană, utilizate în producerea de alcool, antibiotice, descompunători => asigură circuitul materiei în natură;
- speciile parazite - provoacă boli la plante, animale, om (micoze: rugina grâului, taciunile porumbului, fainarea stejarului)
- multe specii formează simbioze cu rădăcinile unor plante = micorize

IV. REGNUL PLANTAE

Caracteristici:

- Cuprinde organisme eucariote pluricelulare, fotoautotrofe;

Clasificare (după diferențierea țesuturilor conducătoare și a organelor vegetative):

1) Plante avasculare (Talofite) - fără țesuturi conducătoare (vase lemnoase și liberiene);

- fără organe vegetative (rădăcină, tulpină, frunze) => corp numit tal;

2) Plante vasculare (Cormofite) - au țesuturi conducătoare;

- au organe vegetative (rădăcină, tulpină, frunze) și organe de înmulțire (floare, fruct, sământă) => corp numit corm;

1) Plantele avasculare (Briofitele -mușchii)

- ex. mușchiul de pământ (*Polytrichum commune*), mușchiul de turbă;

Talul alcătuit din rizoizi, tulpiniță, frunzulițe.

Înmulțire: prin spori care se formează într-o capsulă.

Importanță: împiedică eroziunea solului, mențin umiditatea solului, indicatori pentru schimbările survenite în ecosisteme; au format cărbunii (turba).

2) Plantele vasculare (Cormofite): ferigi, gimnosperme, angiosperme

A. Pteridofite (ferigi) - cormofite fără flori și semințe, care se înmulțesc prin spori care se formează pe dosul frunzelor

- ex. feriguța și feriga comună (*Dryopteris filix-mas*)

Importanță: ferigile fosile au format cărbunii superiori; unele sunt utilizate ca plante decorative; rizomul unor ferigi este utilizat ca vermifug (combaterea viermilor intestinali);

Spermatofite - cormofite cu flori și semințe;

B. Gimnosperme (conifere, rășinoase) – *gimnos* = golaș; *sperma* = sămânță;

- cormofite cu flori incomplete (fără ovar), nu fac fructe și au semințe golașe (neînchise în fruct);

- sunt arbori și arbuști, care au glande rezinifere => produc rășină;

- ex. brad, molid, pin, tisă, lariță (zadă), ienupăr;

- importanță: lemnul este utilizat în construcții, industria mobilei, industria celulozei și hârtiei; rășina este utilizată în producerea de diluanți, insecticide; din mugurii de conifere se obțin siropuri expectorante; plante decorative;

C. Angiosperme – *angios* = închis; *sperma* = sămânță;

- cormofite cu flori complete (cu ovar), care au sămânța închisă în fruct;

- sunt ierburi, arbuști, arbori;

- după fecundație, ovulul se transformă în sămânță, iar ovarul în fruct;

- după numărul de cotiledoane din sămânță, angiospermele se clasifică în:

- **dicotiledonate** - măr, măceș, fasole, mazăre, varză, ridiche, cartof, floarea-soarelui, fag, stejar;

- **monocotiledonate** - lealea, crin, ceapă, usturoi, grâu, secară, porumb;

- importanță: rol important în circuitul CO₂ și a O₂ în natură; principalii producători; au valoare nutritivă, medicinală, decorativă; multe specii arboricole sunt folosite în industria mobilei, a construcțiilor; din fibrele unor plante (în, bumbac, cânepă) se fac diverse țesături.

V. REGNUL ANIMALIA

Caracteristici:

Cuprinde organisme pluricelulare, eucariote, heterotrofe, cu celule lipsite de perete celular.

Clasificare: - nevertebrate: Celenterate, Platelminți, Nematelminți, Anelide, Moluște, Artropode

- vertebrate: Pești, Amfibieni, Reptile, Păsări, Mamifere

1) Încregătura Celenterate (Cnidaria) -Clasificare:

1.1) clasa hidrozoare - la care predomină stadiul de polip – ex. hidra de apa dulce;

1.2) clasa scifozoare - la care predomină stadiul de meduză – ex. meduza fără vâl;

2) Încregătura Platelminți (viermi lați) -Clasificare:

2.1) clasa trematoda - endoparaziți - ex. viermele de gălbează -> parazit în ficatul oilor;

2.2) clasa cestoda - endoparaziți - ex. teniile -> paraziți în intestin subțire al omului, porcului, vacii.

Viermii paraziți au: organe de fixare (ventuze și cârlige), sistem reproducător foarte dezvoltat, stadiile larvare în alte gazde.

3) Încregătura Nematelminți (viermi cilindrici) -Clasificare:

3.1) clasa nematoda - cuprinde specii parazite ca limbricul, trichina, oxiurul.

4) Încrengătura Anelide (viermi inelați) -Clasificare:

4.1) clasa oligochete - viermi care au doar cheți (fără parapode)

- sunt hermafrodiți (fecundație încrucișată) - ex. râma;

4.2) clasa hirudinee - lipsesc parapodele și cheții; hermafrodiți - ex. lipitoarea.

5) Încrengătura Moluște -Clasificare:

5.1) clasa gasteropode - melcul de livadă, limaxul, ghiocul, *Limnea*;

5.2) clasa lamelibranhiate - scoica de râu, scoica de lac, midia, stridia;

5.3) clasa cefalopode - sepii, caracatițe.

6) Încrengătura Artropode (*artron* = articulație, *podos* = picior) -Clasificare:

6.1) clasa arahnide - ex - scorpioni, capușe, păianjeni;

6.2) clasa crustacei - ex - rac, crab, rac, homar, langustă, dafnie, ciclop;

6.3) clasa insecte ex - muscă, albină, fluturi, gândaci.

7) Încrengătura cordate (vertebrate)

7.1) Clasa Pești

Caractere generale - vertebrate acvatice; au corp hidrodinamic; tegumentul produce solzi; prezintă înotoare perechi (pectorale și abdominale → rol de cârmă) și neperechi (dorsală, anală → rol de echilibru, și codală → propulsie); au respirație branhială; fecundația externă sau internă;

Clasificare: pești cartilaginoși (rechinii), pești cartilaginos – osoși (sturionii: moru, nisetru), pești osoși (crap, scrumbie, știucă, șalău)

7.2) Clasa Amfibieni

Caractere generale - vertebrate tetrapode; sunt adaptate la viața terestră, dar sunt legate de mediul acvatic prin modul de reproducere și respirația cutanee; au tegument subțire, umed, foarte vascularizat, neted - fără solzi, bogat în glande; respirația e branhială (la stadiile larvare), pulmonară și cutanee la adulți. Fecundația este externă.

Clasificare: ordinul urodele - amfibieni cu coadă - ex. salamandra, tritonul, proteul;

ordinul anura - amfibieni fără coadă - ex. brotăcelul, broasca de lac, broasca râioasă

7.3) Clasa Reptile

Caractere generale - tetrapode terestre; au tegument îngroșat, acoperit cu solzi cornoși sau plăci cornoase, lipsit de glande tegumentare, uscat → năpârlire; membrele sunt scurte, situate pe părțile laterale ale corpului → deplasare prin târâre (membre absente la șerpi); respirație pulmonară; fecundație internă.

Clasificare: ordinul lacertilieni - ex. șopârle, varani, gușteri, iguane;

ordinul ofidieni - ex. șerpi constrictori - șarpele de casă, pitonul, șarpele boa, șerpi veninoși - vipera, crotalul;

ordinul chelonieni - ex. broaște țestoase (caretul, broasca țestoasă de uscat);

ordinul crocodilieni – ex. gavialul, aligatorul, crocodilul de Nil.

7.4) Clasa Păsări

Caractere generale - tetrapode homeoterme (au temperatura corpului constantă, indiferent de cea a mediului), adaptate la deplasarea în mediul aerian; corp fusiform (aerodinamic); membre anterioare transformate în aripi; membre posterioare adaptate la diverse moduri de locomoție (mers, înot, alergare); schelet format din oase pneumatice; sternul are carenă pentru prinderea mușchilor pectorali foarte dezvoltăți; tegumentul nu are glande sudoripare; la păsările înotoare, tegumentul prezintă glanda uropigee - secretă grăsime cu care sunt unse penele; tegumentul produce pene, puf, fulgi, solzi pe membrele posterioare, cioc și gheare; fecundația este internă; sunt ovipare → depun ouă

clocite în cuib de către femelă sau mascul; puii sunt îngrijiți de părinți; au cloacă → o cavitate prevăzută cu un singur orificiu extern - orificiu cloacal.

Clasificare:

- **Acarenate** – *ex.* struțul african, casusarul, pasărea kiwi;
- **Carenate** – *ex.* rândunica, vrabia, codobatura, cioara, gaița;

7.5) Clasa Mamifere

Caractere generale - tetrapode homeoterme, cele mai evoluate; tegumentul produce păr și glande mamare (produc lapte cu care vor fi hrăniți puii); alte producții ale tegumentului - cornoase (gheare, unghii, copite, coarne) și glandulare (glande sebacee și sudoripare); au dinți care se deosebesc între ei prin formă și rol; dentiția este adaptată la modul de hrană al adultului (erbivor, carnivor, omnivor); membrele au adaptări pentru modul de viață; fecundația este internă; sunt vivipare (nasc pui).

Clasificare:

monotreme (ornitorincul)

marsupiale (cangurul)

placentare -insectivore-cartita,ariciul;

-rozatoare-iepurele

-carnivore-lupul

-pinipede-foca,morsa

-cetacee-delfinul,balena

-proboscidiene-elefantul

-paricopitate-cerbul,capra,oaia

-imparicopitate-calul,zebra

-primate-gorila,cimpanzeul,urangutanul,omul

Aplicații

1. Dați două exemple de plante care aparțin la două grupe sistematice diferite. Precizați pentru fiecare dintre acestea câte o caracteristică structurală.

2. Clasificați amfibienii și precizați pentru fiecare grupă câte un exemplu reprezentativ.

3. Completați spațiile punctuate:

Moluștele se clasifică în:....., bivalve și.....

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU

TEMA 4: LEGILE EREDITĂȚII

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiții:

Genetica studiază ereditatea și variabilitatea lumii vii.

Ereditatea = transmiterea unor însușiri de la ascendenți la descendenți

Variabilitatea = proprietatea indivizilor din cadrul aceleiași specii de a se deosebi între ei

Genă (factor ereditar) = fragment de acid nucleic caare determină un caracter

Genotip = totalitatea materialului genetic al unui individ

Fenotip = totalitatea caracteristicilor morfo – fiziologice, biochimice și comportamentale ale unui individ; interacțiunea între genotip și mediu.

Legile eredității au fost descoperite de G. Mendel în urma experimentelor de hibridare pe mazăre (*Pisum sativum*). Hibridarea = încrucișarea între indivizi care se deosebesc prin una sau mai multe perechi de caractere.

Legea I a eredității = Legea purității gameților: *gameții sunt întotdeauna puri din punct de vedere genetic, conținând câte unul din factorii ereditari pereche.*

A fost elaborată în urma unor experimente de monohibridare (încrucișarea între indivizi care se deosebesc printr-o singură pereche de caractere).

Mendel a încrucișat mazăre cu bob galben cu mazăre cu bob verde, obținând în prima generație (F1) doar plante cu bob galben.

Caracterul „bob neted” care s-a manifestat în totalitate în prima generație = **caracter dominant**

Caracterul „bob zbârcit” nu s-a manifestat în prima generație = **caracter recesiv** (ascuns)

Mendel presupune că în fiecare celulă somatică factorii ereditari se găsesc în formă dublă, notând cu literă mare caracterul dominant (AA) iar cu literă mică caracterul recesiv (aa).

În a doua generație Mendel a obținut:

- un raport fenotipic de 3 (galbene) : 1 (verde)

- un raport genotipic de 1 (AA) : 2 (Aa) : 1 (aa)

Legea a II-a a eredității = Legea segregării (separării) independente a perechilor de caractere: *fiecare pereche de factori ereditari se separă independent de alte asemenea perechi în timpul formării gameților.*

A fost elaborată în urma unor experimente de dihibridare (încrucișare între indivizi care se deosebesc prin două perechi de caractere).

Experiment:

P: GGNN x ggnn

mazăre cu bob neted și galben x mazăre cu bob zbârcit și verde

F1: GgNn

mazăre cu bob neted și galben x mazăre cu bob neted și galben

(toți indivizii manifestă caracterele dominante)

F2

gameți	GN	Gn	gN	gn
GN	GGNN	GGNg	GgNN	GgNn
Gn	GGNn	GGnn	GgNn	Ggnn
gN	GgNN	GgNn	ggNN	ggNn
gn	GgNn	Ggnn	ggNn	ggnn

Raportul fenotipic în F₂: 9:3:3:1

- 9 mazăre cu bob neted și galben
- 3 mazăre cu bob neted și verde
- 3 mazăre cu bob zbârcit și galben
- 1 mazăre cu bob zbârcit și verde

CODOMINANȚA

Este o abatere de la legile mendeliene ale eredității și se manifestă în cadrul grupei sangvine AB la om.

Cele 4 grupe sangvine la om sunt date de interacțiunea a 3 gene: gena recesivă – I și genele dominante – L^A, L^B :

- grupa 0(I) - ii
- grupa A(II) - $L^A L^A$ sau $L^A i$
- grupa B(III) - $L^B L^B$ sau $L^B i$
- grupa AB(IV) - $L^A L^B$

Codominanța este interacțiunea a două gene dominante care determină apariția unui fenotip nou.

Importanța cunoașterii grupelor sangvine:

- în determinarea paternității
- în realizarea transfuziilor

Rezolvați următoarele probleme:

1. Se încrucișează un soi de lalele cu tulpina înaltă (H) și petale roșii (R) cu un soi de lalele cu tulpina scurtă (h) și petale galbene (r). Părinții sunt homozigoți pentru ambele caractere. În prima generație, F_1 , se obțin organisme hibride. Prin încrucișarea între ei a hibrizilor din F_1 , se obțin în F_2 16 combinații de factori ereditari. Stabiliți următoarele:

- a) fenotipul organismelor din F_1 ;
- b) tipurile de gameți formați de hibrizii din F_1 ;
- c) numărul combinațiilor din F_2 homozigote pentru ambele caractere.
- d) numărul combinațiilor din F_2 care au tulpina înaltă și petale galbene. A
- e) câte lalele cu tulpina scurtă și petale roșii se obțin în F_2 dacă nr total de plante în această generație este de 960?
- f) completați această problemă cu o altă cerință pe care o formulați voi și rezolvați această cerință.

2. Știind că mama prezintă un genotip recesiv în ceea ce privește determinarea grupei sangvine iar tata manifestă fenomenul de codominanță, stabiliți ce grupe sngvine pot avea copiii.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU

TEMA 5: RECOMBINAREA GENETICĂ. DETERMINISMUL CROMOZOMIAL AL SEXELOR

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

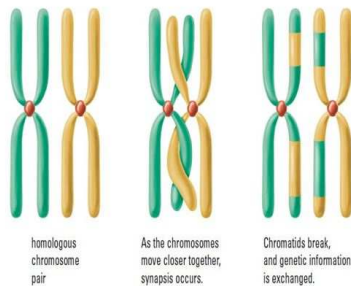
Definiție: Prin recombinare genetică se definește fenomenul producerii unor combinații genetice noi prin rearanjarea sau redistribuția materialului genetic cuprins în două unități genetice diferite. Alături de mutații, reprezintă un mecanism de bază al variabilității.

Poate fi de mai multe tipuri:

1. Recombinarea genetică intracromozomială (crossing - over)

Recombinarea genetică prin schimbul reciproc de fragmente cromozomiale identice are loc în timpul profazei I a diviziunii meiotice și se realizează astfel:

- cromozomii se dispun în perechi de omologi (unul matern și unul patern) formând bivalenti = tetrade cromozomale;
- între cromatidele nesurori ale cromozomilor omologi se stabilesc contacte numite chiasme, la nivelul cărora se realizează un schimb reciproc de material genetic, proces numit crossing-over;
- în urma acestui proces rezultă cromozomi recombinanți genetic.



2. Recombinarea genetică intercromozomială (dansul cromozomilor)

Perechile de bivalenți se așează aleatoriu pe fibrele fusului de diviziune în timpul meiozei, rezultând 2^n variante de gameți diferiți.

La om numărul de gameți diferiți care se pot forma (ovule, spermatozoizi) = 2^{23}

DETERMINISMUL CROMOZOMIAL AL SEXELOR

În funcție de genele pe care le conțin crz se împart în:

- autozomi – crz. somatici (conțin gene care determină caracteristicile corpului)
- heterozomi – crz sexului (conțin gene care determină caracteristicile sexului)

În lumea vie există mai multe tipuri de determinism crz al sexelor:

1. Tipul Drosophila – întâlnit la unele plante (hamei, cânepă, spanac), la unele animale (musculița de oțet, mamifere (om));

- la sexul femel heterozomii sunt identici (XX)
- la sexul mascul heterozomii sunt diferiți (XY)

Raportul dintre sexe este constant în populație – **1:1**

2. Tipul Abraxas – întâlnit la unele insecte, amfibieni, reptile, păsări;

- la sexul mascul, heterozomii sunt identici (XX)
- la sexul femel, heterozomii sunt diferiți (XY)

Raportul dintre sexe este constant în populație – **1:1**

3. Tipul Protenor – întâlnit la unele lăcuste

- la sexul femel heterozomii sunt identici (XX)
- la sexul mascul heterozomii sunt diferiți, crz Y fiind foarte mic (uneori dispăre) (X0)

Raportul dintre sexe este constant în populație – **1:1**

4. Tipul fluture – întâlnit la unii fluturi

- la sexul mascul, heterozomii sunt identici (XX)

- la sexul femel, heterozomii sunt diferiți (X0)
Raportul dintre sexe este constant în populație – 1:1

Aplicație:

1. Descrieți cei $2n = 46$ crz dintr-o celulă somatică la femeie/bărbat și cei $n = 23$ crz din gameți la cele două sexe.
2. Argumentați afirmația “Sexul femel la specia umană este homogametic”

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU
TEMA 6: INFLUENȚA MEDIULUI ASUPRA EREDITĂȚII
Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiții:

Mutațiile = modificări în structura și funcțiile materialului genetic ca urmare a acțiunii factorilor mutageni

Mutageneza = procesul de apariție al mutațiilor

Teratogeneza = apariția mutațiilor la făt

Factori mutageni = factori care induc apariția mutațiilor

Factorii mutageni pot fi: - fizici: radiațiile (ex: UV), variațiile bruște de temperatură
- chimici: pesticidele, fumul de țigară, E-urile, medicamente insuficient testate, coloranții, etc
- biologici: unele virusuri (ex. HIV)

Clasificarea mutațiilor:

1. După modul de apariție – naturale (apărute spontan)
 - artificiale (apărute sub influența omului)
2. După tipul de celule afectat: - somatice (afectează celulele corpului)
 - gametice (afectează celulele reproducătoare)
3. După importanță: - dăunătoare (marea majoritate)
 - utile (rare: piersicile fără puf, bovine fără coarne, etc)
4. După cantitatea de material genetic afectat: - genice (afectează ordinea Nu în ADN)
 - cromozomiale (afectează structura și funcțiile cromozomilor)
 - genomice (afectează nr. de crz – aneuploidii sau numărul de genomuri – poliploidii)

Aneuploidiile = prezența a 1-2 cromozomi în plus sau în minus ($2n+1,2$ sau $2n-1,2$)

- cauza: nondișjuncția (nepararea) bivalenților în timpul meiozei

Poliploidiile = multiplicarea numărului de genomuri ($3n =$ triploid, $4n =$ tetraploid, etc.)

- fenomen frecvent la plante (trandafir, grâu, plante din regiuni montane) care prezintă avantaje (rezistență mai mare la mediu, productivitate sporită)

- la animale se întâlnește doar la speciile inferioare (nevertebrate, pești)

Aplicații:

1. Realizați un eseu cu tema “Mediul și ereditatea”. În acest scop enumerați șase noțiuni specifice temei, apoi construiți, cu ajutorul lor, un eseu de 4-5 fraze corecte și în corelație cu tema dată.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU
TEMA 7: GENETICA UMANĂ

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Dificultăți de studiu în genetica umană:

- numărul mare de cromozomi ($2n = 46$)
- durata mare a unei generații
- numărul mic de urmași
- imposibilitatea realizării încrucișărilor experimentale
- numărul mic de mutații viabile

Metode de studiu în genetica umană:

1. Metoda arborelui genealogic (pedigree)

Presupune urmărirea mai multor generații de descendenți ai unei familii. Permite studierea modului de transmitere în descendență a unor caractere normale sau patologice.

2. Studiul gemenilor monoziгоți

Gemenii monoziгоți provin din același zigot (celulă ou) deci au material genetic identic. Diferențele dintre ei se datorează acțiunii mediului. Se poate astfel stabili dacă un caracter fenotipic este ereditar sau determinat de mediu.

3. Studiul familiilor consangvine

Sunt familiile realizate între rude apropiate (veri, unchi, nepoți). Apar în cadrul comunităților izolate geografic, religios, etc. În cadrul acestor familii apar maladii și malformații frecvente ca urmare a homozigotării genelor recesive. Actual aceste familii sunt interzise de lege, morală, religie.

4. Metode citogenetice și biochimice

Presupun studiul numărului și structurii cromozomilor și a acizilor nucleici (ADN, ARN).

5. Metode matematice

Constau în interpretarea statistică a datelor biologice.

CARIOTIPUL UMAN NORMAL

Definiție:

Cariotipul = dispunerea celor $2n$ cromozomi ai unei specii în perechi și grupe, în funcție de dimensiuni, poziția centromerului și prezența satelitului.

În funcție de poziția centromerului, cromozomii pot fi:

- metacentrici – centromer median
- submetacentrici – centromer aproape de mijloc
- subtelocentrici – centromer aproape de unul din capete
- acrocentrici – centromer dispus terminal

La om, cei $2n = 46$ de cromozomi sunt grupați în 7 grupe notate de la A la G. Cariotipul uman conține 44 de autozomi și o pereche de heterozomi (conform determinismului sexelor de tip Drosophila). Heterozomul X aparține grupei C (cromozomi mijlocii, submetacentrici) iar heterozomul Y aparține grupei G (cromozomi scurți, acrocentrici).

BOLI EREDITARE

Definiție:

Boli ereditare = tulburări ale sănătății determinate de mutații

Pot fi:

1. - boli genice – determinate de mutația unor gene
 - a) mutații ale genelor dominante: - sindactilia (degete lipite)
- polidactilia (număr suplimentar de degete)
 - b) mutații ale genelor recesive de pe autozomi: albinismul (lipsa pigmentilor din piele, păr, iris)
 - c) mutații ale genelor recesive de pe heterozomi: daltonismul (imposibilitatea deosebirii culorilor roșu de verde, maro de negru), hemofilia (lipsa unor factori de coagulare a sângelui)
2. – boli cromozomiale – determinate de modificări în structura și numărul de cromozomi:
 - a) anomalii structurale:
 - Maladia cry-du-chat – cauza: deleția unui fragment din crz 5
 - manifestări: țipăt caracteristic al nou-născutului (cavitatea bucală comunică cu fosele nazale), microcefalie și retard mental
 - b) anomalii numerice ale autozomilor:
 - Sindromul Down (mongolism, trisomia 21) – cauza: prezența unui crz suplimentar în perechea 21 ($2n = 47, 21- 21-21$)
 - manifestări: craniu mic, coeficient intelectual redus, gât scurt, ochi plasați oblic, reducere a fertilității, etc.
 - c) anomalii numerice ale heterozomilor:
 - Trisomia X (superfemele) – cauza: prezența unui cromozom X suplimentar la femei ($2n = 47, X-X-X$)
 - manifestări: talie mică, sterilitate, coeficient intelectual redus
 - Sindromul Turner – cauza: lipsa unui cromozom X la femei ($2n = 46, X-0$)
 - manifestări: sterilitate, aspect masculinizat
 - Sindromul Klinefelter – cauza: prezența unui cromozom Y suplimentar la bărbați
 - manifestări: sterilitate, prezența unor caractere feminine

Aplicații:

Rezolvați următoarele probleme:

1. Într-o familie sănătoasă se naște un băiat daltonic. Stabiliți următoarele:

a) genotipurile celor trei membri ai familiei

b) procentul de copii sănătoși care se pot naște în această familie

2. Știind că într-o familie tatăl este hemofilic iar mama sănătoasă, fără gene mutante, stabiliți:

a) genotipurile celor doi părinți;

b) genotipul și fenotipul descendentei posibile a acestei familii.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU

TEMA 8: ȚESUTURI VEGETALE

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție: grupări de celule care au aceeași origine, formă, structură și funcție.

După gradul de diferențiere țesuturile vegetale se clasifică în:

- țesuturi embrionare
- țesuturi definitive

1. ȚESUTURI EMBRIONARE/ ȚESUTURI FORMATIVE/ MERISTEME

Casificare	Structură	Rol
Meristeme primordiale	- celule mici, fără spații intercelulare - celulele se divid	- creșterea embrionului
Meristeme primare: - meristeme apicale – în vârfurile de creștere - meristeme intercalare – deasupra nodurilor tulpinii (graminee)	- celule cu început de diferențiere - celulele se divid	- creșterea în lungime

2. ȚESUTURI DEFINITIVE

Casificare	Structură	Rol
Țesuturi de aparare - Epiderma	- un singur strat de celule	- acoperă organele
Țesuturi fundamentale - țesutul fundamental asimilator palisadic și lacunar - țesutul de depozitare aerifer - țesutul de depozitare acvifer	- celule cu cloroplaste - celule stelate	- produc prin fotosinteză substanțe organice - depozitează aer - depozitează apă
Țesuturi conducătoare - vasele lemnoase/ trahee - vasele liberiene	- celule cilindrice, dispuse cap la cap, fără citoplasmă, cu pereți îngroșați - celule vii, cu pereții dintre celule perforate (plăci ciurite)	- transportă seva brută - transportă seva elaborată
Țesuturi secretoare		- produc și elimină diferite substanțe: rășină, nectar, latex
Țesuturi mecanice	- celule cu pereți puternic îngroșați	- rol de susținere, de protecție

Aplicații:

1. Numiți două tipuri de țesuturi vegetale definitive. Precizați pentru fiecare tip de țesut numit câte o caracteristică structurală.
2. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată.
1. Vasele liberiene transportă seva elaborată.
2. Meristemele sunt formate din celule care se divid.
3. Țesuturile mecanice produc și elimină diferite substanțe.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU

TEMA 9: ȚESUTURI ANIMALE

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție: grupări de celule care au aceeași origine, formă, structură și funcție.

Țesuturile animale se clasifică în:

- țesut epitelial
- țesut conjunctiv
- țesut muscular
- țesut nervos

1. ȚESUTUL EPITELIAL

Este format din celule epiteliale strâns unite între ele.

După funcția îndeplinită, se clasifică în:

1. Epiteliile de acoperire

Tipuri de epitelii	Clasificare	Structură	Rol
Epiteliile unistratificate	- pavimentoase - cubice - cilindrice	- celule turtite - celule cu forma cubica - celulele sunt inalte	-facilitează schimburile intercelulare realizate prin difuziune. -procesele de absorbție ,secreție și excreție -procesele de absorbție
Epiteliile pluristratificate	- pavimentoase	- celule turtite	-au rol de protecție
Epiteliile pseudostratificate		-celule, de înălțimi diferite sunt asezate într-un singur strat	-au rol de protecție

2. Epitelii secretoare

- au capacitatea de a elabora un produs de secreție
- aceste epitelii intră în alcătuirea glandelor
- glandele pot fi: exocrine;endocrine si mixte

- **Glandele exocrine:**

- au canal de secreție prin care își elimină produsul la exteriorul organismului sau în diferite cavități ale acestuia

Glandele exocrine pot fi: sebacee, sudoripare, salivare, mamară.

- **Glandele endocrine.**

- nu au canal de secreție iar produsul lor de secreție este numit hormon și eliberat direct în sânge
- Glandele endocrine pot fi: tiroida,hipofiza, etc.

- **Glandele mixte.**

- au atât o parte endocrina cât și o parte exocrină

Glandele mixte pot fi: pancreasul, glandele sexuale (testiculele si ovare).

3. Epitelii senzoriale.

- intră în alcătuirea organelor de simt
- au capacitatea de a recepționa un stimul specific și al transforma într-un impuls nervos

Sunt alcătuite din: celule receptoare si de susținere

2. ȚESUTUL CONJUNCTIV

Este format din: celule, fibre (de colagen, reticulină si elastină) și substanță fundamentală. Se clasifică, în funcție de consistența substanței fundamentale, în țesuturi conjunctive moi, semidure, dure și fluide.

ȚESUTURI CONJUNCTIVE MOI

Clasificare	Structură	Rol
Țesutul conjunctiv lax	- celule, substanță fundamentală și fibre în proporți egale	- hrănește și însoțește ale țesuturi
Țesutul conjunctiv fibros	- predominant fibre de colagen	- rezistență mecanică - capsulele diverselor organe, tendoane,aponevroze și ligamente
Țesutul conjunctiv elastic	- predominant fibre elastice	- pereții vaselor de sânge, plămâni
Țesutul conjunctiv adipos	- celule mari ce depozitează grăsime	- în hipoderm, în jurul unor organe (rinichi,ochii)
Țesutul conjunctiv reticulat	- conține fibre de reticulină, care alcătuiesc o rețea în ochiurile cărora, se află substanța fundamentală	- produc elementele figurate ale sângelui

ȚESUTUL CONJUNCTIV SEMIDUR / CARTILAGINOS

Clasificare	Structură	Rol
Țesutul cartilagos hialin	- fibre puține și foarte fine	- situat la suprafețele articulare ale oaselor, peretele laringelui și traheei si cartilajelor costale
Țesut cartilagos elastic	- bogat în fibre elastice	- prezent în pavilionul urechii

Țesutul cartilaginos fibros	- bogat în fibre	- dau o rezistență deosebită - în discurile dintre vertebre și în articulații
-----------------------------	------------------	--

ȚESUTUL CONJUNCTIV DUR / OSOS

Clasificare	Structură	Rol
Țesutul osos compact	- lamelele osoase sunt dispuse concentric în jurul canalelor Havers	- în diafizele oaselor lungi, la periferia oaselor late
Țesut osos spongios	- lamelele osoase sunt dispuse aleatoriu între ele se formează areolele pline cu măduvă osoasă roșie	- în epifizele oaselor lungi, interiorul oaselor late

ȚESUTUL CONJUNCTIV FLUID

- este reprezentat de sânge

3. ȚESUTUL MUSCULAR

Este alcătuit din celule alungite numite fibre musculare. Este bogat vascularizat și inervat.

Clasificare	Țesutul muscular striat	Țesutul muscular neted
Structură	- fibrele musculare gigantice, cu numeroși nuclei așezați periferic, aspect striat	- fibrele musculare sunt celule în formă de fus, cu un singur nucleu central, aspect neted
Rol	- se află în mușchii scheletici	- este situat în pereții organelor interne

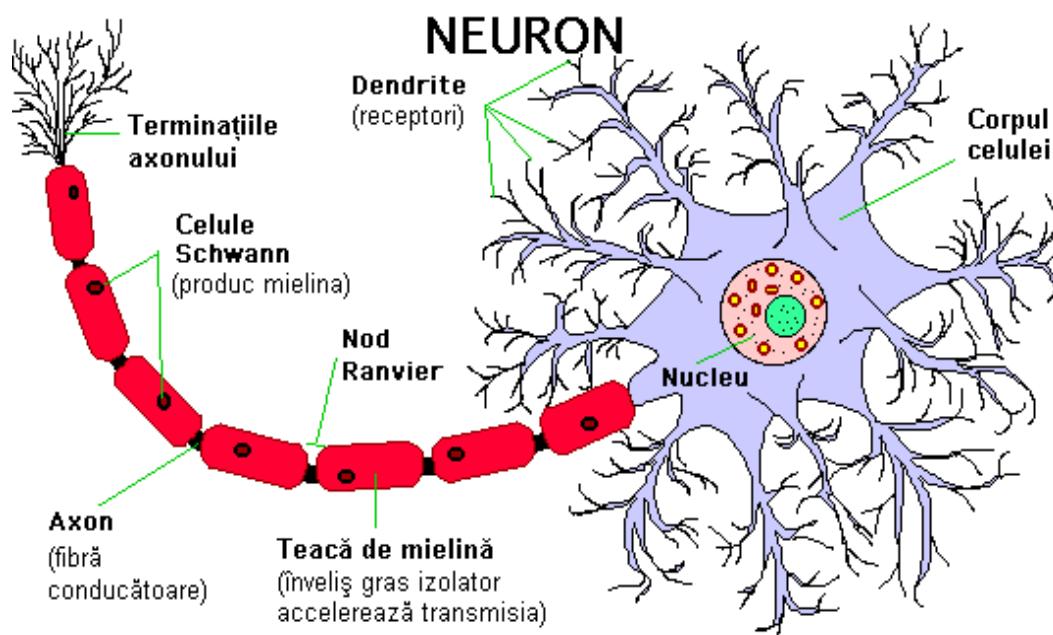
4. ȚESUTUL NERVOS

Alcătuit din neuroni și celule gliale.

NEURONUL

- este unitatea structurală și funcțională a țesutului nervos
- are capacitatea de a genera și de a transmite impulsuri nervoase

Alcătuirea neuronului



APLICAȚII

1. Scrieți noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

Prelungirile neuronului sunt: și

2. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată.

- Epiteliile pseudostratificate au un singur strat de celule.
- Țesutul osos spongios se găsește în interiorul oaselor late.
- Glandele endocrine își elimină produsul în cavități ale organismului.

3. La animale se diferențiază patru tipuri de țesuturi: epiteliale, conjunctive, muscular și nervos.

- Numiți cele două tipuri de țesut osos.
- Comparați țesutul muscular neted cu cel striat, precizând o asemănare și două deosebiri între ele.

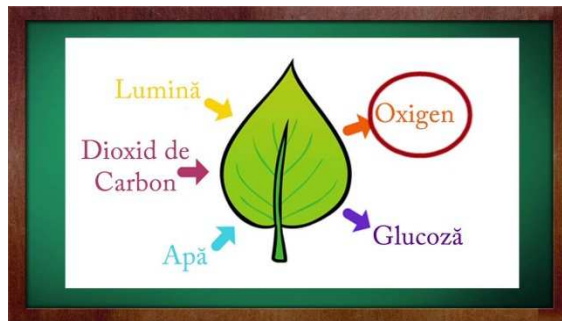
4. Alcătuiți un minieseu intitulat „Țesuturile conjunctive”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU
TEMA 10: NUTRIȚIA AUTOTROFĂ - FOTOSINTEZA

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție: Fotosinteza = procesul prin care organismele cu pigmenți asimilatori (clorofila) transformă substanțele anorganice (apă, săruri minerale) în substanțe organice (glucoză, amidon), în prezența luminii, preluând din aer dioxid de carbon și eliberând oxigen.



Localizare: fotosinteza are loc în plastidele fotosintetizatoare (cloroplaste) → celula vegetală → parenchim asimilator → FRUNZĂ

FRUNZA

- **Definiție:** organ vegetativ cu rol în nutriția autotrofă prin fotosinteză.

Organele unei plante se împart în:

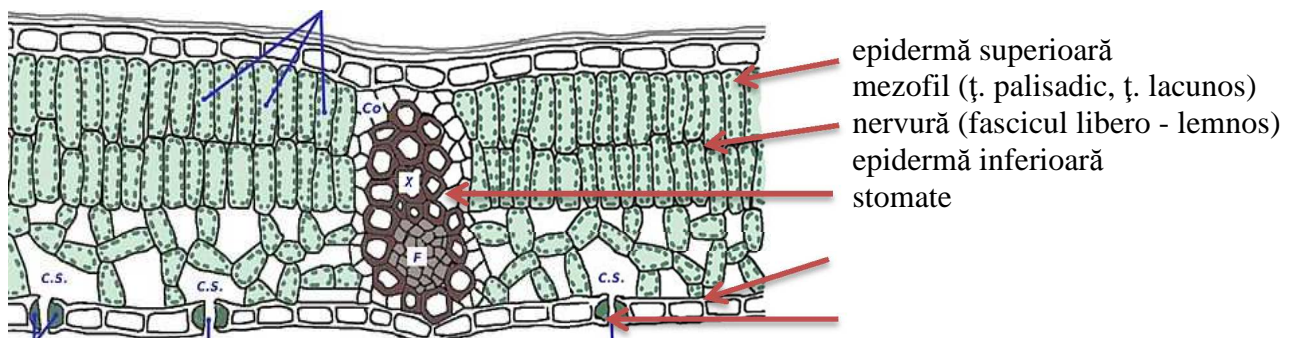
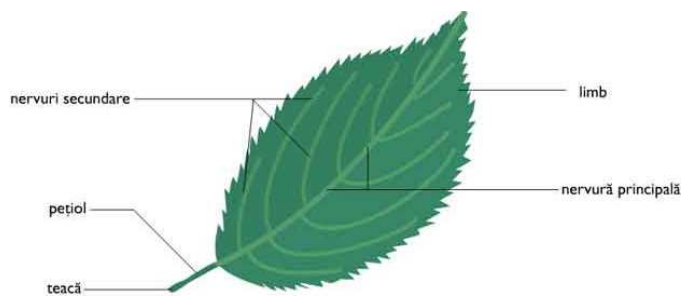
1. organe vegetative - rădăcina
 - tulpina
 - frunza
2. organe de înmulțire - floarea
 - fructul
 - sămânța

- **Morfologie:**

Forma limbului poate fi:

- acicular – brad
- liniar – porumb
- ovalar – măr
- cordiform (inimă) – tei, liliac
- penat – lobat – stejar
- palmat – lobat – arțar
- penat - compus – nuc, salcâm
- palmat – compus – castan

- **Anatomie:**



- fotosinteză
- respirație

- transpirație
- uneori se modifică, îndeplinind alte roluri: apărare (țepi la cactus), agățare (cârcei la mazăre), înmulțire vegetativă (mușcată), capcană pentru insecte (plantele carnivore)

Fazele fotosintezei:

1. Faza de lumină

Sub influența luminii, molecula de clorofilă eliberează un electron. Energia luminii este transferată acestui electron liber, deci a devenit energie chimică. În cloroplast, energia este utilizată pentru fotoliza apei (descompunerea apei) și pentru sinteza ATP.

2. Faza de întuneric

Hidrogenul și CO₂ sunt încorporate independent în substanțele organice. Rezultă o mare varietate de molecule organice noi: glucide, lipide, proteine, etc.

Factori ce influențează fotosinteza:

- lumina
- temperatura
- umiditatea
- concentrația de CO₂ și de săruri minerale

Importanța fotosintezei:

- sursă de oxigen pentru organismele aerobe
- sursă de hrană pentru organismele heterotrofe
- sursă de materie primă pentru diferite ramuri ale industriei (farmaceutică, textilă, cosmetică)
- sursă de combustibil (cărbune, lemn)

Aplicație:

1. Alcătuiți un minieseu intitulat „Sediul fotosintezei”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU

TEMA 11: NUTRIȚIA HETEROTROFĂ

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție:

Organismele cu nutriție heterotrofă consumă substanțe organice gata sintetizate.

Tipuri:

- a) saprofită
- b) parazită
- c) mixotrofă
- d) simbiotrofă
- e) digestia la om

a) Nutriția saprofită

Definiție: organismele saprofite consumă substanțe organice lipsite de viață.

Exemple de organisme saprofite:

1. bacterii saprofite - bacteriile descompunătoare din sol
 - bacteriile fermentative (lactice, acetice)
2. ciuperci saprofite – ciuperci inferioare: mușcăiurile (m. alb, m. verde - Penicillium)
 - ciuperci superioare (cu pălărie și picior) ex: hrib, ciuperca de câmp
3. animale saprozoice – râma (consumă substanțe organice din sol)

b) Nutriția parazită

Definiție: organismele parazite consumă substanțe organice dintr-un organism viu (gazda).

Exemple de organisme parazite:

1. virusurile – produc boli numite viroze la plante, animale și om; ex: VMT, virusul gripal, HIV, virusul rabic, virusul herpeti, virusul hepatic, etc.
2. bacteriile patogene – produc boli numite bacterioze la plante, animale și om; ex: cancerul bacterian al pomilor, meningococul, pneumococul, bacilul Koch (TBC), etc.
3. ciuperci parazite – produc micoze la plante animale și om; ex: rugina grâului, taciunile porumbului, mana cartofului, candidoza, ciuperca piciorului, etc.
4. plante parazite – nu prezintă clorofilă, având culoare gălbuie-roșiatică
 - au un haustor (rădăcină modificată) cu care preiau seva elaborată dintr-o plantă gazdă; ex: torțelul parazit pe trifoi
5. animale parazite – pot fi ectoparazite (parazite externe) sau endoparazite (parazite interne); ex: insecte (țânțari, pureci, păduchi), viermi (tenia, limbricul, lipitoarea), etc.

c) Nutriția mixotrofă

Definiție: organismele mixotrofe se hrănesc atât autotrof cât și heterotrof.

Exemple de organisme mixotrofe:

1. euglena verde – la lumină se hrănește autotrof, prin fotosinteză (prez. stigmă, clorofilă)
 - la întuneric prezintă nutriție heterotrofă (consumă subst. organice)
2. plantele semiparazite – prezintă clorofilă și fac fotosinteză;
 - au un haustor cu care preiau seva brută din planta gazdă (ex. vâscul)
3. plantele carnivore – fac fotosinteză dar își completează hrana capturând insecte (trăiesc pe soluri sărace în substanțe minerale)

d) Nutriția simbiotrofă

Definiție: simbioza este o asociere între 2 organisme din care ambele au de câștigat (1+1=1)

Exemple de organisme simbiotrofe:

1. lichenii – reprezintă o simbioză între filamentele unor ciuperci și celulele unor alge verzi (ciuperca preia seva brută iar alga face fotosinteză)
2. nodozitățile – simbioză între rădăcinile plantelor leguminoase (mazăre, fasole, trifoi) și bacteriile fixatoare de azot (bacteriile preiau N din aer și îl oferă plantei, planta face fotosinteză hrănind și bacteriile)
3. micorizele – simbioză între rădăcinile unor plante și filamentele unor ciuperci (ciupercile joacă rolul perișorilor absorbantți preluând seva brută pe care o cedează plantei, primind în schimb hrană)

Aplicații:

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată.

- Bolile produse de virusuri se numesc viroze.
- Euglena verde se hrănește simbiotrof.

Bacteriile descompunătoare din sol sunt specii saprofite.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU

TEMA 12: DIGESTIA LA ANIMALE

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Digestia la om

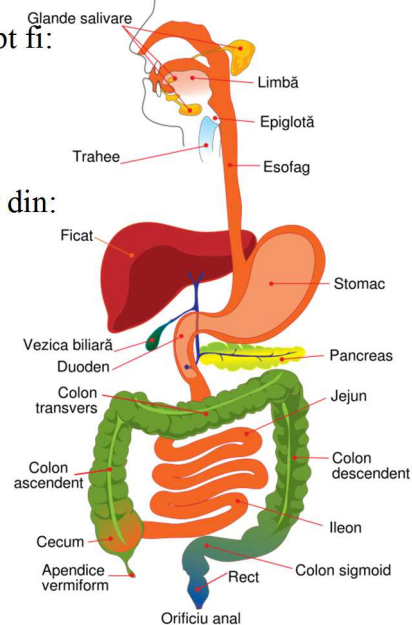
Definiție: totalitatea transformărilor mecanice, fizice și chimice pe care le suferă alimentele de-a lungul tubului digestiv.

Transformările chimice se realizează sub acțiunea enzimelor care pot fi:

- enzime glicolitice – digeră glucidele
- enzime proteolitice – digeră proteinele
- enzime lipolitice – digeră lipidele

Digestia se realizează cu ajutorul **SISTEMULUI DIGESTIV** alcătuit din:

1. **tub digestiv:**
 - cavitate bucală
 - faringe
 - esofag
 - stomac
 - intestin subțire
 - intestin gros
 - orificiu anal
2. **glande anexe** – glandele salivare
 - ficatul
 - pancreasul



1. a) – Cavitatea bucală

Rol în digestie au:

- dentiția - totalitatea dinților
 - poate fi dentiție de lapte (20 dinți) sau definitivă (32)
 - rol în masticăție și vorbire
- limba – alcătuită din țesut muscular scheletic
 - rol în deglutiție (înghițire), vorbire, sensibilitate gustativă

- glandele salivare – produc saliva (apă, mucus, lizozim-subst. antiseptică, amilaza salivară – enzimă ce digeră amidonul)

În urma proceselor digestive din cavitatea bucală rezultă **bolul alimentar** care va fi transportat în timpul deglutiției până în stomac.

b) – Faringele

Este un segment comun pentru sistemul digestiv și sistemul respirator.

Prezintă epiglota – căpăcel cartilaginos care închide calea aerului în timpul deglutiției.

c) – Esofagul

Conduct care străbate toracele și se deschide prin orificiul cardia în stomac. Are rol în deglutiție.

d) Stomacul

Localizat în partea central – stângă a cavității abdominale.

Rol în:

- digestia mecanică (amestec, mărunțire, înaintare) – tunica musculară
- digestia chimică – sub acțiunea sucului gastric (apă, mucus, HCl, enzime proteolitice și lipolitice).

În urma proceselor digestive din stomac rezultă **chimul gastric** – trece prin orificiul piloric în duoden (primul segment al intestinului subțire).

e) Intestinul subțire

Alcătuiește din duoden (în formă de potcoavă), jejun și ileon (formează anse intestinale).

Prezintă vilozități intestinale cu rol de a mări suprafața de absorbție.

Rol în:

- digestia mecanică – amestec, propulsie (înaintare)
- digestia chimică – sub acțiunea sucului intestinal, bilei și sucului pancreatic.
- absorbția intestinală – trecerea nutrienților din intestin în sânge și limfă.

În urma proceselor digestive din intestin rezultă chilul intestinal.

f) Intestinul gros

Alcătuiește din cecum, colon și rect.

Reprezintă sediul proceselor de absorbție a apei, de fermentație și putrefacție a resturilor alimentare, rezultând materiile fecale care vor fi eliminate prin defecație.

2. a) Glandele salivare – parotide, sublinguale, submandibulare

- produc saliva

b) Ficatul

Organ vital localizat în partea dreaptă superioară a cavității abdominale.

Rol:

- secreția bilei - depozit de sânge stagnant
- rol antitoxic - producerea unor factori de coagulare a sângelui

c) Pancreasul

Localizat în curbura duodenului, sub stomac.

Glandă mixtă care secretă suc pancreatic bogat în enzime cu rol în digestie dar și insulina (hormon care reglează glicemia).

Noțiuni elementare de igienă și patologie:

- cariile dentare: reprezintă eroziuni ale dinților și sunt rezultatul acțiunii unor bacterii asupra acestora. Primul eveniment în dezvoltarea cariilor îl constituie formarea plăcii bacteriene.

-stomatita: reprezintă inflamația întregii mucoase orale. Poate fi provocată de infecții, agenți fizici sau chimici sau poate surveni în cadrul unor afecțiuni sistemice.

-enterocolitele: reprezinta inflamatia mucoasei intestinului subtire si a celui gros, cauza fiind infectioasa , mai frecvent bacteriana , dar si virala.

-ciroza hepatica: reprezinta dezorganizarea difuza a structure hepatice normale prin formare a unor nodule de regenerare , inconjurati de testu fibros.

-litiiza biliara: definese formarea sau prezenta de calculi la nivelul vazicii biliare. Este mai frecventa la femei, obezi si la cei cu diete dezechilibrate.

-pancreatita: reprezinta o inflamatie la nivelul pancreasului. Poate fi acuta sau cronica.

Aplicații

Sistemul digestiv este alcătuit din totalitatea organelor care au ca scop realizarea digestiei si absorbtiei.

- a) Enumerați două segmente ale tubului digestiv în care are loc digestia alimentelor .
- b) Denumiți doua glande anexe ale tubului digestiv și secrețiile digestive ale acestora.
- c) Alcatuiți un minieseu intitulat „Digestia la om“ . În acest scop enumerați șase noțiuni specifice acestei teme.

Construiți, cu ajutorul acestora, un text coerent format din trei-patru fraze, folosind corect si în corelație noțiunile enumerate.

Digestia gastrică este o componentă a procesului de digestie.

- a) Localizați stomacul și indicați rolul acestuia.
- b) Enumerați tipurile de funcții realizate la nivelul acestuia.
- c) Precizați categoriile de enzime din sucul gastric, în funcție de substratul degradat.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU
TEMA 13: RESPIRAȚIA

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție: degradarea substanțelor organice în vederea producerii energiei necesare organismelor

Tipuri:

- I. respirația anaerobă
- II. respirația aerobă

I. RESPIRAȚIA ANAEROBĂ

Se mai numește fermentație și se întâlnește la unele bacterii și ciuperci.

Se realizează prin arderea incompletă a substanțelor organice, rezultând compuși intermediari.

Tipuri: - fermentația alcoolică – produsă de drojdii

- produsul intermediar obținut: alcoolul etilic
- importanță în obținerea berii, vinului, pâinii
- fermentația lactică – produsă de bacteriile lactice
- produsul intermediar obținut: acidul lactic
- importanță în obținerea produselor lactate, a murăturilor
- fermentația acetică – produsă de bacteriile acetice
- produsul intermediar obținut: acidul acetic
- importanță în obținerea oțetului

II. RESPIRAȚIA AEROBĂ

Se realizează prin degradarea completă a substratului organic până la compuși anorganici și energie. Se desfășoară în mitocondrii, sub acțiunea enzimelor oxido – reducătoare.

1.Plantele – respiră continuu, atât în prezența luminii cât și la întuneric

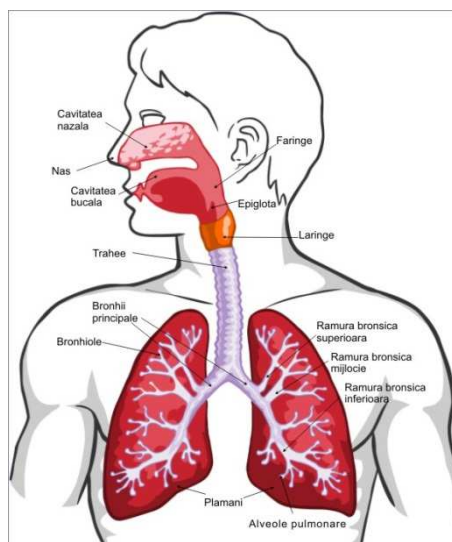
- cantitatea de O₂ consumată prin respirație este mai mică decât cantitatea de O₂ produsă prin fotosinteză

2.Animalele – respiră cu ajutorul sistemului respirator.

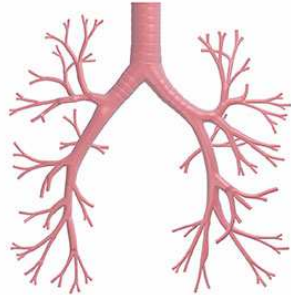
Alcătuirea sist. respirator: - căi respiratorii

- fose nazale (purifică aerul inspirat)
- faringe (segment comun respirație - digestie)
- laringe (conține corzile vocale)
- trahee (inele cartilajinoase incomplete)
- bronhii

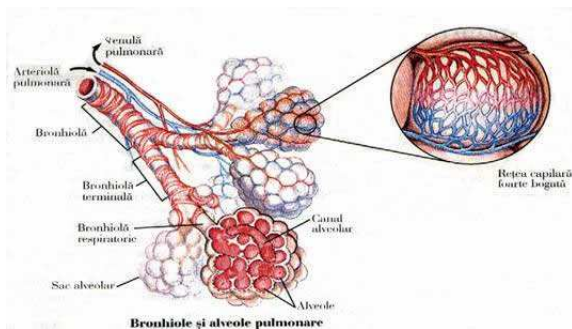
- plămâni



Plămâni sunt organe pereche localizate în cutia toracică, învelite de pleură.
Alcătuire:



- arbore bronșic – rezultă din ramificarea bronhiei principale



- alveole pulmonare – perete alcătuit din epiteliu pavimentos simplu; bogat vascularizate

ETAPELE RESPIRAȚIEI:

I. Etapa pulmonară

1. Ventilația pulmonară = I + E

I = inspirația = proces activ: contracția mușchilor respiratori dilată cutia toracică → P intrapulmonară scade sub nivelul celei atmosferice → aerul cu O₂ intră în plămâni

E = expirația = proces pasiv: mușchii respiratori se relaxează → cutia toracică revine la normal → P intrapulmonară crește peste nivelul P atmosferice → aerul cu CO₂ este eliminat

2. Schimbul de gaze la nivel pulmonar: O₂ din aerul alveolar trece în sângele capilar iar CO₂ invers.

Volum și capacități respiratorii:

$$CPT = VC + VIR + VER + VR$$

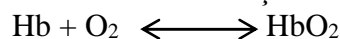
$$5000 \text{ ml (cm}^3\text{)} = 500 + 1500 + 1500 + 1500$$

$$CV = VC + VIR + VER = 3500$$

II. Etapa sangvină (de transport a gazelor respiratorii)

Gazele respiratorii circulă

- sub formă de combinații cu Hb:



- dizolvate în plasmă

III. Etapa celulară

1. Schimbul de gaze la nivel celular: O₂ trece din sânge în celule iar CO₂ în sens invers
2. Fosforilarea oxidativă la nivel mitocondrial cu producere de ATP.

Aplicații

Sistemul respirator este alcătuit din căi aeriene și plămâni.

- a) Enumerați două segmente ale căilor aeriene, prezentând pentru fiecare câte o caracteristică structurală.
- b) Denumiți cele două procese ale ventilației pulmonare.
- c) Alcatuiți un minieseu intitulat „Respirația aerobă”. În acest scop enumerați șase noțiuni specifice acestei teme.

Construiți, cu ajutorul acestora, un text coerent format din trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU

TEMA 14: CIRCULAȚIA

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție: circulația reprezintă transportul diferitelor substanțe prin corp (gaze respiratorii, subst. nutritive, produși de excreție). Se realizează în special cu ajutorul sevelor la plante și a sângelui la animale.

I. CIRCULAȚIA LA PLANTE

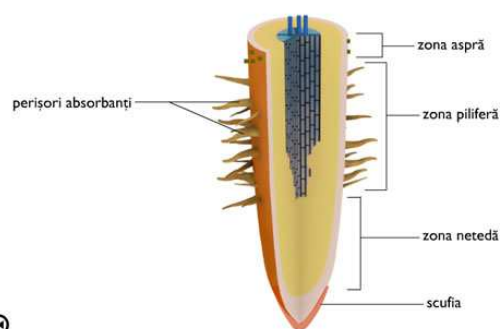
Seva brută (apa și sărurile minerale) – circulă prin ț. conducător lemnos (de la rădăcină la frunză)
Seva elaborată (apa și substanțele organice) – circulă prin ț. conducător liberian (de la frunză în toată planta)

Principalele organe vegetale cu rol în transportul sevelor sunt rădăcina și tulpina.

RĂDĂCINA

- Morfologie:

Rădăcină - secțiune longitudinală



- Tipuri: - firoasă (ceapă, graminee)
- pivotantă (morcov)
- rămuroasă (arbori)

- Anatomie:

Structura primară prezintă 3 zone:

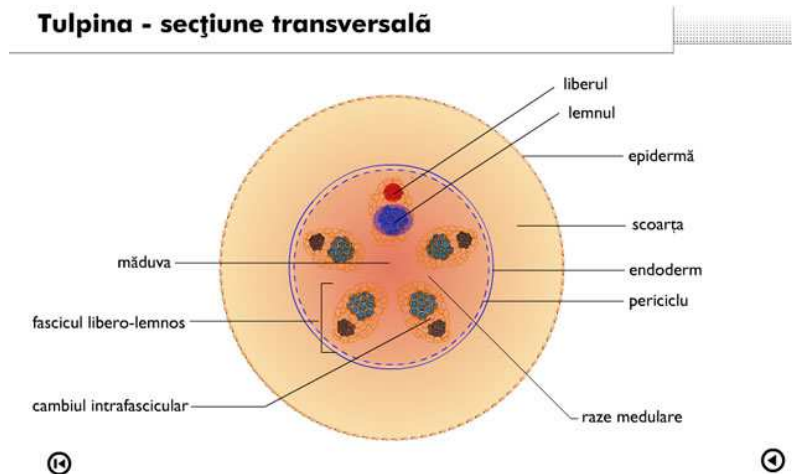
- epiderma: formată din celule necutinizate în zonele absorbantă și netedă;
- scoarța: țesut parenchimatic ce mărginește cilindrul central, formată din trei zone: ectoderm, parenchim cortical și endoderm;

- cilindrul central prezintă periciclu, fascicule lemnoase și liberiene dispuse altern, raze medulare și central măduvă.

- Roluri:
 - fixează planta în pământ
 - absoarbe seva brută
 - uneori se modifică îndeplinind alte roluri (depozitare, înmulțire vegetativă)

TULPINA

- Morfologie: este formată din noduri și internoduri
- Tipuri:
 - aeriene – ierboase (erecte, repente, volubile, etc)
 - lemnoase (arbori)
 - cărnoase (cactus)
 - acvatice – nufăr
 - subterane – bulbi (ceapă)
 - tuberculi (cartof)
 - rizomi (stânjenel, ferigă)
- Anatomie:
- Roluri:
 - susține frunzele, florile, fructele, semințele
 - conduce sevele
 - depozitează substanțe de rezervă (cactus, tulpini subterane)



II. CIRCULAȚIA LA ANIMALE

Rol:

Asigură transportul substanțelor nutritive, a gazelor respiratorii și a produșilor de catabolism.

Mediul intern

În organism circulă lichidele extracelulare care formează mediul intern:

- sângele
- limfa – lichid transparent provenit din plasma sangvină, cu circulație lentă, prin vasele limfatice (cu rol important în imunitate)
- lichidul interstițial – umple spațiile dintre celule, realizând schimbul direct cu acestea

SÂNGELE

Def: Țesut conjunctiv fluid, lipsit de fibre, de culoare roșie, cu gust ușor sărat și miros caracteristic.

Roluri:

- transportă gazele respiratorii (dizolvate în plasmă, sub formă de compuși cu Hb sau bicarbonați)
- transportă substanțele nutritive de la intestinul subțire (absorbția intestinală), în tot corpul
- transportă substanțele de excreție de la nivel celular până la rinichi
- rol în imunitate (conține globule albe = anticorpi)
- rol în termoreglare (prin evaporare în timpul transpirației, etc.)
- rol în homeostazie = menținerea constantă a unor parametri interni

Alcătuire:

1. plasma sangvină – 55 %
2. hematocritul (totalitatea elementelor figurate) – 45 %

1. Plasma sangvină

- lichid gălbui alcătuit din: - 90% apă
 - 1 % săruri minerale (Ca, Mg, Na)
 - 9 % substanțe organice: - glucide (conc. de glucoză = glicemia)
 - lipide (ex. colesterol)
 - proteine (ex. fibrinogen)

2. Hematocritul – reprezentat de elementele figurate:

- a) Hematiile (eritrocite, globule roșii) – celule discoidale, anucleate
 - conțin Hb cu rol în transportul gazelor respiratorii
 - se produc în măduva hematogenă (hematogeneză)
 - trăiesc 120 de zile
 - sunt distruse în splină (hemoliză)
- b) Leucocitele (globulele albe) – celule ameboidale, uninucleate
 - au rol în imunitate datorită proprietăților de diapedeză (trec prin peretele capilarelor) și fagocitoză (înglobarea unor particule cu ajutorul pseudopodelor)
- c) Trombocitele (plachetele sangvine) – fragmente celulare anucleate
 - au rol în hemostază (oprirea hemoragiilor)

Grupele de sânge

Cele patru grupe sangvine la om sunt determinate genetic de două gene dominante: L^A , L^B și de gena recesivă I . Genele determină prezența unor proteine diferite:

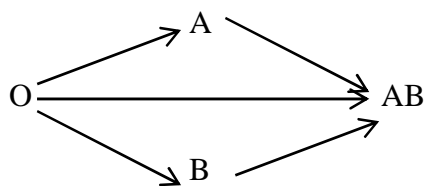
- aglutinogene (antigene) A sau B – pe suprafața hematiilor
- aglutinine (anticorpi) α sau β – în plasmă

Antigenele și anticorpii de același fel nu trebuie să se întâlnească deoarece se poate produce coagularea sângelui (A cu α ; B cu β).

Caracterizarea grupelor de sânge la om:

Grupa sangvină	Aglutinogenul	Aglutinina
O (I)	-	α, β
A (II)	A	β
B (III)	B	α
AB (IV)	A, B	-

Schema transfuziilor:



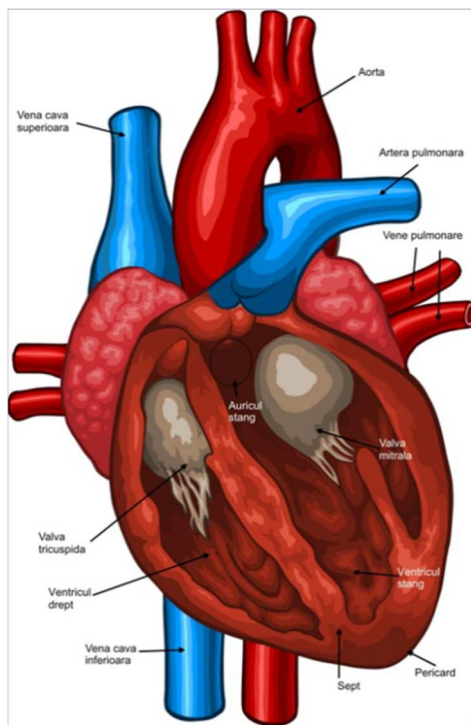
SISTEMUL CIRCULATOR

Poate fi:

- sistem circulator sangvin 1.- inima
2.- vase de sânge (artere, vene, capilare)
- sistem circulator limfatic – vase limfatice
- organe limfoide (splina, amigdale, timus, ganglioni limfatici)

1. INIMA

- ✓ Topografie (localizare):
- în cavitatea toracică, între cei 2 plămâni (mediastin)
- ✓ Morfologie (alcătuire):
- organ musculos, tetracameral (cu patru camere), două atrii și două ventricule care comunică prin orificii atrio-ventriculare închise de valvule.



Anatomie (structura internă):

- Peretele inimii este format din trei straturi:
 - epicard (stratul extern; aparține pericardului)
 - miocard (țesut muscular striat cardiac)
 - endocard (țesut epitelial care o căptușește)
- În structura inimii se găsește țesutul nodal (excitoconductor) = țesut muscular special care este responsabil de funcționarea ritmică și independentă a inimii (automatism cardiac)

✓ Fiziologie (mod de funcționare):

- Inima funcționează ritmic, asigurând circulația sângelui în corp (rol de pompă aspiro-respingătoare).
- Conracțiile inimii = sistole; relaxările inimii = diastole
- Frecvența cardiacă = numărul de contracții pe minut = 75 contracții/min
- Debitul sistolic = volumul de sânge pompat de inimă într-o sistolă = 75 ml

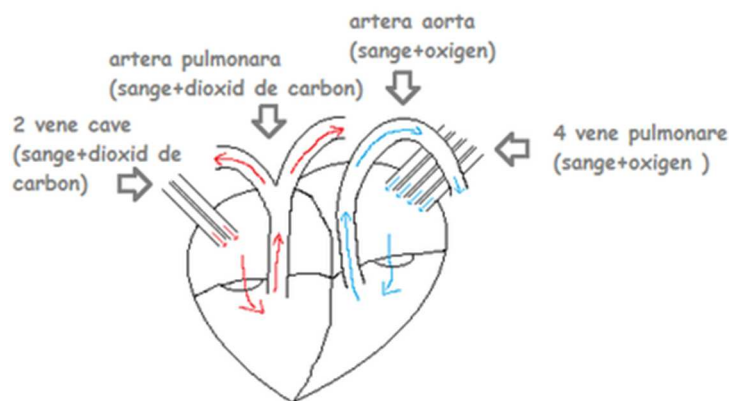
2. VASELE SANGVINE

- ✓ Arterele – vase sangvine care asigură transportul sângelui cu oxigen de la inimă în corp (în circulația mare); prezintă trei tunici
- ✓ Venele – vase sangvine care aduc sângele cu dioxid de carbon din corp spre inimă (în circulația mare)
- ✓ Capilarele – cele mai mici vase sangvine; la nivelul lor se realizează schimburile de gaze și substanțe nutritive dintre sânge și țesuturi.

CIRCULAȚIA SÂNGELUI

Este dublă:

1. Circulația mare (sistemică) – între inimă și corp:
2. Circulația mică (pulmonară) – între inimă și plămâni:



Aplicații

Un adolescent cu grupa de sânge A (II) și Rh negativ a primit prin transfuzie 300 ml de sânge.

Știind ca volumul sistolic este de 90 ml, stabiliți:

- grupele sanguine posibile ale sângelui primit prin transfuzie de acest adolescent;
- valoarea debitului cardiac, dacă frecvența cardiacă este de 75 de bătăi / minut;
- tipul de Rh pe care îl poate avea sângele primit prin transfuzie, dacă în sângele său, înainte de transfuzie, sunt depistați anticorpi antiD;
- completați problema de la B cu o altă cerință pe care o formulați voi; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

Inima este organul central al sistemului circulator.

- Denumiți și definiți proprietatea caracteristică mușchiului cardiac.
- Se dă următoarea schemă:

Ventricul drept → 1 → plămâni → 2 → atriu stâng

Stabiliți următoarele:

- Procesul reprezentat prin schemă;
- Denumirea structurilor reprezentate cu cifre;
- Tipul de sânge transportat.

c) Completați această problemă cu o altă cerință pe care o formulați voi; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU
TEMA 15: EXCREȚIA

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție:

Excreția = funcția organismului care asigură eliminarea unor substanțe din corp.

Substanțele eliminate pot fi: - produși de catabolism (uree, CO₂)

- substanțe în exces (apa)

- produși străini care au pătruns în organism (medicamente, alcool, virusuri)

A. Excreția la plante

➤ **Se realizează prin:**

1. Transpirație
2. Gutație

1. Transpirația = eliminarea apei sub formă de vapori

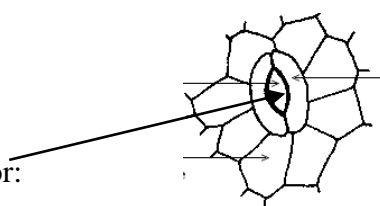
Caracteristici: - se realizează în special la nivelul frunzei

- vaporii se elimină prin ostiola stomatelor:

Rol: - asigură ascensiunea sevei brute

- împiedică supraîncălzirea plantei

- menține ostiolele deschise (favorizând schimburile de gaze din respirație, fotosinteză)



2. Gutația = eliminarea apei sub formă de picături la suprafața frunzei

- se realizează când transpirația nu este posibilă (exces de apă și atmosferă bogată în vapori)

➤ **Factori care influențează excreția plantelor:**

- factori interni: - mărimea suprafeței de transpirație: plantele xerofite (ex. cactușii) au o suprafață redusă

- particularități morfo-fiziologice: îngroșarea cuticulei, peri epidermici, răsucirea frunzei, densitatea stomatelor: plantele hidrofite (ex. nuferii) au un număr mare de stomate

- factori externi: - lumina și temperatura

- umiditatea solului

- curenții de aer

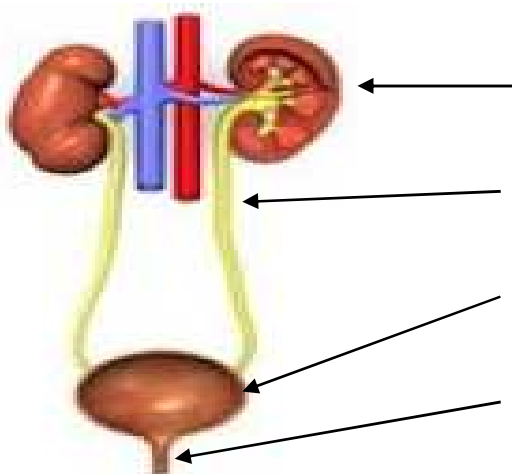
- umiditatea atmosferică

B. Excreția la animale

Se realizează cu ajutorul **sistemului excretor** care este alcătuit din:

- rinichi

- căi urinare { - uretere
- vezică urinară
- uretră



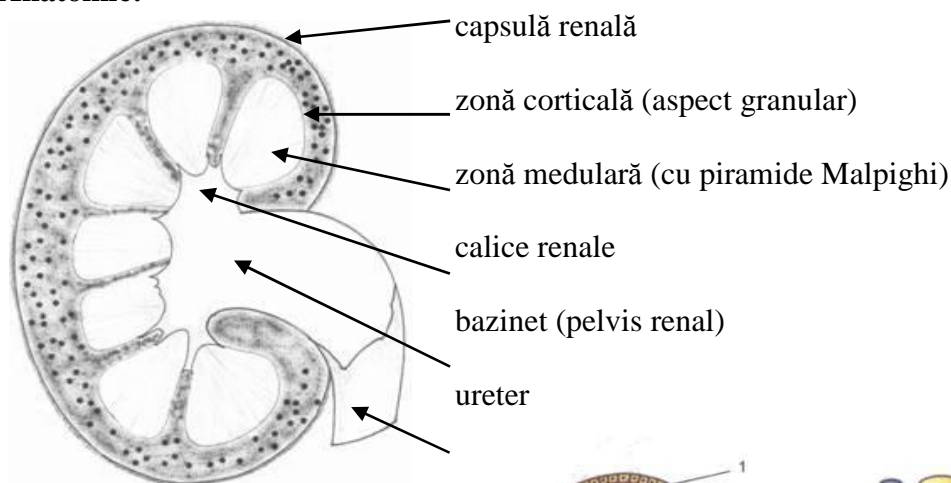
rinichi
 ureter – transportă urina de la rinichi la vezica urinară

vezica urinară – depozitează temporar urina

uretra – asigură eliminarea urinei prin procesul de micțiune

Rinichii

- **Topografie:** - organe pereche localizate în regiunea lombară a cavității abdominale, de o parte și de alta a coloanei vertebrale
- **Morfologie:** - au forma unor boabe de fasole, prezentând un hil (orificiu) prin care trece ureterul și vasele sangvine
- **Anatomie:**



Sunt alcătuiți din **nefroni** = unitatea morfo-funcțională a rinichilor.
 Alcătuirea unui nefron:

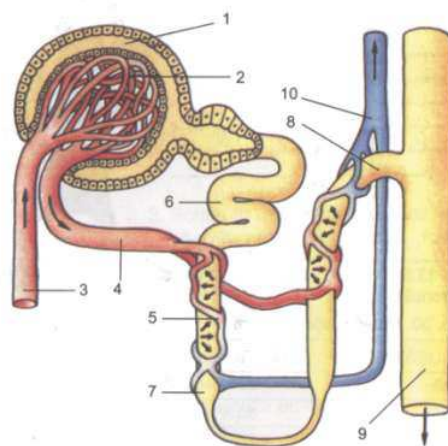


Fig. 12.4. Structura nefronului: 1. capsulă Bowmann; 2. glomerul renal; 3. arteriolă aferentă; 4. arteriolă eferentă; 5. capilare; 6. tub contort proximal; 7. ansă Henle; 8. tub distal; 9. tub colector; 10. venulă.

- **Fiziologie:** - rinichii filtrează sângele, formând urina.

Aplicații

Excreția este o funcție de nutriție.

- precizați o caracteristică a filtrării glomerulare;
- comparați reabsorbția și secreția tubulară, precizând o deosebire între acestea;
- construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat.

Folosiți în acest scop informații referitoare la următoarele conținuturi:

- secreție activă
- micțiune;

Sistemul excretor este alcătuit din rinichi și căi urinare.

- precizați o asemănare și o deosebire a compoziției chimice dintre urina primară și urina finală;
- în ambii rinichi ai unui adult se produc 180 l/zi de urină primară din care, prin procesul de micțiune, se elimină 1500 ml/zi. Stabiliți:
 - cantitatea de urină primară produsă într-o oră de un rinichi;
 - procesul implicat care determină diferența cantitativă dintre urina primară și cea finală;
 - două boli endocrine caracterizate prin micțiuni frecvente: denumire, o cauză a instalării lor și alte două manifestări comune;
- completați această problemă cu o altă cerință formulată de voi; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU

TEMA 16: SENSIBILITATEA LA PLANTE ȘI ANIMALE

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție: sensibilitatea este proprietatea organismului de a recepționa informațiile primite din mediu. La plante se realizează cu ajutorul unor celule sensibile iar la animale cu ajutorul analizatorilor.

1. SENSIBILITATEA LA PLANTE

Răspund la stimuli prin mișcări: - tactisme – mișcări ale celulelor libere (gameți)
- tropisme – mișcări ale organelor vegetale în funcție de direcția stimulului (fototropism, geotropism)
- nastii – mișcări neorientate (termonastii, mecanonastii)

2. SENSIBILITATEA LA ANIMALE

Analizatorii = sisteme morfo-funcționale complexe capabile să recepționeze, să transmită și să transforme acțiunea stimulului în senzație specifică.

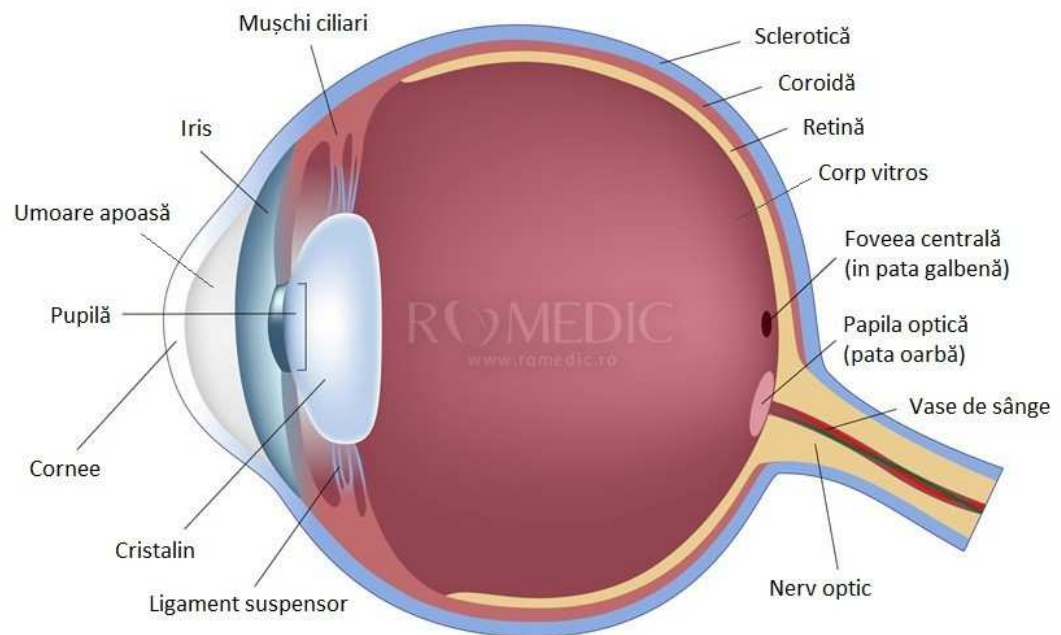
Alcătuire:

- segment periferic = receptorul – transformă energia stimulului în impuls nervos
- segment intermediar = cale de conducere – neuroni senzitivi care conduc imp. nv.
- segment central = centru nervos – transformă imp. nv. în senzație specifică (arie senzitivă de pe cortex)

Analizatorul vizual

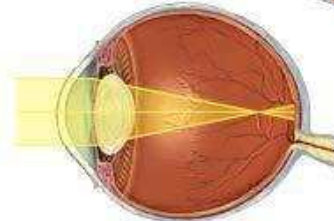
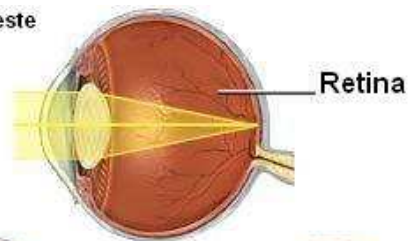
- a) segmentul periferic: - celulele fotoreceptoare cu conuri } din retina globului ocular
 - celulele fotoreceptoare cu bastonașe }

Ochiul:

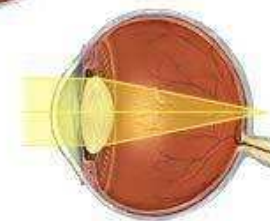


Tulburări ale vederii:

Vederea normala este cand imaginea se formeaza exact pe retina, nu in spatele sau in fata ei



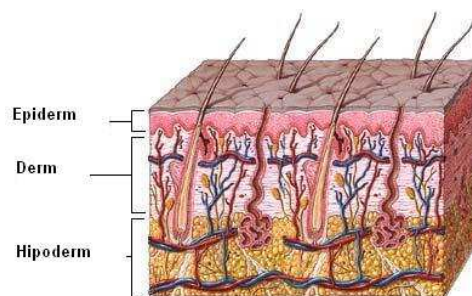
Miopie: imaginea se formeaza in fata retinei



Hipermetropie: imaginea se formeaza in spatele retinei

Analizatorul cutanat

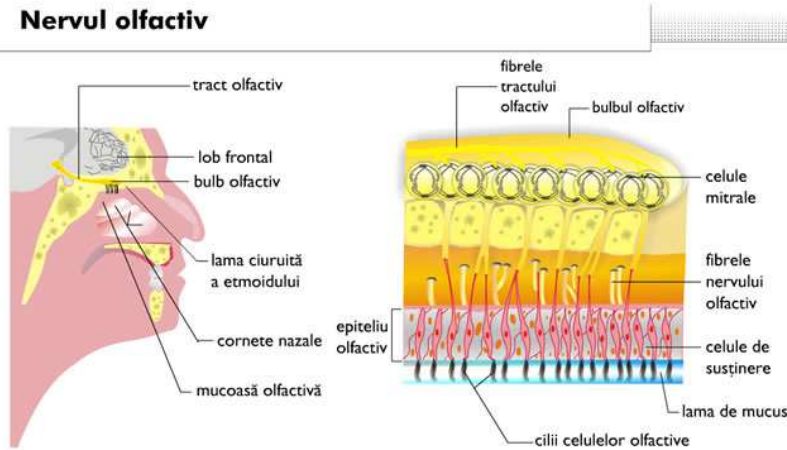
- a) Receptorii sunt exteroceptori tactili, termici și dureroși localizați în structura pielii.



Analizatorul olfactiv

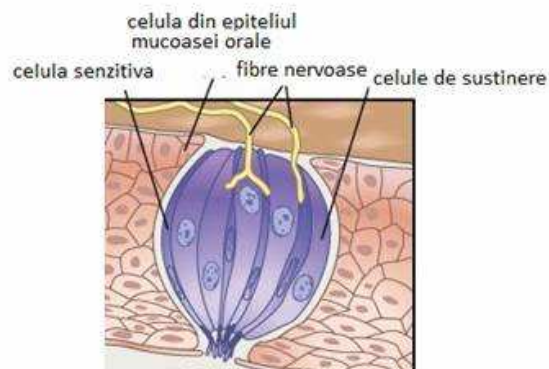
a) Receptorii sunt neuronii olfactivi din mucoasa olfactivă.

Nervul olfactiv



Analizatorul gustativ

a) Receptorii sunt mugurii gustativi din pereții laterali ai papilelor gustative.



Aplicații:

1. La plante există mai multe tipuri de mișcări.
 - a) Numiți două tipuri de mișcări, precizând cauza.
 - b) Comparați sensibilitatea la plante cu sensibilitatea la animale
3. Alcătuiți un minieseu intitulat „Analizatorii – structuri complexe”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:
 - enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
 - construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU TEMA 17: SISTEMUL NERVOS LA MAMIFERE

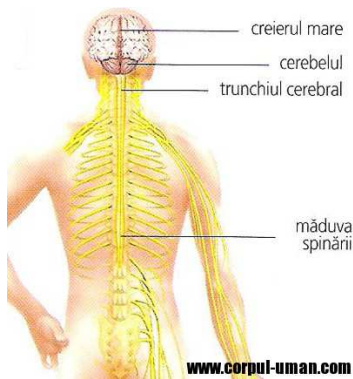
Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție: Sistemul nervos cuprinde totalitatea structurilor cu rol de a integra organismul în mediul de viață și de a coordona activitatea organelor interne

Clasificare:

1. Topografic: - SNC (central) format din maduva spinării și encefal;

- SNP (periferic) format din nervi periferici si ganglioni nervosi;

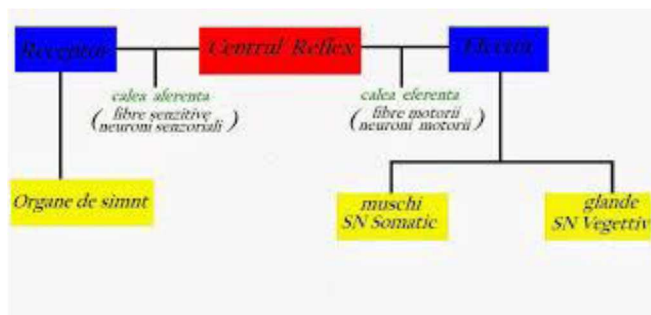


2. Funcțional: - SNS (somatic)- integreaza organismul in mediul de viata;

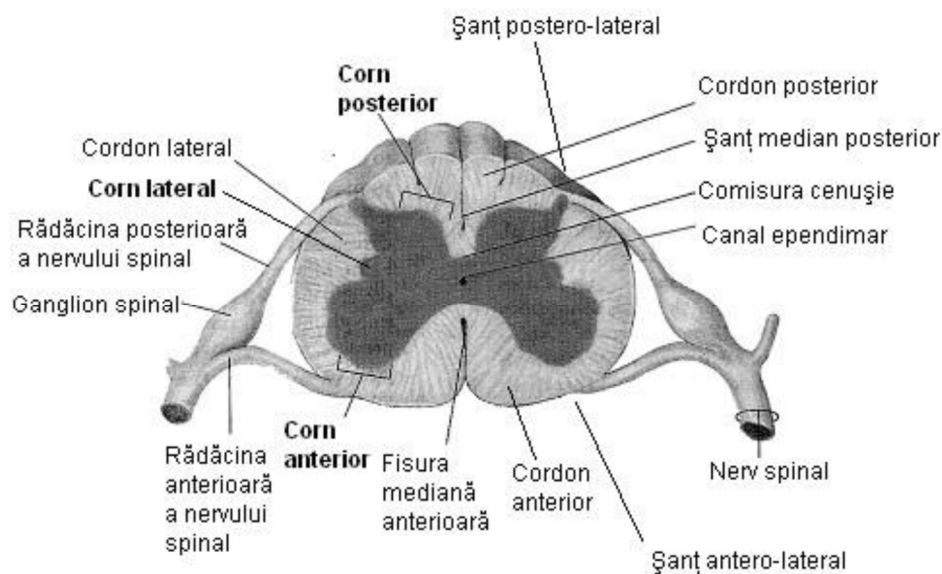
- SNV (vegetativ)- coordoneaza activitatea organelor interne;

Sistemul nervos are la baza functionarii sale **actul reflex = raspunsul la un stimul**;

Actul reflex are ca baza anatomica **arcul reflex**:



I. **Maduva spinării:** cilindru turtit antero – posterior, asezata in canalul vertebral si acoperita de meninge;



a) Structural:

1. substanta cenușie:

- este dispusă la interior;
- are forma literei H și e organizată în coarne;
- conține corpi neuronali care constituie centrii nervoși;

2. substanta alba:

- este dispusă la periferie;
- este organizată în cordoane;
- este formată din axonii neuronilor grupați în fascicule;

b) Funcțiile măduvei spinării:

1. Funcția reflexă:

- realizată prin substanta cenușie;
- există reflexe somatice: monosinaptice și polisinaptice;
- vegetative: cardioaccelerator, vasoconstrictor, etc

2. Funcția de conducere:

- se realizează prin substanta albă prin 2 tipuri de cai nervoase:
- ascendente sau ale sensibilității;
- descendente sau ale motilității;

II. Encefalul:

- adaptat în cutia craniană și e învelit de meninge;
- este format din **trunchi cerebral, cerebel, diencefal, emisfere cerebrale;**

a) Trunchiul cerebral: substanta cenușie: - la interior;

- organizată în nucleii;
- se închid reflexe vitale innascute sau neconditionate;

substanta albă:

la periferie și printre nucleii;

are funcție de conducere;

b) Cerebelul: este situat dorsal față de trunchiul cerebral;

este format din 2 emisfere cerebeloase și o parte mediană: vermis;

Structural: prezintă: substanta cenușie dispusă la suprafața- scoarta cerebeloasă și în interior – nucleii intracerebeloși;

substanta albă este dispusă la interior;

Funcții:- asigură menținerea echilibrului și controlează poziția corpului;

c) Diencefalul: este situat în continuarea trunchiului cerebral;

este format din mai multe mase de substanta cenușie;

Hipotalamusul are funcții vegetative;

d) Emisferele cerebrale: sunt cele mai voluminoase și mai dezvoltate componente;

prezintă - substanta cenușie: - la exterior formând scoarta cerebrală organizată în arii corticale: senzitive, motorii și de asociație;

– substanta albă: - la interior;

Scoarta cerebrală este sediul activității nervoase superioare, aici se închid reflexele condiționate, comportamente dobândite.

SNP este reprezentat de nervii periferici: 31 perechi de nervi spinali și 12 perechi de nervi cranieni care leagă organele nervoase centrale cu receptorii și efectorii.

Aplicatii:

1. Encefalul este o componenta a sistemului nervos;

- Precizati relatia dintre organele de simt si encefal;
- Comporati doua dintre componentele encefalului, precizand o asemnanare si o deosebire intre structurile acestora;
- construiti patru enunturi afirmative, cate doua pentru fiecare continut, utilizand limbajul stiintific adecvat; Folositi in acest scop informatii referitoare la urmatoarele continuturi:
 - arii corticale;
 - trunchi cerebral;

2. Maduva spinarii este componenta a SNC;

- Precizati localizarea maduvei spinarii;
- Realizati o schema a reflexului salivar;
- Alcatuiti un minieseu intitulat Functiile maduvei spinarii, folosind informatia stiintifica adecvata.

In acest scop, respectati urmatoarele etape:

- enumerarea a 6 notiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din 3-4 fraze, folosind corect si in corelatie notiunile enumerate;

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU

TEMA 18: LOCOMOȚIA LA ANIMALE

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție: Sistemul locomotor = sist. osos (componenta pasivă) + sist. muscular (componenta activă)

Locomoția se realizează diferit, în funcție de mediul de viață:

- mediul terestru – târâre, mers, alergat, salt
 - fct. de suprafața de sprijin pe sol: plantigrade, digitigrade, unguligrade
- mediul acvatic – înot
- mediul aerian – zbor

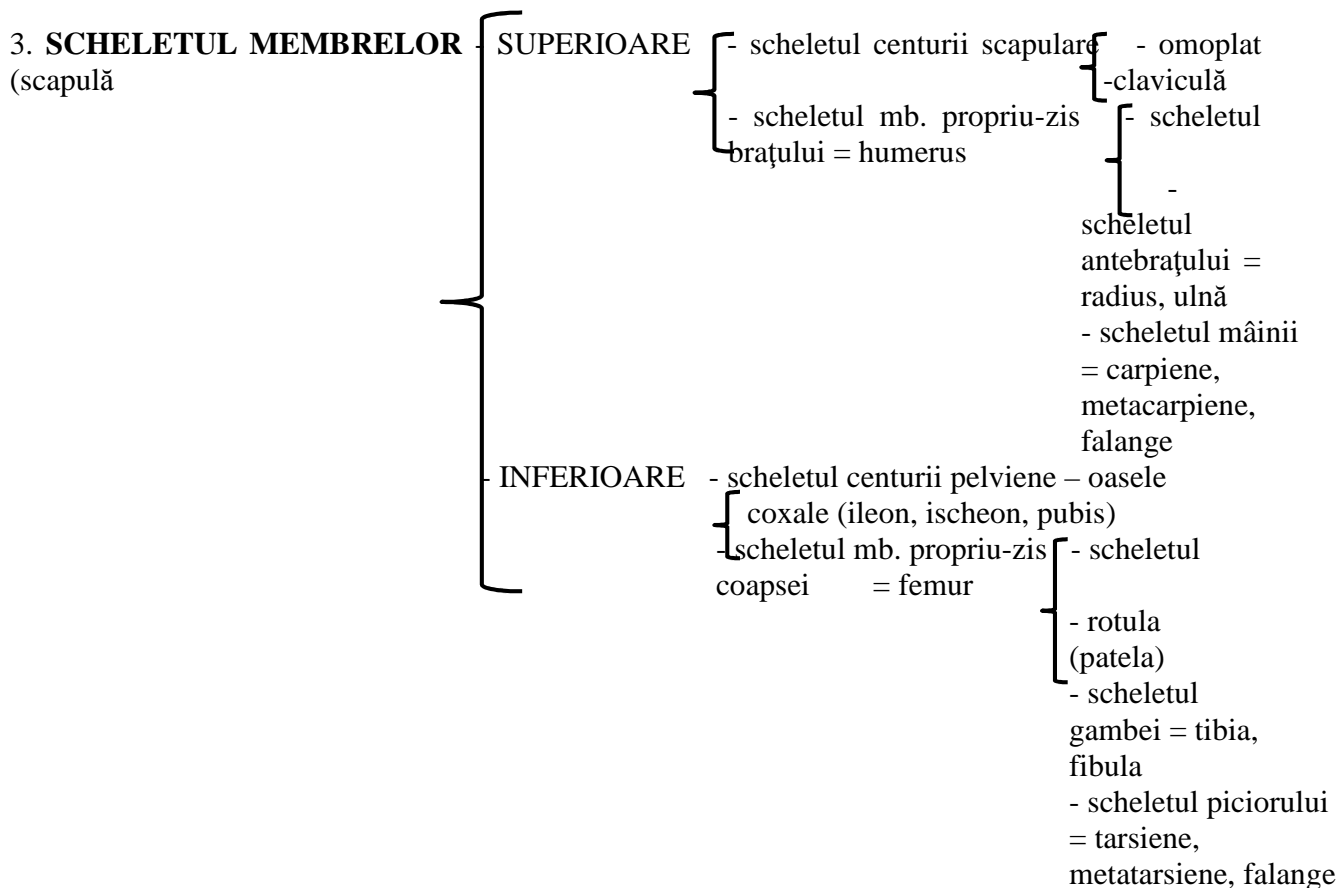
SCHELETUL

1. SCHELETUL CAPULUI
- neurocraniu
 - oase perechi: temporale, parietale
 - oase neperechi: frontal, occipital, etmoid, sfenoid
 - viscerocraniu
 - oase perechi: maxilare, palatine, nazale, lacrimale, zigomatice, cornete nazale inf.
 - oase neperechi: mandibula, vomerul

2. SCHELETUL TRUNCHIULUI
- coloana vertebrală – 33-34 vertebre grupate în:
 - 7 cervicale
 - 12 toracale
 - 5 lombare
 - 5 sacrale sudate = osul sacrum
 - 4-5 coccigiene, reduse și sudate = coccis
 - coastele
 - 12 perechi

- perechile 1-7 = coaste adevărate
- perechile 8-10 = coaste false
- perechile 11-12 = coaste flotante

- sternul (manubriu, corp, apendice xifoid)



Cutia toracică = coastele + sternul + regiunea toracală a coloanei vertebrale

Bazinul = oasele coxale + sacrum + coccis

Aplicații:

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată.

- Osul coccis aparține centurii pelviene.
- Coloana vertebrală prezintă 5 regiuni.
- Sistemul osos este componenta pasivă a sistemului locomotor.

Alcătuți un minieseu intitulat „Adaptarea locomoției la mediul de viață”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

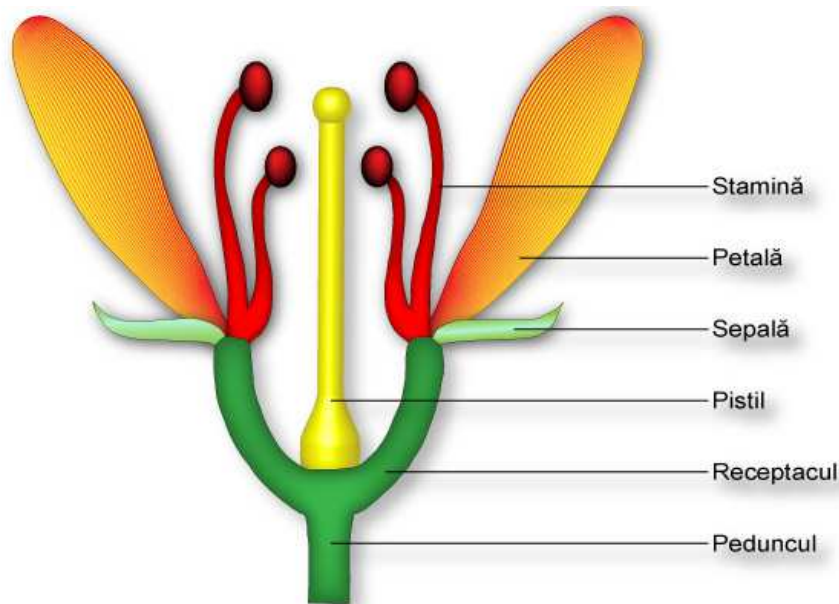
DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU TEMA 19: REPRODUCEREA LA PLANTE

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

REPRODUCEREA LA PLANTE	
<p>A. Reproducerea asexuată (fara fecundatie) se poate realiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Prin spori (structuri specializate la muschi si la ferigi) care se formeaza prin meioza ○ Prin organele vegetative: unele plante au organe vegetative specializate pentru reproducere, cum sunt mugurii de la grausor, care cad pe sol si pot genera plante noi; la majoritatea plantelor, organele vegetative (radacina, tulpina si frunza) au functia de reproducere, in mod secundar. <u>Astfel, plantele se pot inmultii prin:</u> <ul style="list-style-type: none"> -tulpini modificate : stoloni(tulpini taratoare: capsuni) Rizomi(tulpini subterane: menta) Bulbi (la ceapa, lelea, zambila) Tuberculi (la cartofi) -separarea radacinilor tuberizate, la dalie; -despartire, in cazul tufelor care cresc de la an la an, ca bujorul 	<p>B. Reproducerea sexuata la angiosperme</p> <p>Structura florii la angiosperme</p> <p>-floarea angiospermelor este o ramura scurta, cu frunze metamorfozate, adaptate la functia de reproducere (asigura fecundatia, formarea fructului si a semintei)</p> <p>Structura florii:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sepale: formeaza caliciul } alcatuiesc involisul florii (partea asexuata) • Petale: formeaza corola } • Stamine: formeaza androceul : partea barbatesca a florii <ul style="list-style-type: none"> -o stamina este formata din : filament, conectiv si antera (contin granule de polen) • Carpele : gineceul: partea femeiasca a florii. Ele pot fi situate pe receptacul (ovar superior) sau cufundate in receptacul (ovar inferior). <ul style="list-style-type: none"> -o carpela este formata din: stigmat, stil si ovar, acestea continand ovule <p>Florile care au ambele sexe se numesc hermafrodite.</p> <p>Florile care au doar un sex- unisexuate, pot avea florile masculine si cele feminine pe aceeasi planta monoice (ex porumb) sau pot avea cele 2 tipuri de flori pe plante difeirite dioice (ex canepa)</p>

<p>Alte metode de reproducere asexuata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Butasirea (cea mai intalnita): butasul este un fragment de organ vegetativ care se desprinde si se pune la inradacinat in sol sau nisip: vita de vie, trandafir, muscata • Marcotajul: inradacinaarea unor fragmente care nu se separa de planta mama ex: coacaz, vita de vie • Altoirea: este utilizata in pomicultura, viticultura si floricultura si reprezinta imbinarea a 2 plante: portaltoiu(planta care are sau va forma radacini) si altoiu(planta pe care vrem sa o inmultim) • Microbutasirea: utilizarea unui fragment de meristem. Se distruge peretele celulozic al celulelor cu ajutorul unei enzime si apoi se pun intr-un mediu de cultura adecvat, generand plante noi <p>5. Fecundatia</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Are loc in sacul embrionar: una din spermatii se va contopi cu oosfera, formand zigotul-celula ou, iar cealalta spermatic se va contopi cu nucleul diploid, rezultand o celula triploida, care va deveni albumen sau endosperm-tesut nutritiv al semintei ➤ Are loc deci o dubla fecundatie, specifica angiospermelor <p>6. Formarea semintelor si fructelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Din zigot se formeaza embrionul ➤ Din ovul, care creste in jurul embrionului, se formeaza samanta ➤ Din ovar, care creste in jurul ovulelor se va forma fructul. 	<p>Funcțiile florii:</p> <p>Floarea angiospermelor are rolul de a produce fructe si seminte, prin mai multe procese:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formarea grauncioarelor de polen <ul style="list-style-type: none"> ➤ Are loc in anteră ➤ Incepe cu meioza. Fiecare cel haploida care rezulta va da nastere prin mitoză unui grauncioar de polen (form din 2 nucleu: unul vegetativ si unul generativ) 2. Formarea sacului embrionar <ul style="list-style-type: none"> ➤ Are loc in interiorul ovulului ➤ O cel se divide prin meioza si rezulta 4 celule haploide, dar numai una continua diviziunile (in nr de 3) prin care se form sacul embrionar, ce are 7 nucleu. Cel din centru, nucleul secundar- este diploid(rezulta din fuzionarea a 2 dintre cei 8 rezultati dupa cele 3 div) ceilalti nucleu sunt haploizi. Un nucleu haploid devine gamet femeiesc-oosfera 3. Polenizarea <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reprezinta transportul polenului de la antera la stigmat ➤ Poate fi directa(in int aceleiasi flori) sau incrucisata (de la o floare la alta) caz in care se realizeaza cu ajutorul vantului sau insectelor 4. Formarea tubului polinic <ul style="list-style-type: none"> ➤ Grauncioarele de polen ajung pe stigmat, incoltesc si produc tubul polinic ce inainteaza in ovul ➤ In tubul polinic, nucleul generativ se divide, formand doi gameti barbatesti- spermaticii
---	---

Floarea la angiosperme:



Aplicații:

1. La plante există mai multe tipuri de înmulțire.
 - c) Numiți două tipuri de reproducere asexuată, precizând câte un exemplu.
 - d) Comparați reproducerea asexuată cu reproducerea sexuată.
2. Alcătuiți un minieseu intitulat „Structura florii”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:
- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
 - construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE – FIȘĂ DE LUCRU

TEMA 20: REPRODUCEREA LA ANIMALE

Expert educație: prof. dr. Băeșu Aspazia, CN “Eudoxiu Hurmuzachi”, Rădăuți

Definiție: reproducerea reprezintă procesul de perpetuare al speciei

REPRODUCEREA ASEXUATĂ LA ANIMALE

- a) Înmușurire = se întâlnește la spongieni, celenterate; pe corpul parental se formează un mugur care se dezvoltă devenind un nou individ. Organul nou format se desprinde de corpul parental = org independent
- b) Regenerare = se întâlnește la anumiți viermi - ex viermi lați (planaria), steaua de mare; organismul parental se rupe în mai multe bucăți; din fiecare bucată se formează un nou individ prin refacerea părții care lipsește.
- c) Partenogeneza = constă în formarea de noi indivizi din ovule nefecundate; se întâlnește la anumite insecte și la unele reptile (ex șopârta)

REPRODUCEREA SEXUATĂ

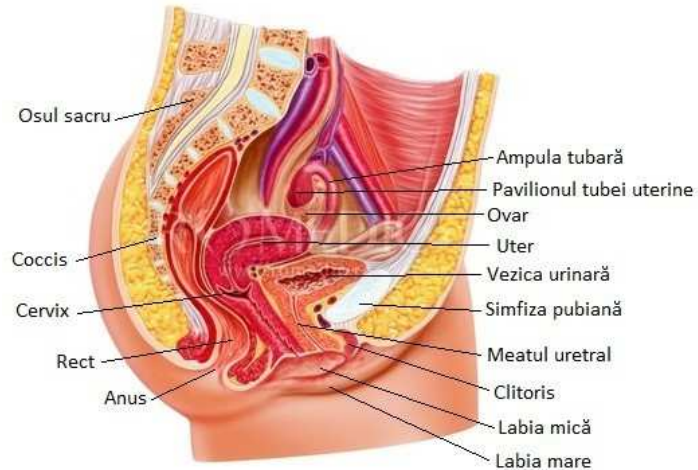
Se realizează cu ajutorul sistemului reproducător.

Alcătuirea **sistemului reproducător feminin**: - gonade (ovarele)

- căi de eliminare gameți (trompe uterine, uter, vagin)
- glande anexe (glandele mamare)

Ovarul = organ pereche localizat în pelvis (micul bazin), activ de la pubertate până la menopauză

- glandă mixtă: - funcția exocrină: formarea gameților feminini (ovule) = ovogeneză
- funcția endocrină: secreția hormonilor estrogeni și progesteron (determină caracterele sexuale secundare, dezvoltarea și mineralizarea scheletului, etc)

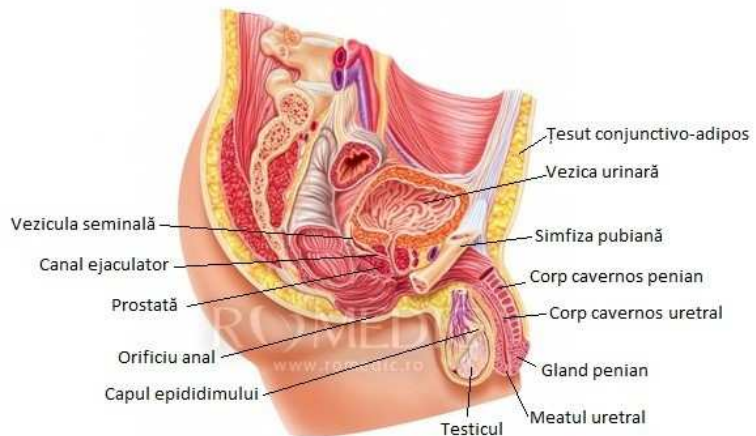


Alcătuirea **sistemului reproducător masculin**: - gonade (testicule)

- căi de eliminare gameți
- glande anexe (glandele bulbouretrale, prostata, vezicula seminală)

Testiculul = organ pereche localizat în scrot (pliu tegumentar situat în partea inferioară a abdomenului), activ începând cu pubertatea.

- glandă mixtă: - funcția exocrină: formarea gameților masculini (spermatozoizi) = spermatogeneză
- funcția endocrină: secreția hormonului androgen testosteron (determină caracterele sexuale secundare, dezvoltarea și mineralizarea scheletului, etc)



Fecundația = unirea celor doi gameți pentru a forma celula ou (zigot)

Etape de dezvoltare: zigot → embrion → făt → copil

Nidația = fixarea embrionului de peretele uterului

Nașterea = expulzia fătului din corpul matern

APLICAȚII

Scrieți noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

Ovarul secretă hormonii și

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată.

Funcția exocrină a gonadelor masculine constă în secreția de testosteron.
Nidația reprezintă fixarea embrionului în uter.
Spongierii se pot înmulți prin înmugurire.

DISCIPLINA BIOLOGIE CLASELE XI-XII

FIȘĂ DE LUCRU FUNCTIILE DE RELAȚIE Tema- ANALIZATORII (I)

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

1. ANALIZATORUL VIZUAL

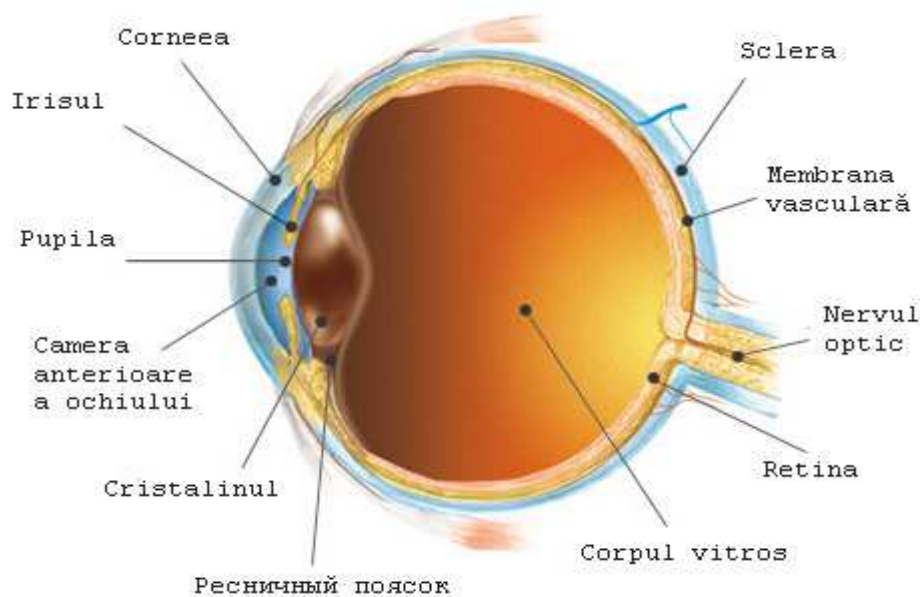
Cea mai mare parte a informațiilor din mediul exterior este recepționată prin văz. Vederea are un rol esențial în adaptarea la mediu, în orientarea spațială, în menținerea echilibrului și în activitățile specific umane.

Segmentele analizatorului vizual

- a. **Segmentul receptor** al analizatorului vizual îl constituie retina, tunica internă a globului ocular.

Retina este formată din zece straturi de celule. Al doilea strat cuprinde celulele fotosensibile cu conuri și cu bastonașe.

- celulele cu conuri, aproximativ 7 mil./retină, formează în exclusivitate *fovea centralis*; conțin pigmentul fotosensibil numit **iodopsină**;
- celulele cu bastonașe, aproximativ 130 mil./retină, mai numeroase la periferie, mai puține în pata galbenă, lipsesc din *fovea centralis*; conțin pigmentul fotosensibil numit **rodopsină**;



b. Segmentul de conducere

- primul neuron al căii optice este reprezentat de celulele bipolare din retină;
- al doilea neuron al căii optice este reprezentat de celulele multipolare din retină; Axonii lor formează *nervii optici*.
- al treilea neuron este localizat în metatalamus;

c. Segmentul central

Este localizat în lobi occipitali ai emisferelor cerebrale, de o parte și de alta a scizurii calcarine, în **aria optică primară**.

Analizatorul vizual permite recunoașterea formei, mărimii, culorii, luminozității, mișcării obiectelor și aprecierea distanțelor. În corelație cu analizatorii acustic, vestibular și kinestezic, realizează orientarea în spațiu și menținerea echilibrului.

Evaluare

1. Scrieți, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte.

1. Celulele cu conuri conțin....., iar celulele cu bastonașe conțin.....

2. Segmentul receptor al analizatorului vizual este....., iar segmentul de conducere este format prin asocierea a trei.....

2. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect:

Tunica vascularizată a globului ocular este:

- a. conjunctiva
- b. sclerotica
- c. retina
- d. coroida

3. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.

Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

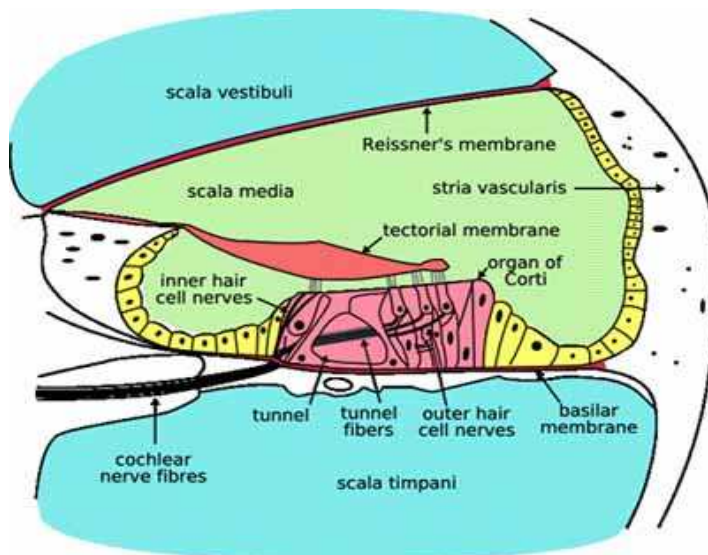
- Retina.
- Pigmenții vizuali.

2. ANALIZATORUL AUDITIV

Din punct de vedere funcțional, analizatorul auditiv și analizatorul vestibular sunt independenți, dar anatomic, receptorii ambilor analizatori se află în urechea internă, iar căile de conducere sunt ramuri ale aceluiași nerv cranian (VIII).

Segmentele analizatorului auditiv

- a. **Segmentul receptor** se află în urechea internă, fiind reprezentat prin organul Corti. Conține celule senzoriale ciliate și celule de susținere.



- b. **Segmentul de conducere**

- are primul neuron în ganglionul Corti;
- al doilea neuron se află în nucleii cohleari bulbari;
- al treilea neuron se află în metatalamus;

- c. **Segmentul central**

Se află în girul temporal superior. Fiecare organ Corti proiectează bilateral.

Analizatorul acustic captează, recepționează undele sonore și creează senzația auditivă. Urechea umană percepe sunete între 16 și 20000 de vibrații/secundă (Hz).

Evaluare:

1. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

1. Segmentul periferic al analizatorului auditiv este localizat în urechea medie.
2. Segmentul central se află în girul temporal superior.

2. Alcătuiți un minieseu intitulat „Analizatorul auditiv”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE
Fișă de lucru
FUNȚIILE DE RELAȚIE
Tema- ANALIZATORII (II)

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

4. ANALIZATORUL VESTIBULAR

Segmentele analizatorului vestibular

a. Segmentul receptor se află în labirintul membranos al urechii interne.

Canalele semicirculare membranoase sunt dispuse în trei planuri, la 45 de grade unul față de celălalt și se deschid în utriculă.

Fiecare canal semicircular are la capăt o dilatare numită ampulă, în care se află crestele ampulare.

- **crestele ampulare**: sunt constituite din celule receptoare ciliate și celule de susținere;
- **maculele** din utriculă și saculă au același tip de epiteliu senzorial; constituie **aparatură otolitică**;

b. Segmentul de conducere

- are primul neuron în ganglionii Scarpa;
- deutoneuronii sunt plasați în nucleii vestibulari bulbari;
- al treilea neuron este în talamus, iar axonii acestora proiectează în cortex;

c. Segmentul central: nu este bine precizat.

Diferiți autori îl plasează fie în girul temporal superior, fie în girul parietal ascendent.

Evaluare:

1. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect

1. Crestele ampulare aparțin de:

- a. segmentul central
- b. segmentul receptor
- c. segmentul de conducere
- d. organul Corti

5. Segmentul de conducere are primul neuron în:

- a. organul Corti

- b. ganglionii Scarpa
- c. girusul temporal superior
- d. girusul parietal ascendent

2. Citiți, cu atenție, afirmația următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

Segmentul receptor al analizatorului vestibular este reprezentat de crestele ampulare și de macule.

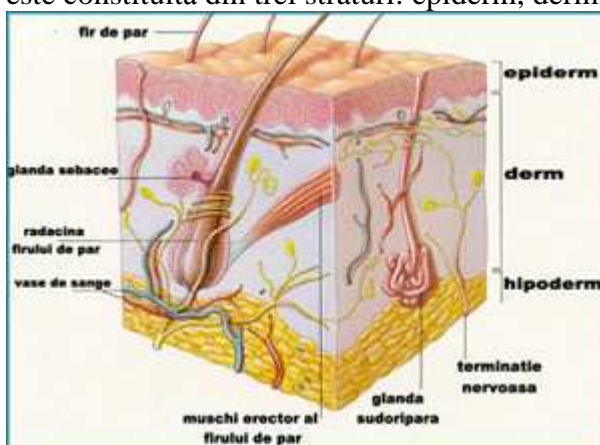
2. ANALIZATORUL CUTANAT

Are rol în integrarea organismului în mediu și în apărarea activă a acestuia, prin reacțiile adaptative generate pe baza excitațiilor prelucrate de SNC și transformate în senzații tactile, termice și dureroase.

Segmentele analizatorului cutanat

- a. **Segmentul receptor sau periferic**, este reprezentat de receptorii tactili, termici și dureroși situați în diferitele straturi ale pielii.

Pielea este organul conjunctivo-epitelial, care acoperă integral suprafața organismului. Pielea este constituită din trei straturi: epiderm, derm și hipoderm.



- b. **Segmentul de conducere.** Sensibilitățile tactile sunt conduse prin fasciculele spinotalamice și spinobulbare.
- c. **Segmentul central:** este localizat în girusul postcentral din lobul parietal.

Proiecțiile tactile, termică și dureroasă, dintr-o anumită regiune a corpului, se amestecă în aceeași zonă a scoarței de pe emisfera opusă.

Evaluare:

1. Numiți două segmente ale analizatorului cutanat. Asociați fiecărui segment numit câte o caracteristică.
2. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect
Culoarea tegumentului este dată de:
 - a. cantitatea de sânge
 - b. pigmenți
 - c. cantitatea de oxigen din celule
 - d. toate variantele sunt corecte
3. Alcătuiți un minieseu intitulat „Analizatorul cutanat”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:
 - enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
 - construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

ECOLOGIE UMANĂ

Tema- CARACTERISTICILE ECOSISTEMELOR ANTROPIZATE ȘI MODALITĂȚI DE INVESTIGARE

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud. Suceava

Ecologia umană, este o ramură a ecologiei generale, care studiază relațiile dintre populațiile umane și mediul lor abiotic, biotic și social.

Ecologia umană își stabilește drept obiectiv fundamental **studiul ecologiei sistemelor socio-economice și al mediului uman**.

Ecosistemul este unitatea de bază, structurală și funcțională a biosferei și cuprinde:

- Biotopul- totalitatea factorilor abiotici (fără viață);
 - Biocenoză- reprezentată de totalitatea populațiilor (factorii biotici), care ocupă același habitat;
- Clasificare ecosistemelor după origine:

- a) **ecosisteme naturale**- apărute spontan pe calea evoluției naturale a factorilor ecologici;
- b) **ecosisteme antropizate**- apărute pe cale artificială, sub influența omului;

Ecosistemul antropizat cuprinde:

- biocenoză- fitocenoză naturală și plantele de cultură, zoocenoză și animalele domestice;
- totalitatea oamenilor;
- ansamblul produselor naturale (natura transformată): construcții, mașini, obiecte de uz divers, solul amenajat pentru cultură prin mijloace artificiale;
- depozitele de deșeuri și reziduuri stagnante;

Clasificarea ecosistemelor antropizate, cuprinde:

A.-ecosisteme acvatice antropizate

1. lacuri de baraj și de acumulare;
2. iazuri și heleșteie piscicole;

B.-ecosisteme terestre antropizate

1. agroecosisteme;
2. ecosistemul așezărilor umane;

A.-**Ecosisteme acvatice antropizate**

1. Lacuri de baraj și de acumulare

Lacuri de baraj- rețin apa ore sau zile ex. lacul Bâta Doamnei, Vaduri;

Lacuri de acumulare- rețin apa luni sau ani ex. lacul Bicaz, Vidraru, Vidra;

Biotopul, cuprinde:

- **zona euritermă**: temperatura apei între 0°C-24°C;
- **zona saltului termic**: situată între 35-40 m;
- **zona stenotermă**, sub de 40 m, temperatura apei între 4-10°C;

Oxigenarea apei depinde de temperatura și de respirația organismelor acvatice, iar presiunea hidrostatică este mare;

Biocenoza, cuprinde:

- **neustonul**- pelicula de apă aflată la zona de contact dintre mediul aerian și cel acvatic. Este format din bacterii, alge, protozoare.

- **planctonul**:

* **fitoplancton**- totalitatea organismelor vegetale din plancton (alge albastre-verzi, diatomee);

* **zooplancton**- totalitatea organismelor animale din plancton (rotiferi, copepode);

* **necton**- populații piscicole (crap, somon, boișteanul, obletele, scobaru);

2. Iazuri și heleșteie piscicole

Iazul- ecosistem artificial, amenajat în scopul obținerii unor producții de pește, cât și pentru folosirea rezervei de apă în alte scopuri (pentru morărit, agrement).

Heleșteiele- bazine cu apă amenajate pe locuri plane, pentru piscicultură (alimentate gravitațional sau prin pomparea apei dintr-o apă curgătoare).

Biotopul:

- **apa**-depinde de natura solului și nivelul precipitațiilor.

- **oxigenul**- depinde de respirația organismelor vii și fotosinteza producătorilor primari;

Biocenoza:

- **pelagos**- biocenoza din masa apei, cuprinde:

- **neuston** (bacterii, alge, protozoare);

- **plancton** (bacterii, flagelate, alge albastre-verzi, diatomee)

- **necton** (pești, amfibieni, reptile)

- **bentos**- biocenoza de pe fundul lacului;

Iazurile și heleșteiele pot fi:

- **de tip ciprinicol**- populate cu crap, cras, caracudă, biban, știucă;

- **de tip salmonicol**- populate cu păstrăv;

Evaluare:

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

- Iazul este un ecosistem natural, amenajat în scopul obținerii unor producții de pește.
- Heleșteiele sunt bazine cu apă amenajate pe locuri înclinate.

3. Iazurile și heleșteiele pot fi de tip ciprinicol și salmonicol.

B. Ecosistemele terestre antropizate

1. **agroecosisteme**- se formează prin intervenția omului asupra ecosistemelor naturale. Din punct de vedere trofic conțin:

- producători primari - plante de cultură

- consumatori primari- animale fitofage;

- consumatori secundari- carnivore;

Agroecosistemele cuprind:

- ecosistemul culturilor ierboase anuale și bianuale- culturi de cereale, plantele guminoase, textile, medicinale, aromatice și de nutreț;

- ecosisteme ale plantațiilor de pomi și arbuși fructiferi- pomi fructiferi, arbuști și viță de vie.
- ecosisteme ale culturilor protejate- sere, solarii;
- ecosisteme ale complexelor zootehnice de creștere intensivă a animalelor;

2. **ecosisteme ale așezărilor umane**, care sunt de două tipuri:

- **de tip rural**: cătune, sate, comune- au contact strâns cu mediul natural, aprovizionare cu apă din izvoare ,fântâni, hrana provine din ecosisteme naturale și agroecosisteme.
- **de tip urban**: orașele- au contact redus cu mediul natural, folosesc energia centralelor electrice, de termoficare, nucleare, apa din sisteme special amenajate, hrana din agroecosisteme și industria alimentară, au producție industrială, stații de depozitare a reziduurilor și deșeurilor;

Evaluare:

1. Scrieți, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte.

1. Ecosistemul este format din.....și.....

2. Biocenoza este formată din factorii....., iar biotipul din factorii.....

2. Alcătuiți un minieseu intitulat „Ecosisteme antropizate”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE
Fișă de lucru
FUNCTIILE DE NUTRIȚIE
Tema-CIRCULAȚIA

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Grupele sangvine

Transfuzia este o metodă frecventă de tratament medical. În practica transfuziei trebuie să se țină seama de prezența în membrana hematiilor a unor substanțe cu acțiune antigenică, numite **aglutinogene** (A și B), iar în plasma sangvină a unor anticorpi specifici, **aglutinine** (alfa și beta).








Grupele de sange in sistemul ABO				
Grup de sange	O	A	B	AB
Antigenul de pe suprafata hematiei	 Lipsesc aglutinogenele	 Aglutinogene A	 Aglutinogene B	 Aglutinogene A si B
Anticorpi plasmatici	 Aglutinine a si b	 Aglutinine b	 Aglutinine a	Lipsesc aglutininele

Figura I : Grupele de sange in sistemul ABO.

Sistemul Rh

Sistemul Rh clasifică sângele uman după prezența sau absența unor proteine specifice de pe suprafața hematiilor. Determinarea tipului de Rh ține cont de cea mai frecventă dintre acestea: factorul D sau antigenul D. Indivizii ale căror hematii prezintă antigen D pe membrană sunt considerați **Rh+** (pozitiv), ceilalți **Rh-** (negativ). Spre deosebire de sistemul ABO, în sistemul Rh absența antigenului nu presupune existența anticorpilor specifici; indivizii Rh- nu au în mod normal în ser anticorpi anti D

Evaluare:

O persoană cu grupa sanguină B și Rh negativ este supusă unei intervenții chirurgicale. Este necesară realizarea unei transfuzii cu o cantitate mică de sânge. În spital există rezerve de sânge aparținând următoarelor grupe: AB și Rh pozitiv, O și Rh negativ, A și Rh negativ.

Stabiliți:

- aglutininele (anticorpii) caracteristice grupei sanguine O;
- grupa/ grupele sângelui care poate fi folosit de medici pentru transfuzie, din rezervele de sânge ale spitalului; motivați răspunsul dat;
- importanța cunoașterii tipului de Rh al acestei persoane care are nevoie de transfuzie de sânge.
- Completați problema cu o altă cerință pe care o formulați voi; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

Imunitatea

Organismul este în permanență amenințat de pătrunderea din exterior a unor „agresori biologici”

Apărarea specifică și nespecifică

Protecția organismului împotriva agenților infecțioși implică mai multe mecanisme, unele nespecifice (generale, comune pentru mai multe microorganisme) și altele specifice (efectul protector este direcționat strict numai către un singur agent patogen).

a. Apărarea **nespecifică** este înnăscută și include:

- barierele mecanice (integritatea epidermei și a mucoaselor);
- barierele fizico-chimice (aciditatea sucului gastric);

- substanțe antibacteriene (imunoglobulinele și lizozimul, prezente în secrețiile externe);
 - tranzitul intestinal, fluxul secrețiilor bronșice și al urinii (contribuie continuu la eliminarea agenților infecțioși);
- b. Apărarea **specifică** se dezvoltă în timpul vieții individului, ca urmare a unui proces secvențial deosebit de complex, cunoscut sub numele de răspuns imun.

Evaluare:

Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.

Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Imunitate.
- Apărare nespecifică.

Activitatea cardiacă

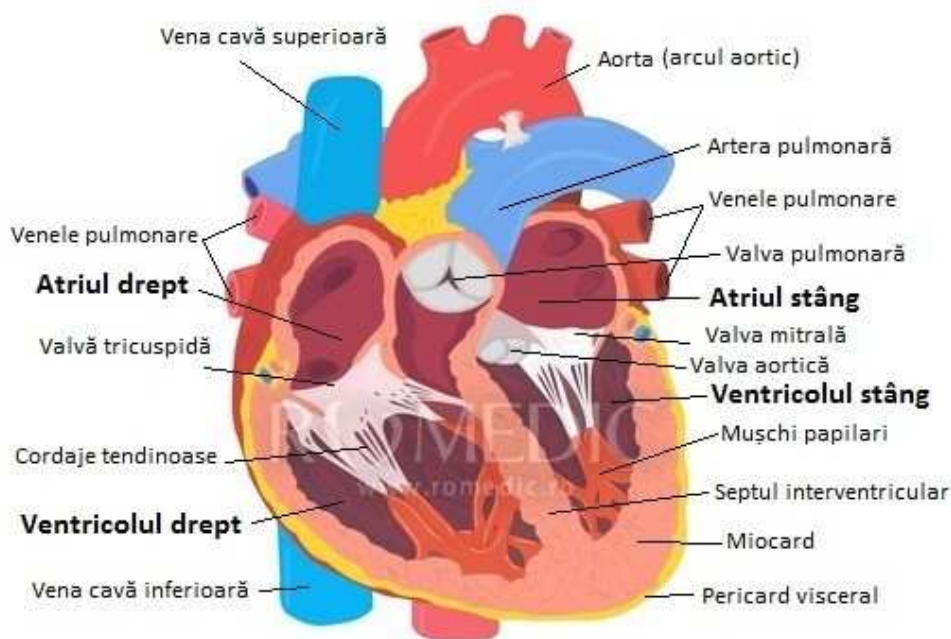
Proprietățile miocardului sunt comune cu ale mușchilor striati scheletici (excitabilitatea, conductibilitatea, contractibilitatea) și proprii (automatismul).

- **Excitabilitatea** este proprietatea miocardului de a răspunde maximal la stimuli care egalează sau depășesc valoarea prag. Aceasta reprezintă legea „totul sau nimic”. Inima este excitabilă numai în faza de relaxare (diastolă), iar în sistolă se află în stare refractară absolută și nu răspunde la stimuli. Aceasta reprezintă „legea neexcitabilității periodice a inimii”.
- **Automatismul** reprezintă proprietatea țesutului nodal de a se autoexcita ritmic. Mecanismul se bazează pe modificări ciclice de depolarizare și repolarizare ale membranelor celulelor acestuia.
- **Conductibilitatea** este proprietatea miocardului de a propaga excitația în toate fibrele sale. Impulsurile generate automat și ritmic de nodulul sinoatrial se propagă în pereții atriilor, ajung în nodulul atrioventricular și, prin fasciculul His și rețeaua Purkinje, la țesutul miocardic ventricular. Țesutul nodal generează și conduce impulsurile, iar țesutul miocardic adult răspunde prin contracții.
- **Contractibilitatea** este proprietatea miocardului de a răspunde la acțiunea unui stimul prin modificări ale dimensiunilor și tensiunii. Astfel, în camerele inimii se produce o presiune asupra conținutului sanguin și are loc expulzarea acestuia. Forța de contracție este mai mare în ventricule decât în atri, iar cea mai mare este în ventriculul stâng. Contracțiile miocardului se numesc **sistole**, iar relaxările, **diastole**.

Parametrii funcționali

Ciclul cardiac este format dintr-o **sistolă** și o **diastolă**.

1. **Manifestările acustice**, sunt reprezentate de cele două zgomote cardiace:
 - **zgomotul sistolic**;
 - **zgomotul diastolic**;
2. **Manifestările mecanice** sunt:
 - **șocul apexian**- se percepe ca o lovitură a vârfului inimii în spațiul V intercostal stâng, în sistolă;
 - **pulsul arterial**- unda de distensie a peretelui arterial; este măsurabil în orice punct unde o arteră poate fi compresată pe un plan osos;
3. **Manifestările electrice**- se înregistrează sub forma electrocardiografei (**EKG**);



Circulația mare și mică

Circulația sistemică sau marea circulație are rolul de a transporta substanțele nutritive și oxigenul la țesuturi, unde se încarcă cu produși de metabolism și dioxid de carbon care vor fi eliminați la nivel pulmonar, renal sau fecal.

Marea circulație are următorul **traseu**: ventriculul stâng, artera aortă, arterele mari, rețeaua capilară din întregul organism, venele cave care se varsă în atriul drept. Prin circulația sistemică circulă atât sânge oxigenat cât și sânge neoxigenat.

Circulația mică sau pulmonară are rolul de a transporta sângele neoxigenat de la nivelul inimii la nivel pulmonar, unde are loc schimbul de gaze cu aerul atmosferic, astfel:

- dioxidul de carbon adus de la nivelul tesuturilor este eliminat în exterior;
- sângele se încarcă cu oxigen;

Mica circulație are următorul **traseu**: pornește din ventriculul drept, urmează trunchiul pulmonar (artera pulmonară) și ramificațiile acestuia, care se distribuie la nivelul plămânilor, rețeaua alveolo-capilară la nivel pulmonar, venele pulmonare care se întorc în atriul stâng.

Evaluare:

1. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

- Contractilitatea este proprietatea miocardului de a propaga excitația în toate fibrele sale.
 - Contractiile miocardului se numesc diastole, iar relaxările se numesc sistole.
 - Automatismul cardiac reprezintă țesutului cardiac de a se autoexcita ritmic.
- 2.** Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect:
Sângele din ventriculul drept este transportat prin:
- artera aortă
 - artera pulmonară

- g. vene cave
- h. vene pulmonare

Noțiuni elementare de igienă și patologie

1. **Cardiopatia ischemică**- deficit circulator local datorat scăderii afluxului de sânge arterial în arterele coronare.
2. **Hemoragii**- ieșirea sângelui din arborele vascular. Pot fi externe și interne.
3. **Leucemii**- boli ale sângelui caracterizate prin tulburări ale procesului de maturare a leucocitelor.
4. **Anemii**- stări patologice caracterizate prin scăderea numărului de hematii și a hemoglobinei în sânge;

Evaluare:

1. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect:
Prin scăderea numărului de globule roșii se instalează:
 - a. leucemia
 - b. diabetul zaharat
 - c. hipertensiunea arterială
 - d. anemia

2. Alcătuiți un minieseu intitulat „Afecțiuni ale sistemului circulator”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:
- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

FUNCȚIILE DE NUTRIȚIE

Tema- DIGESTIA ȘI ABSORBȚIA

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Sistemul digestiv este alcătuit din:

- a. **tubul digestiv**:cavitatea bucală,faringe,esofag,stomac,intestin subțire,intestin gros;
- b. **glandele anexe**, acestea fiind:
 - glandele salivare (submaxilare, sublinguale și parotide), care se deschid în cavitatea bucală;
 - ficatul, localizat în dreapta stomacului, sub diafragm, secretă sucul biliar, care se varsă în duoden;
 - pancreasul, situat în spatele stomacului, secretă sucul pancreatic, care se varsă în duoden împreună cu sucul biliar;

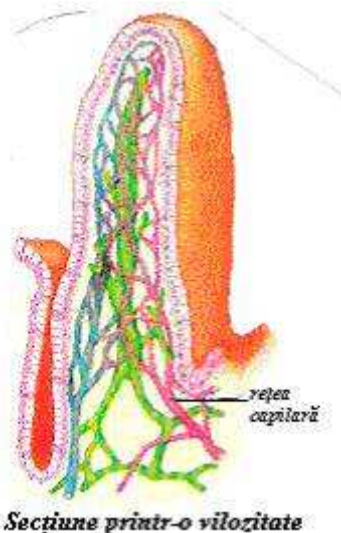
Digestia constă în totalitatea proceselor fizice, mecanice și biochimice prin care substanțe organice complexe sunt transformate în nutrimente.

Alimentele conțin substanțe organice complexe:proteine, glucide, lipide. Transformările acestora pot fi mecanice, fizice și chimice și au loc la nivelul tubului digestiv. Sub acțiunea lor, proteinele sunt descompuse până la aminoacizi, glucidele până la monozaharide, lipidele în acizi grași și glicerol.

Absorbția intestinală este un proces complex prin care nutrimentele traversează celulele mucoasei intestinale și trec în sânge și limfă.

Absorbția este favorizată la nivelul intestinului subțire deoarece:

- există o suprafață mare de contact, datorită structurii intestinului subțire;
- distanța, pe care moleculele o au de străbătut este mică, grosimea peretelui fiind minimă la acest nivel;
- rețeaua vasculară de la nivelul vilozităților este foarte bogată, iar, printr-un mecanism reflex, cantitatea de sânge de la acest nivel poate crește în timpul perioadelor de digestie;



Absorbția glucidelor: produșii finali ai digestiei glucidelor sunt glucoza și galactoza, care se absorb prin mecanism de transport activ (care consumă energie).

Absorbția proteinelor: produșii finali ai digestiei proteinelor sunt aminoacizii și se absorb prin mecanism de transport activ (se consumă energie).

Absorbția lipidelor: lipidele se absorb din tractul gastro-intestinal prin difuziune pasivă.

Absorbția apei și a electroliților: apa se absoarbe pasiv, ca urmare a gradientului osmotic creat prin absorbția electroliților și a substanțelor nutritive.

Absorbția vitaminelor: vitaminele liposolubile (A, D, K, E) intră în alcătuirea miceliilor și se absorb pasiv;

Evaluare:

1. Definiți digestia și absorbția.
2. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat.

Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Saliva.
- Ficatul.

Digestia, absorbția și secreția la nivelul intestinului gros

- a) **Activitatea motorie** la nivelul intestinului gros: rolurile principale ale colonului sunt absorbția apei și a electroliților și depozitarea materiilor fecale până la eliminarea lor.
- b) **Absorbția și secreția la nivelul colonului:** apa-colonul nu poate absorbi mai mult de 2-3 l/zi. Colonul absoarbe cea mai mare parte a sodiului și a clorului, care nu au fost absorbite în intestinul subțire și secretă potasiul.
- c) **Defecația:** defecția reprezintă procesul de eliminare al materiilor fecale.

Evaluare:

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

- Defecația reprezintă procesul de eliminare al materiilor fecale.
- Absorbția apei are loc la nivelul intestinului subțire.
- Intestinul gros este o componentă a tubului digestiv.

Noțiuni elementare de igienă și patologie

1. Caria dentară

Reprezintă eroziuni ale dinșilor și sunt rezultatul acțiunii unor bacterii asupra acestora. Primul eveniment în dezvoltarea cariilor îl constituie formarea plăcii bacteriene.

2. Stomatita

Reprezintă inflamație a mucoasei bucale. Poate fi provocată de infecții, agenți fizici sau chimici sau poate surveni în cadrul unor afecțiuni sistemice.

3. Enterocolitele:

Reprezintă inflamația mucoasei intestinului subțire și a celui gros, cauza fiind mai frecvent bacteriană, parazitară, dar și administrare necontrolată de antibiotice.

4. Ciroza hepatică

Reprezintă dezorganizarea difuză a celulelor hepatice normale prin formare unor noduli înconjurați de țesut fibros.

5. Litiaza biliară: definește formarea sau prezența de calculi la nivelul vezicii biliare. Este mai frecventă la femei, obezi și la cei cu diete dezechilibrate.

6. Pancreatita: reprezintă o inflamație la nivelul pancreasului. Poate fi acută sau cronică.

Evaluare:

1. Localizați stomacul și indicați rolul acestuia.
2. Denumiți două glande anexe ale tubului digestiv și secrețiile digestive ale acestora.
3. Enumerați două segmente ale tubului digestiv în care are loc digestia alimentelor .
4. Precizați categoriile de enzime din sucul gastric, în funcție de substratul degradat.

5. Alcătuiți un minieseu intitulat „Afecțiuni ale sistemului digestiv”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

FUNCȚIILE DE NUTRIȚIE

Tema- EXCREȚIA

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Formarea urinei

Funcția esențială a sistemului excretor este menținerea constantă a proprietăților fizice și a compoziției chimice a mediului intern.

Menținerea homeostaziei presupune realizarea următoarelor procese: eliminarea substanțelor toxice și a celor inutile, sub formă de urină, menținerea pH-ului sangvin și a presiunii osmotice.

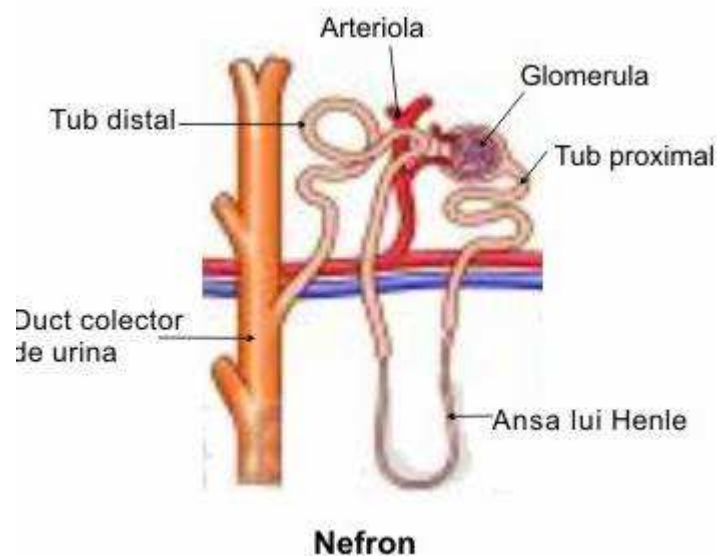
Procesul de formare a urinei se desfășoară în **nefroni** și are loc în mai multe etape:

- **Ultrafiltrarea glomerulară.** Este procesul de trecere a plasmei sangvine (cu excepția proteinelor) prin membrana filtrantă, în tubul urinifer, unde constituie **urina primară** (ultrafiltrat glomerular).

În 24 de ore, prin rinichi trec 1000-1500 l de sânge. Cantitatea de urină primară formată în 24 de ore este de 170-180 l. Ultrafiltratul are constituția plasmei deproteinizate.

- **Reabsorbția tubulară** Este procesul de trecere a unor constituienți ai urinei primare din tubul urinifer în capilarele sangvine, prin transport activ sau pasiv. Acest proces se desfășoară la nivelul segmentelor proximal și distal ale nefronilor și determină economisirea unor substanțe utile.

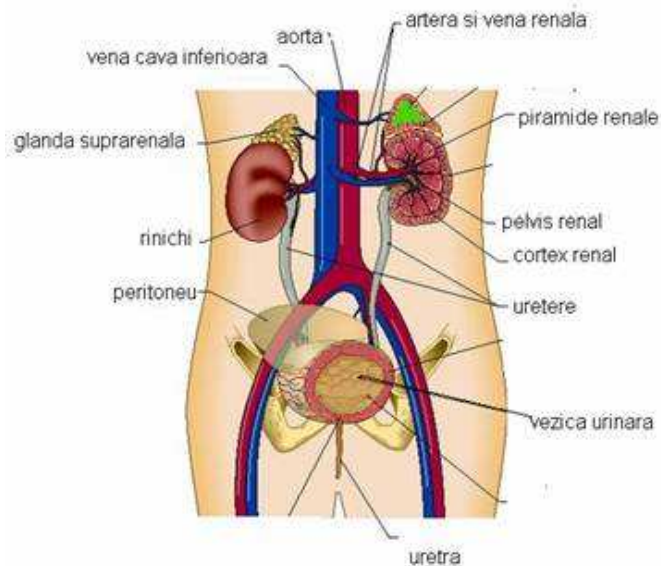
- **Secreția tubulară.** Se desfășoară la nivelul tubilor contorți distali ai nefronilor.



În urma proceselor de reabsorbție și secreție tubulară, cantitatea de urină scade la 1,5 l/24 h, iar concentrația crește rezultând **urina finală**.

Eliminarea urinei

Urina formată este eliminată prin căile urinare: în calicele mici și mari, pelvisul renal (bazinet), uretere, vezică urinară și uretră. Ureterele transportă urina în vezica urinară prin mișcări peristaltice, stimulate de SNV parasimpatic și inhibate de SNV simpatic.



Micțiunea

Este procesul de eliminare a urinei.

În esență, vezica urinară se umple progresiv, până ce tensiunea atinge o anumită valoare prag, moment în care se declanșează un reflex nervos numit reflex de micțiune, care fie determină micțiunea, fie, dacă nu este posibil, produce dorința conștientă de a urina.

Evaluare:

2. Definiți nefronul.
3. Precizați unde are loc procesul de filtrare glomerulară și specificați produsul rezultat
3. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat.

Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Micțiune.
- Urină.

Compoziția urinei

În condiții fiziologice normale urina conține: sodiu, potasiu, calciu, magneziu, clor, uree, acid uric, creatinină, creatină, aminoacizi, apă.

Evaluare:

1. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect
 1. În condiții fiziologice normale urina finală conține:
 - a. hematii
 - b. glucoză
 - c. proteine
 - d. uree
 2. Indicați afirmația adevărată despre rinichi:
 - a. sunt situați în cavitatea toracică
 - b. au ca unitate structurală și funcțională nefronul

- c. nu prezintă vascularizație proprie
- d. sunt protejați la exterior de capsula Bowman

Noțiuni elementare de igienă și patologii

1. Cistita- inflamația acută sau cronică a vezicii urinare.

În mod normal, tractul urinar este steril și rezistent la colonizarea bacteriană. Prezența bacteriilor la nivelul vezicii urinare determină fenomene inflamatorii la nivelul peretelui vezical, cu răsunet clinic diferit la femeie față de bărbat. O bună hidratare poate mișcarea riscul unei asemenea suferințe.

Simptome: dureri la nivelul vezicii urinare, urinări dese și dureroase, urină tulbure cu sediment bogat în microbi, puroi, sânge.

2. Nefrita- inflamația acută sau cronică a țesutului renal interstițial.

Cauze: origine microbiană sau virotică.

Simptome: dureri lombare, tulburări urinare, febră, hipertensiune arterială, edeme.

3. Glomerulonefrita- inflamația bilaterală a glomerulilor renali.

Cauze: origine microbiană, alergică sau toxică.

Simptome: dureri lombare, tulburări urinare, febră, hipertensiune arterială, edeme.

Evaluare:

1. Scrieți, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

Principalele afecțiuni ale sistemului excretor sunt glomerulonefrita,și.....

2. Precizați o asemănare și o deosebire a compoziției chimice dintre urina primară și urina finală.

3. Precizați o caracteristică a filtrării glomerulare.

4. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

- Micțiunea reprezintă procesul de eliminare a materiilor fecale.
- Cistita reprezintă inflamația acută a pancreasului.
- Glomerulonefrita reprezintă inflamația glomerulilor renali.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

GENETICĂ MOLECULARĂ

Tema- ACIZII NUCLEICI

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Acizii nucleici sunt substanțe polimere, macromoleculare, alcătuite din unități structurale care se repetă, numite **nucleoide**.

O **nucleoidă** este alcătuită dintr-o moleculă bază azotată (purinică sau purimidinică), o moleculă de glucid (pentoza) și o moleculă de radical acid fosforic.

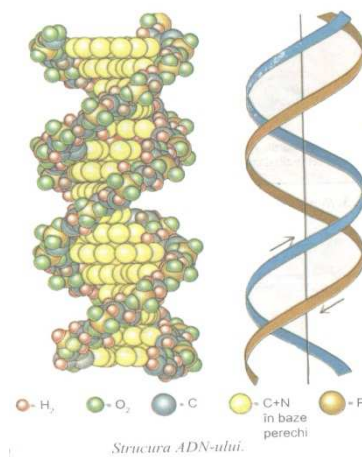
Compoziția chimică a acizilor nucleici

Compus chimic	ARN	ADN
Baze azotate		
(a) Baze purinice	Adenina, Guanina	Adenina, Guanina
(b) Baze pirimidinice	Citozina, Uracil	Citozina, Timina
Pentoza	Riboza	2'-Dezoxi-riboza
Acid fosforic	Radical	Radical

Principalele tipuri de baze azotate purinice din molecula de acizi nucleici sunt **adenina** și **guanina**, iar dintre bazele azotate pirimidinice sunt **citozina** și **uracilul** la ARN și **citozina** și **timina** la ADN.

Structura primară și secundară a ADN

- ADN-ul a fost descoperit în anul 1896, în nucleii celulelor albe ale sangelui. Funcția lui era necunoscută. Acest compus, denumit acid nucleic, a fost izolat din nucleii diferitelor tipuri de celule. Analizele chimice, efectuate în anul 1910 au identificat două clase de acizi nucleici ADN și ARN. În anul 1924, studiile microscopice și utilizarea coloranților specifici pentru ADN și proteine au demonstrat că amândouă substanțele se găsesc în cromozomi.
- Structura primară a acizilor nucleici este o structură monocatenară și rezultă în urma polimerizării nucleotidelor. Caracteristica unei structuri primare monocatenare este dată de secvența nucleotidelor caracteristică pentru o anumită moleculă de acid nucleic.
- Structura secundară a ADN a fost stabilită în anul 1953 de către J.D. Watson, F.H.C. Crick și M.H.F. Wilkins și corespunde tipului B de ADN, prezent în regiunile de eucromatină, cu gene active metabolic. Conform acestui model, molecula de ADN este alcătuită din două catene macromoleculare, antiparalele cu direcție diferită de înaintare, răsucite în jurul unui ax comun având forma unei scări în spiral



Cele două balustrade ale scării sunt reprezentate printr-un schelet glucido-fosforic, treptele scării fiind reprezentate prin bazele azotate între care se stabilesc punți de hidrogen de tipul A=T, respectiv G=C. Prin așezarea în interior a bazelor azotate, acestea sunt protejate de acțiunea diferiților factori de mediu,

asigurându-se stabilitatea moleculei și implicit a informației genetice, conferită de ordinea nucleotidelor dintr-o catenă

Evaluare

Celulele eucariote conțin ADN și mai multe tipuri de ARN.

- a) Indicați două deosebiri dintre compoziția chimică a ADN-ului și compoziția chimică a ARN-ului.
- b) Sinteza unei enzime cu rol în digestia gastrică se realizează pe baza informației unui fragment de ADN bicatenar, alcătuit din 714 nucleotide, dintre care 160 conțin adenină.

Stabiliți următoarele:

- numărul nucleotidelor cu citozină conținute de fragmentul de ADN bicatenar (scrieți toate etapele necesare rezolvării acestei cerințe);
 - numărul legăturilor triple din fragmentul de ADN bicatenar;
 - secvența de nucleotide din catena de ADN 5'-3' complementară, știind că, pe catena 3'-5', secvența de nucleotide este următoarea: TGCA.
- c) Completați această problemă cu o altă cerință pe care o formulați voi; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

Tipuri de ARN

1. **ARN viral**- constituie materialul genetic de la ribovirusuri, ca: VMT, virusul gripal, virusul poliomielitei, ș.a. Mărimea și masa sa depind de cantitatea de informație genetică, pe care o posedă.
2. **ARN nuclear mic**- a fost evidențiat în nucleii celulelor animale. Interacționează cu proteine specifice formând mici particule nucleare ribonucleoproteice.
3. **ARN mesager**- se află în celulele tuturor organismelor procariote și proteice pe suprafața ribozomilor. Este sintetizat în procesul de transcripție a informației genetice, cu ajutorul enzimei ARN-polimerază.
4. **ARN de transport**- are rolul de a transporta aminoacizii la locul sintezei proteice de pe suprafața ribozomului, în procesul de translație a informației genetice. Are forma unei frunze de trifoi, fiind format din 4 brațe (bicatenare), trei dintre ele fiind terminate cu bucle (monocatenare).
5. **ARN ribozomal**- constituie circa 85% din cantitatea totală de ARN din celulă, fiind localizat în ribozomi, unde este asociat cu proteinele.

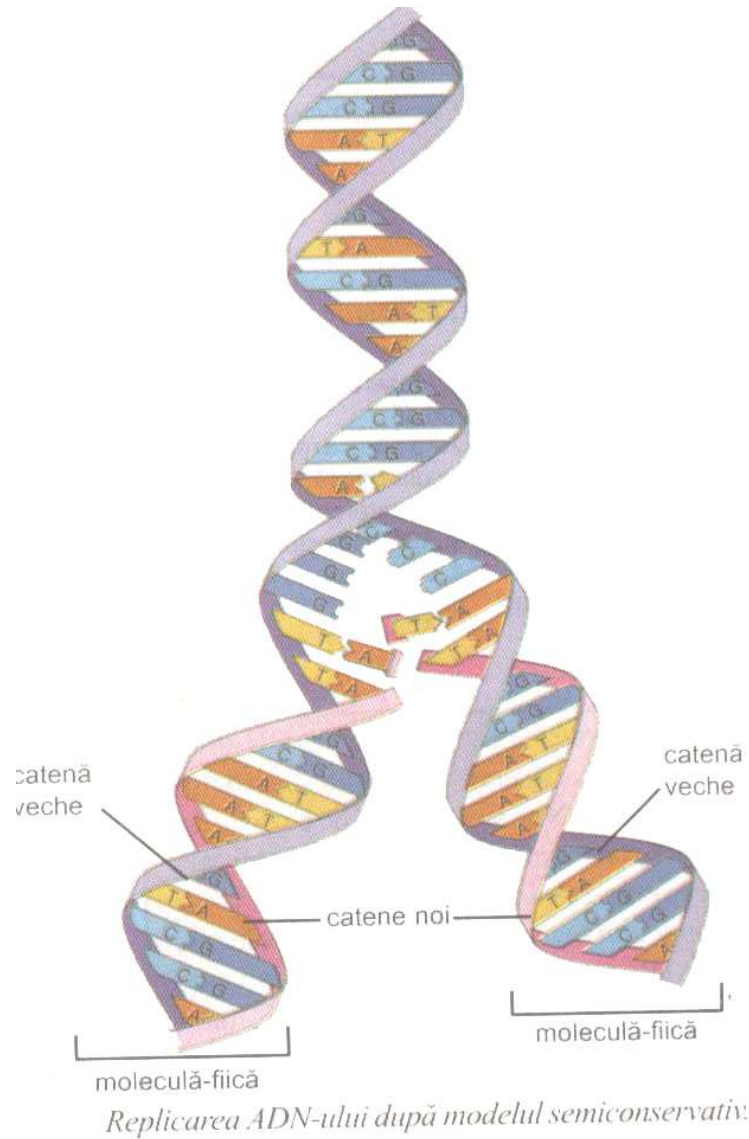
Evaluare:

Precizați două tipuri de ARN. Pentru fiecare tip numit menționați câte o caracteristică.

Funcția autocatalitică și heterocatalitică a ADN

- Procesul de replicare a ADN, constituie **funcția autocatalitică** a materialului genetic, care are loc în timpul fazei S a ciclului celular mitotic. Watson și Crick, au emis ipoteza replicării ADN după **modelul semiconservativ**. Inițial are loc ruperea punților de hidrogen, rezultând ADN monocatenar. Ulterior, fiecare catenă originală servește ca matriță pentru sinteza unei catene noi. Vor rezulta două molecule noi, fiecare având o catenă veche și o catenă nou sintetizată.
- Datorită punților de hidrogen complementare de tipul A=T, G≡C și invers, secvența nucleotidelor din cele două molecule rezultate, este identică cu secvența de nucleotide din molecula originală. Astfel, cele două molecule, respectiv cele două fiice, vor avea aceeași baza ereditară.
- Replicarea ADN începe de la punctul de origine al repliconului.

- Aceasta constituie o regiune în care are loc o trecere de la duplexul parental la noile duplexuri fiice replicate.
- **Funcția heterocatalitică** a materialului genetic, explicată prin dogma centrală a geneticii, arată circuitul informației genetice în celulă. El are loc în două etape. În cazul sintezei de ARN mesager, prima etapă este procesul de **transcripție**, iar cea de a doua etapă procesul de **translație** a informației genetice.



Evaluare:

Scrieți, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât acesta să fie corectă.

Cele două funcții ale ADN, sunt funcția....., respectiv funcția.....

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

GENETICĂ UMANĂ

Tema- GENOMUL UMAN-COMPLEMENTUL CROMOZOMIAL

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

1. Cariotipul uman normal

Complementul cromozomial uman este alcătuit din 46 de cromozomi, respectiv 23 de perechi, dintre care 22 de perechi de autozomi și o pereche de heterozomi (cromozomi ai sexului), notați cu XX la femeie și cu XY la bărbat.

În celulele somatice- celule diploide (2n)- se găsesc două seturi de cromozomi.

În celulele gametice- celule haploide (n)- se găsește un set de cromozomi.

Cromozomii metafazici sunt clasificați după

- mărime;
- poziția centromerului;
- prezența sateliților;

În funcție de poziția centromerului, există următoarele tipuri de cromozomi:

- **cromozomi metacentrici**- centromerul este plasat median, au două brațe egale;
- **cromozomi submetacentrici**- centromerul este plasat submedian, au două brațe inegale;
- **cromozomi acrocentrici**- centromerul este plasat aproape de unul dintre capete;
- **cromozomi telocentrici**- centromerul este plasat la capătul cromozomului; au un singur braț; lipsesc la om.

Cariotipul reprezintă ordonarea pe perechi și grupe a cromozomilor unei celule diploide în funcție de dimensiuni, formă și plasarea centromerului.

Cariotipul uman normal cuprinde **7 grupe** notate cu litere A,B,C,D,E,F,G.

Grupa A-cuprinde cromozomii din perechile 1-3:

- sunt cromozomii cei mai mari;
- sunt cromozomii metacentrici și submetacentrici;

Grupa B-cuprinde cromozomii din perechile 4-5;

- sunt cromozomi mari;
- sunt cromozomi submetacentrici;

Grupa C-cuprinde cromozomii din perechile 6-12;

- sunt cromozomi mijlocii;
- sunt cromozomi submetacentrici;

Grupa D-cuprinde cromozomii din perechile 13-15;

- sunt cromozomi medii;
- sunt cromozomi acrocentrici;
- prezintă sateliți;

Grupa E-cuprinde cromozomii din perechile 16-18;

- sunt cromozomi mici;
- sunt cromozomi metacentrici și submetacentrici;

Grupa F-cuprinde cromozomii din perechile 19-20;

- sunt cromozomi mici;
- sunt cromozomi metacentrici;

Grupa G-cuprinde cromozomii din perechile 21-22,
- sunt cromozomii cei mai mici din cariotipul uman;
- sunt cromozomi acrocentrici;

Cromozomul X este încadrat în grupa C. **Cromozomul Y** este foarte scurt, acrocentric seamănă cu cromozomul 22 și este încadrat în grupa G.

Studiul cariotipului uman este foarte important deoarece furnizează informații cu privire la unele maladii generate de anomalii cromozomiale.

Evaluare:

Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.

Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Cromozomi ai sexului.
- Cariotipul.

2. Cariotipul uman patologic

Modificările cariotipului uman pot fi: **poliploidiiile, aneuploidiiile și restructurările cromozomiale**

- **poliploidia**- reprezintă multiplicarea numărului de bază al cromozomilor (n);

- **aneuploidia**- reprezintă variația numărului de cromozomi în + sau -;

Poate fi: - **autozomală** – afectează cromozomii autozomi – una dintre cele 22 de perechi;

- **heterozomală** – afectează cromozomii: **XX** sau **XY**;

- **restructurările cromozomiale** –afectează structura cromozomilor (adiție, deleție, inversie); de ex. “țipătul pisicii”.

Trisomie 21 sau **Sindromul Down** - fiecare celulă a organismului respectiv are trei cromozomi în perechea 21, ca rezultat al nondisjuncției cromozomilor la unul din părinți, în urma meiozei.

Cauze :

Există o serie de factori determinanți:- tulburări hormonale, radiații, infecții virale, probleme imunologice, dar s-a constatat importanța vârstei mamei. Există o probabilitate statistică ridicată de a avea un copil cu sindromul Down astfel: la 20 ani, riscul este 1 la 1600, la 35 ani 1 la 365, la 40 ani 1 la 100 nașteri.



Trisomia 18 sau Sindromul Edwards - frecvența- 1: 3000 nașteri

Manifestări:

- greutate mică la naștere;
- întârziere pronunțată în dezvoltare;
- nasul scurt;
- urechile jos inserate și deformat;
- malformații ale feței;
- torace scurt;
- înapoiere mentală gravă;
- malformații asociate grave: cardiace, renale, digestive;



Trisomia 13 sau Sindromul Patau - frecvența 1:4000 - 1:7500 nașteri.

Manifestări:

- defecte ale oaselor craniului;
- malformații ale encefalului;
- surditate;
- malformații ale feței;
- malformații viscerale: cardiace, biliare, pancreatice;

Maladii cromozomiale

Țipătul de pisică. Se manifestă prin anomalia laringelui la naștere, mai exact de o hipoplazie laringiană. Plânsul se manifestă ca un țipăt slab și ascuțit.

Cauza : deleția unui segment din brațul scurt al cromozomului 5.



Sindromul Marfan este o maladie neobișnuită, care afectează ambele sexe (gena responsabilă este localizată în perechea 15 de cromozomi; tip dominant).

Se manifestă prin :

- tulburări primare în creștere;
- afecțiuni ale sistemului cardiovascular și ochilor;
- coloana vertebrală curbată;
- statură înaltă în comparație cu ceilalți membri ai familiei;
- tulburări ale ritmului inimii;
- tonus scăzut al vaselor sangvine;
- tulburări oculare – miopie, megalocornee „ochi roșii”.



Albinismul- se manifestă prin lipsa de pigmenți din piele, păr și ochi, imunitate scăzută. Albinoticii -cei care suferă de această afecțiune -sunt foarte sensibili la lumină.

Guta- este o boală metabolică în care se produce în exces acid uric. Acesta nu se elimină prin urină, așa cum este normal, ci se depune, sub formă de urați, în articulații pe care le deformează.

Cauze: - metabolizarea anormală a bazelor azotate din acizii nucleici.

Maladii X – linkate provocate de transmiterea de la mama purtătoare, a unei gene anormale aflată pe **cromozomul „X”**.

Hemofilia - deficiențe de hemostază prin absența unui factor de coagulare a sângelui.

Daltonismul- este incapacitatea funcțională de a deosebi culorile, în special culoarea roșu de verde, dar și galben de maro.

Evaluare:

1. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.

Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Hemofilia
- Albinismul

2. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

- Daltonismul se manifestă prin capacitatea funcțională de a distinge culorile.
- Albinismul se manifestă prin exces de pigmenți din piele, păr, ochi.
- Guta este o boală metabolică în care se produce în exces acid uric.

3. Alcătuiți un minieseu intitulat „Maladii genetice”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

FUNȚIILE DE RELAȚIE

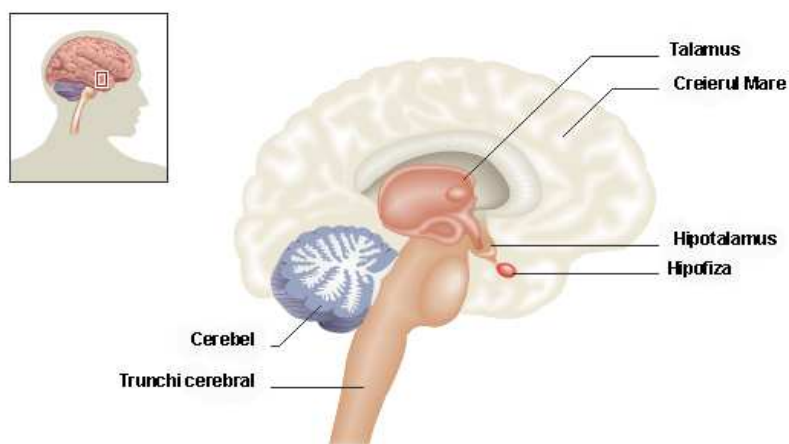
Tema- GLANDELE ENDOCRINE (I)

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Produșii de secreție ai glandelor endocrine sunt hormonii, care circulă în organism prin intermediul sângelui sau limfei.

1. HIPOFIZA

Mai este denumită și glanda pituitară. Este localizată în șeaua turcească a osului sfenoid, la baza encefalului. Este legată de hipotalamus prin tija pituitară. Este considerată drept creierul endocrin.



Produce hormonii hipofizari, cum ar fi:

- **STH** (somatotropina-hormonul de creștere);
- **prolactina** determină apariția și menținerea secreției lactate;
- **ocitocina**- determină contracția musculaturii netede a uterului gravid, în timpul travaliului, determinând nașterea. Lipsa acestui hormon determină naștere dificilă și alăptare imposibilă.
- **MSH** (hormonul melanocitostimulator);
- **FSH** (hormonul foliculostimulant);
- **LH** (hormonul luteinizant);
- **ADH** (hormonul antidiuretic sau vasopresina);

Disfuncții: **nanismul hipofizar, gigantismul, acromegalia, cașexia hipofizară.**

Evaluare:

1. Explicați următoarea afirmație: Dereglarea activității hipofizei poate afecta activitatea altor glande endocrine.

2 Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

1. Nanismul hipofizar este cauzat de hiposecreția hormonului somatotrop (STH).
2. Gigantismul este provocat de hiposecreția hormonului STH înainte de pubertate.
3. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect
Hiposecreția hipofizară la copil duce la apariția:
 - a. acromegaliei
 - b. piticismului, dar segmentele corpului sunt proporționate
 - c. maturizării sexuale precoce
 - d. deshidratării

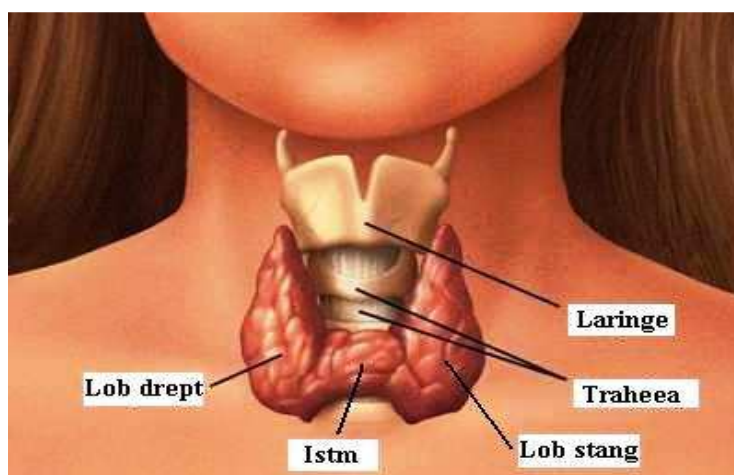
1. TIROIDA

Este cea mai mare glandă endocrină din organism, având circa 25 g. Este situată în partea anterioară a gâtului, într-o lojă fibroasă. Este formată din doi lobi uniți între ei prin istmul tiroidian. Este bogat vascularizată și inervată.

Hormonii tiroidieni sunt **tiroxina** și **triiodotironina**. Acțiunea lor în organism este complexă:

- au efect calorigen;
- controlează împreună cu STH, creșterea și diferențierea celulară;
- intensifică eliminările de azot din organism;
- reduc depozitele lipidice;
- stimulează activitatea gonadelor;
- mențin, împreună cu prolactina, secreția lactată;

Disfuncții: **nanismul tiroidian, mixedemul, gușa endemică, boala Basedow-Graves.**



Evaluare:

1. Numiți două disfuncții ale glandelor endocrine. Asociați disfuncția numită cu câte o caracteristică a acesteia.
2. Scrieți noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă:
Cei doi hormoni secretați de glanda tiroidă sunt.....și.....
3. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.
 - 1.Hormonii tiroidieni sunt tiroxina și STH-ul.
 - 2.Boala Basedow-Graves este determinată de hiposecreția hormonilor tiroidieni.
 3. Mixedemul este cauzat de hiposecreția de hormoni tiroidieni la adulți.
 4. Gușa endemică este cauzată de lipsa iodului în apa potabilă din diferite regiuni geografice.
4. Alcătuiți un minieseu intitulat „Disfuncții ale hipofizei și tiroidei”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

FUNCTIILE DE RELAȚIE

Tema- GLANDELE ENDOCRINE (II)

Expert de educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

2. GLANDELE SUPRARENALE

Sunt o pereche de glande situate la polii superiori ai rinichilor. Fiecare glandă are o zonă corticală, corticosuprarenala, dispusă periferic, care înconjoară complet zona medulară, medulosuprarenala.

- Corticosuprarenala**, secretă trei categorii de hormoni steroizi, pe bază de colesterol:
 - mineralocorticoizi- **aldosteronul**, cu rol în reglarea metabolismului mineral;
 - glucocorticoizii- **cortizol**, intervine în metabolismul intermediar al glucidelor;
 - sexosteroizii- sunt asemănători celor secretați de gonade, a căror acțiune o completează, contribuie și ei la apariția și dezvoltarea caracterelor sexuale secundare;
- Medulosuprarenala**, secretă hormonii **adrenalină** și **noradrenalină**.

Acțiunile lor principale sunt:

- hiperglicemie;
- mobilizarea grăsimilor din depozite;
- tahicardie, vasoconstricție, hipertensiune;
- alertă corticală, anxietate, frică;

Exerciții:

Precizați localizarea glandelor suprarenale și numiți doi hormoni produși de către acestea.

3. PANCREASUL ENDOCRIN

Este reprezentat de insulele lui Langerhans (1-2% din masa pancreasului), așezate între acinii glandulari ai pancreasului exocrin.

Secretă:

- Insulina**- principalul hormon hipoglicemiant al organismului.
- Glucagon**, secretat și de duoden, are efecte opuse insulinei, determinând hiperglicemie prin glicogenoliză hepatică.

Disfuncții: diabetul zaharat (hiposecreția de insulină)- manifestat prin poliurie, polidipsie, polifagie.

Exerciții:

1. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect:

- Nu intervine în metabolismul glucidic:
 - glucagonul
 - cortizolul
 - aldosteronul
 - insulina

2. Hormonii:
- sunt produși de glandele exocrine
 - rămân la o concentrație constantă în sânge
 - ajung prin intermediul sângelui în tot corpul
 - ajung doar la organele care nu produc hormoni

2. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.

Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Insulina
- Diabetul zaharat

4. GONADELE

Sunt glande mixte care îndeplinesc două funcții:

- exocrină (producerea de gameți, spermatogeneza și ovogeneza);
- endocrină (secreția de hormoni);

Ambele funcții sunt coordonate de hormonii gonadotropi ai hipofizei anterioare.

Principalul hormon androgen este **testosteronul**, sintetizat din colesterol.

Ovarul secretă hormonii **estrogeni** și **progesteronul**.

Exerciții:

1. Scrieți, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât aceasta să fie corecte.

- Gonadele masculine sunt....., iar cele feminine sunt.....
- Ovarele produc.....iar testiculele.....

2. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect:

Progesteronul este secretat de:

- pancreasul endocrin
- testicule
- ovare
- hipofiză

3. Alcătuiți un minieseu intitulat „Hormonii”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

ECOLOGIE UMANĂ

Tema- IMPACTUL ANTROPIC ASUPRA ECOSISTEMELOR NATURALE

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

I. Deteriorarea ecosistemelor naturale

1. Deteriorarea ecosistemelor prin eroziune

Eroziunea- presupune degradarea solului sau rocilor ca urmare a acțiunii ploilor, vântului, omului prin:

- poluarea cu pesticide și îngrășăminte chimice;
- ploile acide;
- tăierile masive de păduri;
- lucrările necorespunzătoare ale solului;

Eroziunea poate fi prevenită prin:

- cultivarea în terase limitate de șanțuri care rețin apa;
- aratul în brazde;
- acoperirea solului cu un strat de resturi vegetale sau cu culturi, care să restabilească echilibrul chimic în sol;

2. Deteriorarea ecosistemelor prin construcții de canale și baraje

Construirea de canale și baraje produce inundarea terenurilor aluvionare și schimbarea florei și faunei locale. Marile baraje au și o pierdere masivă de apă prin evaporare, mai ales în zonele calde și aride, și o reținere a sedimentelor și a aluviunilor în amonte de baraj.

Evaluare:

Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.

Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Eroziune
- Ecosisteme naturale.

3. Deteriorarea ecosistemelor prin introducerea de specii noi (specii exogene)

Introducerea plantei *Lantana camara*, originară din America tropicală, în Noua Caledonie, pentru formarea de bariere contra vitelor, s-a soldat cu invadarea pășunilor de către această buruiană și scăderea producției furajere

Introducerea castorilor din Canada în America de Sud a produs inundații, datorită digurilor construite de aceștia.

În România au fost introduse accidental: din America planta *Elodea canadensis* în apele dulci și bălțile dunărene, din America de Nord, *Lepomis gibbosus* - bibanul soare în apele dulci, din apele Japoniei gasteropodul *Rapana thomasi* apare în Marea Neagră, din anul 1950.

II. Deteriorarea ecosistemelor prin supraexploatarea resurselor biologice

1. Defrișarea pădurilor

Pădurile au rolul de a menține echilibrul ecologic, climateric și hidric.

Defrișările au următoarele efecte:

- degradarea solului;
- creșterea aridității climatului;
- intensificarea vitezei vântului;
- apariția inundațiilor;

2. Suprapășunatul

Distruge covorul vegetal prin pășunarea intensivă de către animale ierbivore. Dacă aceste limite sunt depășite, în populațiile sălbatice apare autoreglarea, adică se intensifică activitatea prădătorilor.

3. Supraexploatarea faunei terestre

Se realizează prin vânătoare, pescuit, combaterea unor dăunători sau paraziți.

- America de Nord- reducerea efectivelor la **bizon, antilopa americană, ursul grizzly**;
- Asia- specii de **asin persan, rinocer Asiatic, ursul de bambus**- până la 200 de exemplare fiecare;
- Africa- au dispărut **antilopa africană, rinocerul alb, cerbul de Barbaria, zebra quagga**, reducerea turmelor de **elefanți, bivoli, lei, girafe, zebre**;
- Europa- dispariția **bourul, bizonul European, a caprei alpine**;

În România au dispărut- **bourul, zimbrul, tarpanul, antilopa de stepă, capra de munte, marmota alpină**, sunt pe cale de dispariție- **râsul, capra neagră, zăganul, vulturul pleșuv sur, vulturul pleșuv negru, dropia, cocoșul de mestecăn**.

4. Supraexploatarea resurselor oceanice

Pescuitul excesiv al mamiferelor marine, a condus la dispariția unor specii de **pinipede** și colonii de **otarii**. Amenințate cu dispariția sunt :**balena albastră și balena borealis**. Supraexploatarea fondului piscicol determină:

- scăderea cantitativă a peștelui;
- scăderea taliei peștilor capturați;
- reducerea speciilor de interes piscicol;

Sunt specii amenințate: **heringul, batogul, merlanul, scrumbia albastră și broaștele țestoase**.

5. Urbanizarea și industrializarea

Se realizează prin dezvoltarea industriei și transporturilor ce produc: smog, particule de praf, fum, compuși chimici, dioxid de carbon.

Evaluare:

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

- Suprapășunatul distruge covorul vegetal prin pășunarea excesivă de către animalele carnivore.
- Defrișarea pădurilor determină scăderea aridității climatului.
- 3. Defrișările determină apariția inundațiilor.

III. Deteriorarea mediului prin poluare

Poluarea presupune modificarea factorilor de mediu, prin introducerea poluanților.

1. Poluare fizică:

- termică: prin **încălzirea globală**- efectul de seră ce produce: topirea ghețarilor, creșterea nivelului mărilor și oceanelor, inundarea țărmurilor, schimbarea globală a climei;

- radioactivă: cu **radionuclizi și radiații**.

Surse- depunerile radioactive, apele de la uzinele atomice, deșeurile atomice, deficiențe la centralele nucleare.

- sonoră: prin zgomote puternice (>80 Db) sau emisii de sunete cu vibrații neprielnice.
- Surse:** transporturile terestre și aeriene, șantierele de construcții.

2. Poluarea chimică

- **substanțe toxice** (noxele): DDT, pesticidele, metalele grele;
- **gazele poluante:** oxidul de carbon, dioxidul de sulf, oxizii de azot, derivații halogenilor;
- **poluanții solizi** (pulberile) conțin: particule de cuarț, calciu, azbest, oxizi de siliciu, particule de plumb, mercur;

3. Poluarea biologică

- ape menajere;
- ape industriale uzate din industria alimentară;
- eutrofizarea apelor- proces natural de acumulare a unor cantități crescute de substanțe organice organice pe fundul apei.

Efectele deteriorării ecosistemelor asupra sănătății umane

- **oxidul de azot,anhidrida sulfuroasă**- smog- afecțiuni respiratorii, cardiace;
- **sulfura de carbon**=simptome neurologice la copii;
- **DDT-ul**- afecțiuni ale sistemului digestiv, neuroendocrin;
- **plumbul**- saturnism- salivă,convulsii, perturbări în activitatea cerebrală, renală, diaree, moarte;
- **molibdenul**- degenerarea ficatului, malformații osoase;
- **cadmiul**- cancer de plămâni, la fumători;
- **azotați** în apa potabilă- cefalee, greață, diaree „boala apei”;
- **agenți microbieni** în apa potabilă- colibaciloză, hepatită virală, holera, dizenteria;
- **radiațiile ionizante**- cancer,mutageneză;
- **poluarea sonoră**- tulburări neurovegetative, nevroze, hipertensiune, tulburări endocrine;

Evaluare:

1. Specificați două exemple de ecosisteme antropizate. Pentru fiecare exemplu menționați câte o caracteristică.

2. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.

Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Poluare biologică.
- Poluare fizică.

3. Alcătuiți un minieseu intitulat „Poluarea ecosistemelor”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

GENETICĂ UMANĂ

Tema- MUTAGENEZA ȘI TERATOGENEZA- Anomalii cromozomiale asociate cancerului uman (fenotipul cancerului, agenți carcinogeni).

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud. Suceava

Fenotipul cancerului

Cancerul este o **boala genetică** produsă de perturbarea diviziunii celulare și are drept consecință creșterea și dezvoltarea necontrolată și invazivă a celulelor normale, dând naștere la tumori. Cancerul este transmis clonal, el pornește de la o singură celulă anormală care proliferază, iar toate celelalte celule descendente ale acesteia sunt anormale. Rezultatul acestor modificări este formarea de **tumori**.

Tipuri de tumori

- **tumori benigne** (necanceroase) care rămân localizate în zona în care se formează;
- **tumori maligne** (canceroase) care invadează țesuturile înconjurătoare;

Celulele canceroase se multiplică mai rapid decât celulele normale ale organismului. Prin sistemul sangvin sau limfatic ele se pot răspândi în orice altă parte a organismului și generează noi tumori prin procesul numit **metastază**.

Carciogeneza

Reprezintă procesul prin care este indus cancerul. Procesul de carcinogeneză se desfășoară în mai multe etape.

- inițierea– apariția de mutații în celulele somatice (ale organismului);
- dezvoltarea și progresia- proliferarea celulelor mutante;

Tipuri de cancer

Cancerul poate fi:

- **carcinom**-cancer care se formează în epiteliu,
- **sarcom**-cancer care se formează în țesutul mezenchimal,
- **limfom**- cancer care se formează în țesutul limfoid,
- **mielom**-cancer care se formează în măduva osoasă și celulele plasmei,
- **leucemie**-cancerul globulelor albe.

Agenții carcinogeni

Agenții care induc cancerul, respectiv agenții carcinogeni, sunt reprezentați prin:

- diferite substanțe chimice (inclusiv cele existente în fumul de țigară);
- radiațiile ionizante;
- particulele de siliciu și azbest;
- virusurile oncogene;
- radiațiile ionizante;

Este posibil ca la apariția cancerului să contribuie și unii factori ereditari, precum și stresul.

Evaluare:

1. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.

Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Agenți carcinogeni
- Tumori

2. Alcătuiți un minieseu intitulat „Maladii canceroase”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

GENETICĂ MOLECULARĂ

Tema-ORGANIZAREA MATERIALULUI GENETIC

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Organizarea materialului genetic la virusuri

După materialul genetic pe care-l conțin, virusurile sunt de două feluri:

- **ribovirusuri**, cu ARN, din care fac parte **virusul mozaicului tutunului (VMT)**, **virusul imunodeficienței umane (HIV)**, **virusul gripei**, **al turbării**, **poliomielitei**;
- **dezoxiribovirusuri**, cu ADN, din care fac parte majoritatea **bacteriofagilor**, **virusul herpesului**, **al variolei**, ș.a

Cromozomul viral este alcătuit de obicei dintr-o singură moleculă de ARN sau ADN, monocatenară sau bicatenară.

Viroizii sunt o grupă de agenți infecțioși, alcătuiți dintr-o singură moleculă de ARN circular, monocatenar, formată din circa 300 de nucleotide.

Plasmidele sunt molecule de ADN bicatenar, de formă circulară sau lineară, capabile de replicare autonomă, independent de cromozomul celulei gazdă. Au fost identificate inițial la bacterii, fiind ulterior identificate și în celulele altor specii, inclusiv la om. Au rol în:

- în fenomenele de parasexualitate;
- inducerea rezistenței la unii factori de stres;
- în producerea de antibiotice bacteriocine;

Evaluare:

1. Scrieți, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât acesta să fie corectă.

După materialul genetic pe care îl conțin, virusurile sunt.....și.....

2. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul

cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

1. Viroizii conțin ADN.
2. Plasmidele sunt molecule de ARN bicatenar, de formă circulară sau lineară.
3. Virusul gripal conține ARN.

Organizarea materialului genetic la procariote

La bacterii, materialul genetic este reprezentat prin **ADN cromozomal** (nucleoidul bacterian) și **ADN extracromozomial** de tip plasmidic.

Cromozomul bacterian este alcătuit dintr-o singură moleculă de ADN bicatenar reprezentând nucleoidul bacterian.

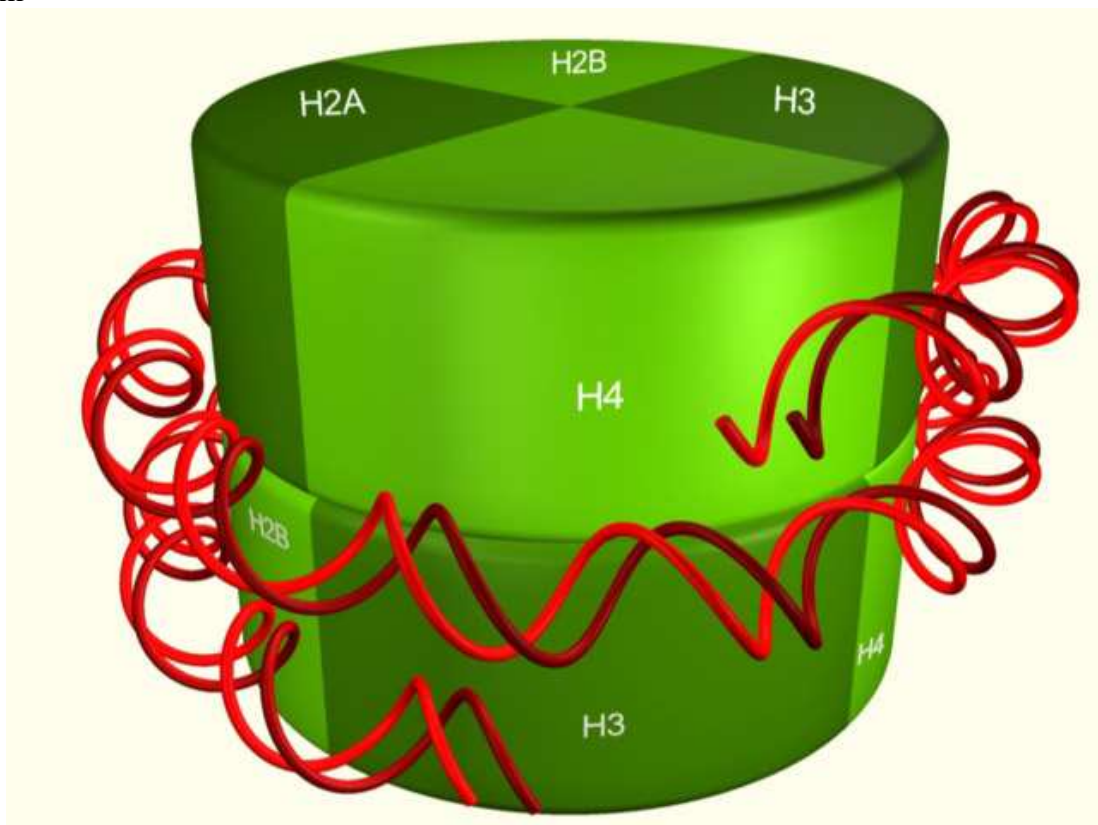
Organizarea materialului genetic la eucariote

Genomul nuclear este reprezentat de **cromatină**- un set de molecule liniare de ADN, fiecare reprezentând un cromozom. Cromatina este forma interfazică a cromozomilor care apar individualizați doar în timpul diviziunii celulare. Numărul de cromozomi este specific speciei și nu are legătură cu complexitatea organismului, deoarece mărimea, structura și compoziția cromozomilor este foarte diferită.

Cromatina are două stări funcționale și alternative: **euromatina** și **heterocromatina**.

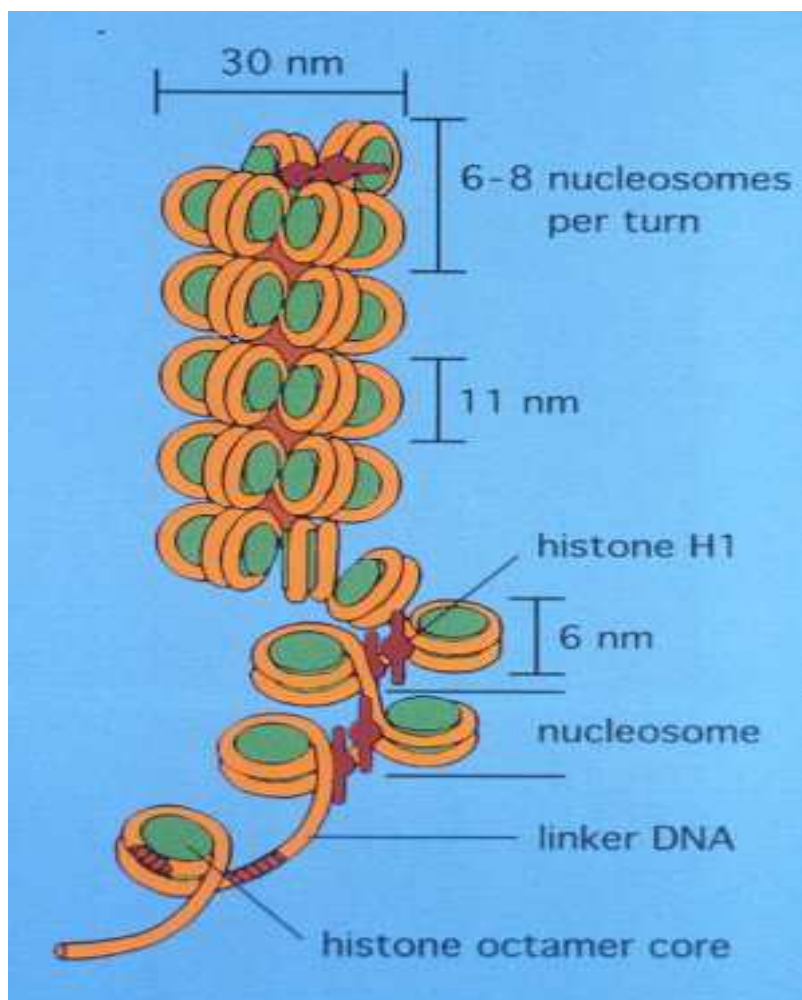
- Euromatina are un ciclu de condensare standard -condensare în diviziune și decondensare în interfază și conține gene majore;
- Heterocromatina este condensată și în interfază, e inactivă în transcripție, are funcții reglatoare.

Primul stadiu de împachetare al ADN este **nucleosomul**- un fragment de ADN din 146 nucleotide răsucit de 2 ori pe un octamer de proteine histonice- 2H2A;2H2B; 2H3;2H4. Diametrul = 10 nm



Nucleosomii sunt legați între ei de un fragment de **ADN linker** format din 140 nucleotide ce e susținut la mijloc de o **proteină histonică H1**

Al doilea stadiu de compactare îl reprezintă structura de **solenoid** cu diametrul de 30nm și 6 nucleosomi/spiră. Această structură e caracteristică în interfază- fibra de cromatină



Condensarea maximă a cromatinei este în **cromozomii metafazici**, în care materialul genetic este condensat de 9000 ori, diametrul e de 700nm și se formează cromozomii metafazici. Prin tehnici speciale se pot identifica în cromozomi zone cu condensare diferită a cromatinei (eucromatină și heterocromatină)- **bandarea cromozomilor**, cu rol în identificarea cromozomilor și a mutațiilor.

Evaluare:

1. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.

Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Cromozomii
- Solenoidul

2. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul

cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

1. La bacterii materialul genetic este reprezentat de ARN.
2. Primul stadiu de împachetare al ADN este solenoidul.
3. Cromatina are două stări funcționale și alternative și euromatina respectiv heterocromatina.

3. Alcătuiți un minieseu intitulat „Organizarea materialul genetic la eucariote”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE
Fișă de lucru
FUNȚIILE DE NUTRIȚIE
Tema- RESPIRAȚIA

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Totalitatea organelor care au rolul de a prelua, din aerul atmosferic oxigenul și de a elimina dioxidul de carbon din organism, alcătuiesc **sistemul respirator**.



Obținerea energiei de către celule prin degradarea substanțelor organice poartă numele de **respirație**.

Substanțele organice utilizate în respirație sunt predominant glucidele. Energia se eliberează în interiorul celulelor, prin reacții de oxidoreducere catalizate enzimatic.

Prezintă trei etape:

-**pulmonară**, ce constă în ventilația pulmonară și schimbul de gaze;

-**sangvină**, ce constă în transportul gazelor respiratorii de la plămâni la celule și invers; oxigenul este transportat dizolvat în plasmă și combinat cu hemoglobina (**oxihemoglobina**), iar dioxidul de carbon este transformat sub formă dizolvată și sub formă de carbonați (**carbohemoglobina**);

-**celulară**, care se realizează cu participarea a două mari categorii de procese:

* **procese fizice de difuziune** a celor două gaze;

* **reacții chimice oxidoreducătoare**, eliberatoare de energie;

Etapa pulmonară are loc la nivelul sistemului respirator, care la om este format din căile respiratorii extrapulmonare (cavitățile nazale, faringe, laringe, traheea, bronhiile), cu rolul de a conduce aerul, de a-l umezi, încălzi și purifica și plămânii (lobulii pulmonari conțin bronchiole ce se ramifică în canalele aeriene, care la capete se dilată și formează sacii aerieni ce au alveole pulmonare înconjurată de capilare pulmonare). La nivelul lor are loc schimbul de gaze (difuziunea O_2 și CO_2 între aerul din alveolele pulmonare și sângele capilar).

Evaluare:

6. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.

Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Plămânii.
- Căile respiratorii.

2. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

4. Plămânii sunt localizați în cavitatea abdominală.
5. Oxigenul se combină cu hemoglobina și formează carbohemoglobina.
6. Oxigenarea sângelui la nivelul capilarelor alveolare se numește hematoză pulmonară.

Ventilația pulmonară

Procesele mecanice respiratorii sunt procesele prin care cavitatea toracică își modifică volumul, în sensul creșterii sau micșorării sale, ceea ce permite inspirația și expirația pulmonară.

- **Inspirația:** proces activ motor, datorat contracției mușchilor inspiratori. Plămânii se dilată pasiv. Se contractă mușchii intercostali externi, supracostali și a diafragmei. În inspirația forțată mai intervin și alți mușchi: micii pectorali, sternocleidomastoidienii, dinții etc.
- **Expirația:** proces pasiv, în care mușchii inspiratori se relaxează și, ca urmare, peretele toracic revine la dimensiunile de repaus. Presiunea din interiorul plămânilor crește, iar o parte din aerul introdus în plămâni este expulzat. În inspirația forțată intervin și mușchii intercostali interni, dreptii abdominali etc.

Evaluare:

Numiți cele două procese ale ventilației pulmonare. Asociați fiecare proces numit cu câte o caracteristică a acestuia.

Volume și capacități respiratorii

O metodă simplă pentru studiul ventilației pulmonare este înregistrarea volumului aerului deplasat spre interiorul și respectiv exteriorul plămânilor, procedeu numit **spirometrie**.

- Există patru volume pulmonare diferite care, adunate, reprezintă volumul maxim pe care îl poate atinge expansiunea pulmonară (capacitatea pulmonară totală-**CPT**):
 - volumul curent (**VC**): este volumul de aer inspirat și expirat în timpul expirației normale;
 - volumul inspirator de rezervă (**VIR**): este un volum suplimentar de aer care poate fi inspirat peste volumul curent;
 - volumul expirator de rezervă (**VER**): reprezintă cantitatea suplimentară de aer care poate fi expirată în urma unei expirații forțate, după expirarea unui volum curent;
 - volumul rezidual (**VR**): este volumul de aer care rămâne în plămâni și după o expirație forțată.

$$\mathbf{CPT=CV+VR}$$

$$\mathbf{CV=VC+VIR+VER}$$

Evaluare:

1. La un individ, s-au înregistrat prin spirometrie, următoarele valori: VC=500 ml, VIR=1500 ml, VER=1700 ml. Calculați capacitatea pulmonară totală știind că volumul rezidual este de 1300 ml.
2. Formulați un argument în favoarea afirmației următoare: „Capacitatea vitală are o valoare mai mică decât capacitatea pulmonară (totală)”.
3. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect
 1. VIR are valoare de:
 - a. 500 ml aer
 - b. 1500 ml aer
 - c. 3500 ml aer
 - d. 5000 ml aer
 2. Sunt caracteristici ale VR:
 - a. are o valoare mai mare decât a volumului inspirator de rezervă
 - b. reprezintă suma dintre volumul curent și volumul expirator de rezervă
 - c. se calculează aplicând formula $VR=VC-VIR-VER$
 - d. rămâne în plămâni chiar și după o expirație forțată

Schimbul de gaze

Constă în difuziunea oxigenului din alveolele pulmonare în sângele capilar și difuziunea în sens invers a dioxidului de carbon, proces ce are la bază diferența de presiune a celor două gaze.

-**difuziunea oxigenului** se face din aerul alveolar spre sângele din capilarele pulmonare;

-**difuziunea CO₂** se face dinspre sângele din capilarele pulmonare spre alveole;

Noțiuni elementare de igienă și patologie

1. **Gripa** : infecție respiratorie acută virală , provocată de virusul gripal.
2. **Fibroza pulmonară** : în anumite situații, afectarea pulmonară duce la fibroză adică țesutul pulmonar funcțional este înlocuit de țesutul fibros.
3. **Emfizemul pulmonar**: termenul denotă aer în exces la nivel pulmonar și ilustrează un proces pulmonar complex, obstructiv și distructiv. De cele mai multe ori, este consecința fumatului îndelungat.

Evaluare:

Alcătuieți un minieseu intitulat „Afecțiuni ale sistemului respirator”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

FUNCȚIILE DE RELAȚIE

Tema- SISTEMUL MUSCULAR

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Totalitatea mușchilor din organism formează sistemul muscular. Mușchii reprezintă aproximativ 40% din greutatea corpului. După locul pe care îl ocupă în organism și funcția îndeplinită, mușchii se clasifică în: mușchi scheletici (somatici) și mușchi viscerali.

Principalele grupe de mușchi scheletici

1. Mușchii capului sunt:

- mușchii mimicii;
- mușchii cutanați;
- mușchii masticatori;
- mușchii limbii;
- mușchii extrinseci ai globului ocular;

2. Mușchii gâtului sunt:

- pielosul gâtului;
- mușchii sternocleidomastoidieni;
- mușchii hioidieni;

3. Mușchii trunchiului:

- mușchii spatelui și ai cefei: trapez, marele dorsal;
- mușchii toracelui: pectorali, dințați, intercostali, diafragma;
- mușchii abdomenului: drept abdominal, oblici;

4. Mușchii membrului superior sunt:

- mușchii umărului: deltoid;
- mușchii brațului: biceps, triceps brahial;
- mușchii antebrățului: pronatori, supinatori ai antebrățului, flexori și extensori ai degetelor;

- mușchii mâinii;

5. Mușchii membrului inferior sunt:

- mușchii fesieri;
- mușchii coapsei: croitor, cvadriceps femural, biceps femural, adductori ai coapsei;
- mușchii gambei: gastrocnemian, pronatori și supinatori ai piciorului, flexori și extensori;
- mușchii labei piciorului: extensori ai degetelor și plantari;

Evaluare:

1. Scrieți, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte.

1. Mușchi ai capului sunt mușchii masticatori, mușchii....., respectiv mușchii
2. Mușchiul croitor este mușchi al....., iar mușchiul orbicular al.....

2. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect

1. Sunt mușchi ai gambei:

- i. biceps
- j. extensor
- k. pectoral
- l. trapez

a. Aparține brațului mușchiul:

- a. triceps brahial
- b. oblic
- c. pectoral
- d. trapez

b. Aparține regiunii spatelui, mușchiul:

- a. piramidal
- b. oblic intern
- c. oblic extern
- d. trapez

c. Mușchi abdominali sunt:

- a. adductori
- b. hioidieni
- c. maseteri
- d. oblicii

3. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

4. Mușchii fesieri sunt mușchi ai membrului inferior.
5. Croitorul este mușchi al membrului superior.
6. Deltoidul este mușchi al antebrațului.
7. Dinții și pectoralii sunt mușchi ai trunchiului.

Tipuri de contracții

Principala formă de manifestare a activității musculare este contracția. Se deosebesc:

- contracția izometrică: lungimea mușchiului rămâne constantă și se modifică tensiunea;
- contracția izotonică: tensiunea mușchiului rămâne constantă și se modifică lungimea;
- contracția auxotonică: în acest caz variază atât lungimea, cât și tensiunea mușchiului.

Evaluare:

Mentionați două tipuri de contracții musculare. Asociați fiecărei contracții musculare câte o caracteristică specifică.

Noțiuni elementare de igienă și patologie

1. Oboseala musculară

Constă în reducerea temporară a capacității funcționale a mușchilor în urma desfășurării unor activități prelungite sau excesive.

2. Intinderi și rupturi musculare

Sunt lezări ale mușchiului și ale tendonului acestuia produse în urma unor accidente, unor mișcări bruște de răsucire, unor eforturi musculare exagerate, oboselii musculare sau a unor poziții vicioase.

Evaluare:

1. Explicați afirmația următoare: Atât sistemul osos cât și cel muscular sunt implicate activ în realizarea mișcării.
2. Enumerați mușchi ai trunchiului.
3. Alcătuiți un minieseu intitulat „Sistemul muscular”, folosind informația științifică adecvată.
În acest scop, respectați următoarele etape:
 - enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
 - construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE
Fișă de lucru
FUNȚIILE DE RELAȚIE
Tema- SISTEMUL NERVOS (I)

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Sistemul nervos realizează integrarea în mediul de viață și coordonează activitatea tuturor țesuturilor, organelor și sistemelor care constituie organismul.

Sistemul nervos, din punct de vedere morfologic și funcțional este constituit din:

- sistem nervos al vieții de relație (sistem nervos somatic);
- sistem nervos vegetativ;

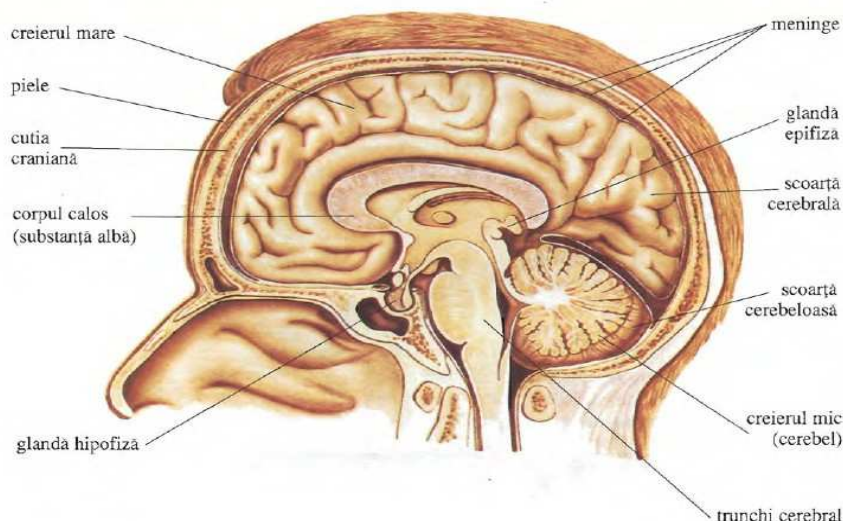
Sistemul nervos somatic sau al vieții de relație- asigură legătura dintre organism și mediul extern, transformând excitațiile, în funcție de natura și intensitatea stimulilor, în senzații, reacții de apărare sau de adaptare.

Cuprinde sistemul nervos central și sistemul nervos periferic.

1. **SNC-** este format din encefal și măduva spinării.
 - a. Encefalul cuprinde:
 - emisferile cerebrale (creierul mare);
 - diencefalul (talamus, epitalamus, metatalamus, hipotalamus);
 - cerebelul (creierul mic);
 - trunchiul cerebral (bulb rahidian, puntea lui Varolio, mezencefal);
 - b. Măduva spinării.

Encefalul și măduva spinării formează axul cerebrospinal sau nevraxul.

SECȚIUNE LONGITUDINALĂ PRIN ENCEFAL



www.corpul-uman.com

2. **SNP**- este format din ganglioni nervoși și nervi.

Din punct de vedere al localizării, deosebim nervi cranieni și nervi spinali, iar din punct de vedere funcțional, nervii sunt senzitivi, motori și micști.

Evaluare:

Scrieți, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

1. Sistemul nervos central este format din.....și.....

2. Sistemul nervos periferic este format din.....și.....nervoși.

Sistemul nervos al vieții vegetative-SNV-reglează și coordonează activitatea organelor interne.

SNV cuprinde:

- centrii nervoși situați în SNC;
- ganglioni nervoși și nervi;

În componența sistemul nervos vegetativ intră SNV simpatic și SNV parasimpatic. Ambele formațiuni au o porțiune situată în sistemul nervos central și o porțiune periferică.

SISTEMUL NERVOS SOMATIC

Prin cele două funcții esențiale, reflexă și de conducere, sistemul nervos integrează organismul uman în mediul de viață și realizează unitatea funcțională a acestuia.

- **Funcția reflexă** realizează legătura între părțile componente ale organismului și între organism și mediu. Este coordonată de către centrii nervoși din substanța cenușie.

Funcția reflexă se realizează prin actul reflex, al cărui substrat anatomic este arcul reflex. Arcul reflex este un mecanism cibernetic de autoreglare, prin care organismul își păstrează integralitatea și echilibrul dinamic.

Arcul reflex are următoarele componente:

- receptorul (proprioceptor, exteroceptor);
- calea aferentă;
- centru reflex;
- calea eferentă;
- efectorul, mușchi scheletic;

- **Funcția de conducere** se realizează prin substanța albă, care formează căi lungi ascendente și descendente și căi scurte.

A. Căile ascendente medulare sunt căile sensibilității.

- **Căile sensibilității exteroceptive:** sunt căi specifice cu proiecție corticală.
 - **sensibilitatea tactilă grosieră sau protopatică**, difuză, este condusă prin fasciculul spinotalamic anterior;
 - **sensibilitatea tactilă fină sau epicritică**, este condusă la cortex prin fasciculele spinobulbare Goll și Burdach;
 - **sensibilitatea termică și dureroasă**, este condusă prin fasciculul spinotalamic lateral;
- **Căile sensibilității proprioceptive**, sunt căi specifice cu proiecție corticală sau subcorticală:
 - sensibilitatea proprioceptivă inconștientă;

- sensibilitatea proprioceptivă conștientă
- **Căile sensibilității interoceptive**, sunt căi nespecifice. Sensibilitatea interoceptivă este condusă prin fasciculele spinotalamice, alături de sensibilitatea tactilă, termică și dureroasă.

B. Căile descendente medulare sunt căi ale motilității, voluntare și involuntare.

- **Căile motilității voluntare.** Motilitatea voluntară este condusă prin fasciculele piramidale (corticospinale): direct și încrucișat.
- **Căile motilității involuntare.** Motilitatea involuntară, automată, este condusă prin căile extrapiramidale, cu origine în trunchiul cerebral.

Evaluare:

1. Scrieți noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

1. Funcția reflexă a măduvei spinării se bazează pe substanța....., iar funcția de conducere pe substanța.....

2. Căile descendente sunt căi ale motilității.....și.....

3. Cele două funcții ale măduvei spinării sunt.....și.....

2. Alcătuiți un minieseu intitulat „Căile de conducere ale măduvei spinării”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

FUNCȚIILE DE RELAȚIE

Tema- SISTEMUL NERVOS (II)

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Sistemul nervos realizează integrarea în mediul înconjurător și coordonează activitatea tuturor țesuturilor, organelor și sistemelor care constituie organismul.

SISTEMUL NERVOS VEGETATIV

Acest sistem nervos controlează funcțiile importante vieții organismului (funcțiile vitale), ca de exemplu: activitatea cardiacă, presiunea sanguină, procesul de digestie și procesul de schimburi între organism și mediu. De asemenea, acest sistem nervos mai poate coordona alte organe ca organele sexuale sau mușchii globului ocular. Sistemul nervos vegetativ mai poate influența sistemul nervos central și sistemul nervos periferic.

Este constituit din două componente: SNV simpatic și SNV parasimpatic.

Sistemul nervos simpatic

Componenta centrală a sistemului nervos simpatic este reprezentată de centrii nervoși aflați în coarnele laterale medulare.

Componenta periferică este reprezentată de:

- lanțurile ganglionare paravertebrale (22-25 de perechi de ganglioni uniți prin ramuri interganglionare);
- plexurile viscerale (ex. celiac);
- plexurile intramurale;

Sistemul nervos parasimpatic

Are două componente centrale, care sunt localizate în trunchiul cerebral și în măduva sacrată și anume:

- parasimpaticul cranian;
- parasimpaticul sacrat;

Sistemul nervos simpatic are rol în situații de stres, cu toate aspectele unei secreții crescute de adrenalină (vasodilatație periferică, mușchii scheletici sunt mai bine alimentați cu sânge în detrimentul organelor interne și digestiei, organismul fiind într-o stare de alarmă, pupila ochiului mărită — midriază); un rol antagonist de echilibrare a acestor procese îl are sistemul nervos parasimpatic.

De foarte multe ori, aceste două componente se întrepătrund. Majoritatea nervilor au o componentă somatică, dar și una vegetativă. De exemplu, nervul facial are o componentă somatică, pentru că inervează musculatura mimicii, dar are și o funcție vegetativă, prin controlul funcției glandei lacrimale și a glandelor salivare sublinguală și submandibulară.

Evaluare:

1. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect

1. Stimularea sistemului nervos parasimpatic produce:

- m. cardioaccelerație
- n. pupiloconstricție
- o. contracția sfincterelor digestive
- p. bronhodilatație
- a. Efectul SNV parasimpatic asupra inimii este:
 - a. cardioaccelerator
 - b. vasoconstricție
 - c. vasodilatație
 - d. cardiomoderator

2. Precizați două organe din cavitatea toracică. Pentru fiecare organ numit menționați efectul stimulării simpaticului.

NOȚIUNI ELEMENTARE DE IGIENĂ ȘI PATOLOGIE

1. **Meningita**- inflamația meningelor.

Cauze: infecțioase, toxice, alergice, factori fizici, factori chimici.

Simptome: febră, dureri de cap, fotofobie, stare generală alterată, înțepenia cefei, sensibilitate cutanată exagerată,

2. **Hemoragia cerebrală**- ieșirea sângelui din vasele cerebrale în țesuturi și cavități (accident vascular cerebral).

Cauze: infecțioase, virotice, bacteriene.

Simptome: febră, dureri de cap, vărsături, fotofobie, stare generală alterată, sensibilitate cutanată exagerată, înțepenia cefei, paralizii, pareze.

3. **Coma**-stare patologică de inhibiție profundă a activității nervoase superioare.

Cauze:

- urmare a unor grave suferințe ale centrilor nervoși superiori;
- poate fi stadiul final al unor boli grave ale sistemului nervos central;
- accidente, intoxicații;

Simptome: pierderea cunoștinței, a sensibilității și motricității voluntare, cu păstrarea funcțiilor fundamentale- circulația și respirația.

Evaluare:

1. Scrieți, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte.

1. Meningita reprezintă inflamația....., iar encefalita inflamația.....

2. Hemoragiile pot fi.....și.....

3. În comă se păstrează funcțiile fundamentale ale organismului și anume

2. Alcătuiți un minieseu intitulat „Afecțiuni ale sistemului nervos”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

FUNCȚIILE DE RELAȚIE

Tema- SISTEMUL OSOS

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Scheletul uman

Este format dintr-un număr variabil de oase de mărimi diferite, fuzionate și individuale, sprijinite și completate de ligamente, tendoane, mușchi și cartilaje. Totalitatea oaselor formează sistemul osos.

a. Scheletul capului:

- neurocraniul- oasele cutiei cranieine- oase perechi (temporale, parietale) și oase neperechi (frontal, etmoid, sfenoid, occipital);
- viscerocraniul-oasele feței: maxilarul, mandibula, oasele zigomatice, nazale și lacrimale;

b. Scheletul trunchiului, cuprinde:

- coloana vertebrală- formată din vertebre care variază ca formă, mărime și număr;
- coaste: în număr de 12 perechi:adevărate, false și flotante;
- stern-osul pieptului, la care se articulează coastele I-X prin intermediul cartilajelor costale;

c. Scheletul membrelor superioare, cuprinde:

- centura scapulară, formată din omoplat și claviculă;
- membrul liber, format din humerus, radius, cubitus, carpiene, metacarpene și falange;

d. Scheletul membrelor inferioare, cuprinde:

- centura pelviană, formată din două oase coxale, sacrum și coccis;
- membrul liber, format din: femur, patelă (rotulă), tibie și peroneu, tarsiene, metatarsiene și falange.

Evaloare:

1. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat.

Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Neurocraniul.
- Centura scapulară.

2. Scrieți noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte

Scheletul antebrăzului este alcătuit din.....și.....

Scheletul centurii pelviene este alcătuit din 2 oase coxale,și

.....

Scheletul cutiei toracice este alcătuit din....., stern și.....

3. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect:

1. Osul sacrum este:

- q. os lung
- r. os scurt
- s. os situat în grosimea unui tendon
- t. os lat

2. Intră în alcătuirea cutiei toracice:

- a. femurul
- b. humerusul
- c. occipitalul
- d. sternul

3. Oasele coxale sunt:

- a. oase lungi
- b. oase pneumatice
- c. oase situate în grosimea unui tendon
- d. oase late

4. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

- 1. Oasele coapsei sunt femurul și humerusul.
- 2. Osul sacrum este un os lung.
- 3. Viscerocraniul este alcătuit din oase perechi și neperechi.

Funcțiile sistemului osos

Scheletul îndeplinește în corpul uman o serie de funcții cumulative și anume, susținerea și sprijinirea corpului, formarea de pârghii puse în mișcare de către mușchi care realizează locomoția, protejarea diferitelor organe, reprezintă un depozit de săruri fosfocalcice și dă forma întregului corp și diferitelor sale segmente.

Creșterea oaselor

- creșterea în lungime;
- creșterea în grosime;

Evaluare:

Numiți două funcții ale sistemului osos. Asociați fiecare funcție numită cu câte o caracteristică a acesteia.

Noțiuni elementare de igienă și patologie

1. **Deformări osoase**- sunt cauzate de carența de vitamina D, la copii; reumatism deformant.
2. **Fracturi**- ruperea oaselor ca urmare a unor traumatisme, pot fi deschise și închise.
3. **Entorse**- leziuni produse la nivelul unei articulații prin efectuarea unor mișcări dincolo de limitele fiziologice, fără a fi urmate de o deplasare osoasă permanentă.
4. **Luxații**- deplasare permanentă a extremităților osoase dintr-o articulație.

Evaluare:

Alcătuți un minieseu intitulat „Sistemul osos-componentă a mișcării”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fișă de lucru

FUNCȚIA DE REPRODUCERE

Tema- SISTEMUL REPRODUCĂTOR. SĂNĂTATEA REPRODUCERII

Elaborat de expert educație- prof. Alina Prodan, Colegiul Silvic „Bucovina”, Câmpulung Moldovenesc, jud.Suceava

Sistemul reproducător masculin și feminin

Organismele cu reproducere sexuată au două momente importante în ciclul lor:

- fecundația = contopirea a două celule haploide (n) și formarea zigotului (2n);
- meioza = formării celulelor reproducătoare haploide (n) = gameții.

La vertebrate și om, formarea gameților haploizi (spermatozoizii și ovulele) are loc în organe specializate (testicule și ovare):

- a) spermatogeneza = formarea spermatozoizilor prin meioză – are loc în testicule;
- b) ovogeneza = formarea ovulelor prin meioză – are loc în ovare.

Sistemul reproducător bărbătesc

Gonadele bărbătești = Testiculele- sunt situate în afara abdomenului, într-o pungă numită scrot. Sunt glande mixte, având atât rol exocrin (produc spermatozoizi), cât și rol endocrin (secretă hormonul-**testosteron**). Testiculele conțin 2-3 tubi seminiferi, producători de spermă.

Vascularizația testiculului este asigurată de mai multe artere. Cea mai importantă este artera testiculară. Inervația este vegetativă, simpatică și parasimpatică.

Conductele genitale:

- canalul epididimar;
- canalul deferent – continuă canalul epididimar, terminându-se la baza prostatei;

- canalul ejaculator- se deschide în uretră;
- uretra – are rol dublu la bărbați: de eliminare a urinei (în timpul micțiunii) și a spermei (în timpul ejaculării).

Glandele anexe

* vezicula seminală:

- situată deasupra prostatei, are rol secretor, producând lichidul seminal;

* prostata:

- organ glandular exocrin, impar, situat în jurul uretrei, sub vezica urinară;
- produce un lichid care contribuie la hrănirea spermatozoidilor;
- este traversată de către uretră;

Organe genitale externe

Penisul asigură conducerea și eliminarea spermei în sistemul reproducător femeiesc, în timpul actului sexual.

Sistemul reproducător femeiesc

Gonadele femeiești = Ovariele – sunt glande mixte, situate în abdomen, având atât rol exocrin (produc ovule), cât și rol endocrin (secretă hormoni sexuali femeiești- **estrogen** și **progesteron**). Ovariele conțin numeroși foliculi ovarieni, care formează **ovule** prin meioză, expulzia ovulului din ovar se numește **ovulație**.

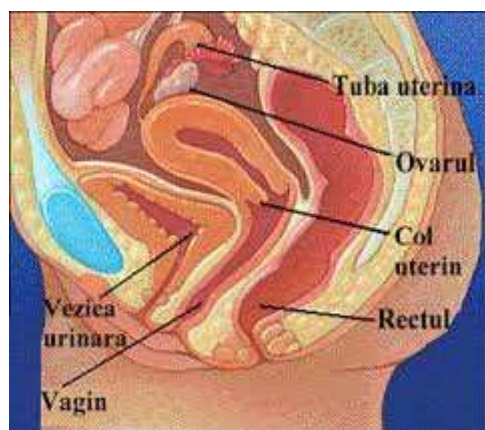
Conductele genitale:

Trompele uterine- conducte musculo-membranoase așezate între ovare și uter cu o lungime de 7-12 cm.

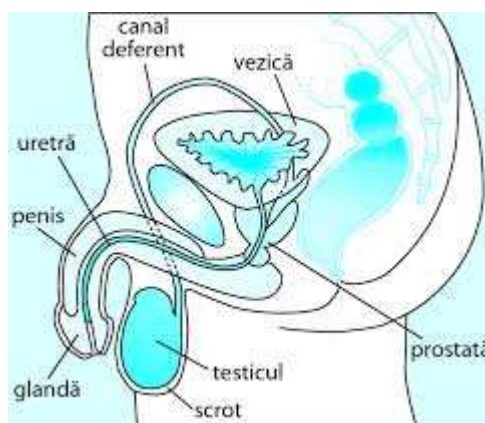
Uterul - are rol de implantare a embrionului, de dezvoltare a fătului în timpul sarcinii și de eliminare a fătului în timpul nașterii.

Vaginul – conduct median impar, superior, se prinde pe colul uterin, iar inferior se deschide în vestibulul vaginal.

Vulva-organ extern, în formă de fantă, mărginită lateral de labiile mari și mici.



Sistemul reproducător feminin



Sistemul reproducător masculin

Evaluare:

1. Scrieți, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmațiile următoare, astfel încât acestea să fie corecte.

1. Ovariele produc....., iar testiculele produc.....
2. Gonadele sunt.....și.....

3. Alegeți litera corespunzătoare răspunsului corect:

1. Sunt structuri genitale pereche:
 - i. uterul
 - j. vaginul
 - k. ovarul
 - l. organul copulator
2. Este adevărată următoarea afirmație despre uter:
 - a. este organ pereche
 - b. are formă de pară cu vârful spre vagin
 - c. este situat între vezica urinară și colon
 - d. prezintă musculatură striată
4. Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.
Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:
 - Testosteronul
 - Trompele uterine

Sănătatea reproducerii

1. Planningul familial

La om, comportamentul sexual are la bază nu numai factori biologici legați de apartenența la un anumit sex, de atracția fizică, de contactul sexual și se procreare, ci și de factori psihologici și sociali (afecțiune, dragoste, responsabilitate).

Unul sau ambii membri ai unui cuplu pot folosi metode pentru a preîntâmpina temporar sau permanent o sarcină. Avortul poate fi utilizat greșit atunci când metodele de contracepție dau greș. Decizia unui cuplu de a nu dori o sarcină poate fi influențată și de un **sfat genetic** sau un **consult prenatal**.

2. Concepție și contracepție

Există mai multe **contraceptive**, cum ar fi: contraceptive orale, prezervativele, abținerea periodică, spermicidele, diafragma, injecțiile cu progesteron, implanturi subdermice, steriletul.

Metode definitive de contracepție sunt:

- vasectomia (la bărbați);
- ligatura trompelor uterine (la femei);
- histerectomia (utilizată în cazuri medicale selecționate);

Concepția, determină apariția sarcinii.

Evaluare:

Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul specific adecvat.

Folosiți în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Concepție.
- Contracepție.

Noțiuni elementare de igienă și patologie

1. **Anexite**- inflamații acute sau cronice ale trompelor uterine și ale ovarelor.

Cauze: origine microbiană sau infecții produse după avort sau naștere.
 Simptome: dureri abdominale difuze, hemoragii vaginale, dureri menstruale.

2. **Vaginite**- inflamații acute sau cronice ale vaginului.

Cauze: origine infecțioasă cu germeni saprofiți care pot deveni virulenți.

Simptome: hemoragii vaginale, dureri menstruale.

3. Adenom de prostată

Cauze: tumoră benignă a prostatei.

Simptome: apare frecvent la bărbații în vârstă, urinări dese și întrerupte, dificultăți la urinare, dereglări ale vieții sexuale.

Evaluare:

Alcătuți un minieseu intitulat „Afecțiuni ale sistemului reproducător”, folosind informația științifică adecvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

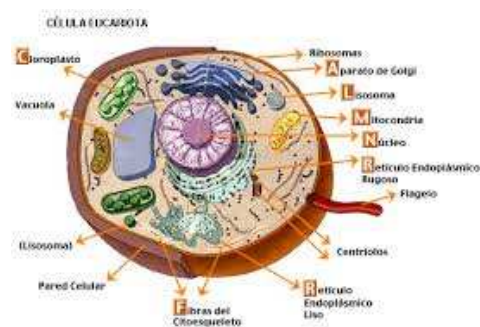
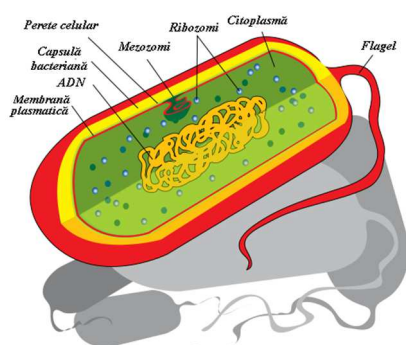
FISA DE LUCRU

Tema: CELULA-structura,ultrastructura,diviziunea celulara

Expert educatie-prof.Camelia-Monica Coroama,Colegiul Tehnic Radauti,jud.Suceava

Def.:Unitatea structurala,functionala si genetica de baza a tuturor organismelor vii.

Celula procariota	Celula eucariota
-nu are nucleu prevazut cu membrane nucleara -materialul genetic este reprezentat de ADN ce formeaza un singur cromozom -are citoplasma necompartimentata(prezinta doar ribozomi) -se divide prin diviziune directa -este celula bacteriana(Regnul Monera)	-are nucleu prevazut cu membrane nucleara -materialul genetic este reprezentat de ADN ce formeaza 2n cromozomi -citoplasma este compartimentata(prezinta mitocondrii,cloroplaste,reticul endoplasmatic,etc.) -se divide prin diviziune indirecta(mitoza,meioza) -formeaza organismele din regnurile:Protista,Fungi,Plante,Animale



Structura celulei eucariote

Celula vegetala

- membrana,citoplasma,nucleu
- plastide(cloroplaste,cromoplaste,leucoplaste)
- vacuole cu suc vacuolar
- perete celular(celulozic)

Celula animala

- membrana,citoplasma,nucleu
- lipsesc
- lipsesc
- lipseste

Ultrastructura celulei

Peretele celular-invelis rigid,cu rol de protectie

Membrana celulara-formata din doua straturi de fosfolipide si proteine
-are permeabilitate selective,este polarizata electric

Citoplasma

- fundamentala(hialoplasma sau citoplasma nestructurata)
- structurata(organitele citoplasmatic)

Reticulul endoplasmatic-retea de canalicule cu rol in circulatia intracelulara
-poate fi neted sau rugos(cand are atasati pe suprafata lui

ribozomi)

Ribozomii(granulele liu Palade)-corpuseculi ribonucleoproteici(formati din ARN si proteine)

-rol in sinteza proteinelor

Aparatul Golgi(dictiozomii)-cisterne turtite,suprapuse si vezicule cu rol in secretiile celulare

Lizozomii-vezicule ce contin enzime hidrolitice cu rol in digestia intracelulara

Reprezentarea grafica a procesului de *fagocitoza*

Centrozomul(centrul celular)-format din doi centrioli,de forma cilindrica,dispusi perpendicular unul pe altul

-rol in formarea fusului de diviziune

Plastidele-cloroplastele cu clorofila-forma ovala,cu membrana dubla ,rol in fotosinteza lumina

Substante anorganice (apa,CO₂,minerale) $\xrightarrow{\text{clorofila}}$ Substante organice (proteine,glucide,lipide)

Mitocondriile-forma ovala,membrane dubla,rol in producerea de energie in urma arderilor celulare

(respiratia celulara)

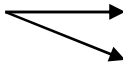
-“uzine energetice celulare”

Substante organice \longrightarrow apa+ CO₂ + energie

Nucleul-format din membrane nucleara dubla,nucleoplasma si unul sau mai multi nucleoli

-substanta nucleara este cromatina(acizi nucleici :ADN,ARN+proteine) , organizata sub forma de filamente care,in timpul diviziunii,se spiralizeaza puternic,formand cromozomii

-numarul de cromozomi se noteaza cu 2n si este caracteristic speciei

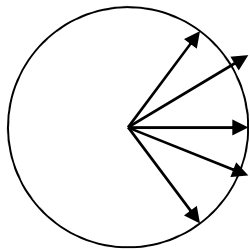
diploide -dupa numarul de cromozomi, celulele sunt:  somatice-2n-
gametice-n-haploide

-rol: coordoneaza activitatea celulei
contine informatia ereditara pe baza careia sunt determinate caracterele organismului

DIVIZIUNEA CELULARA MITOZA (DIVIZIUNEA ECVAZIONALE)

Ciclul celular-reprezinta perioada de timp cuprinsa intre formarea unei celule prin diviziune si incheierea diviziunii celulei respective.

Interfaza cuprinde faza S (de sinteza), in care se dubleaza cantitatea de ADN.

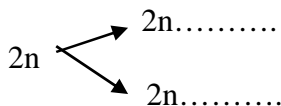


bicromatidic

cromozom monocromatidic

cromozom

Mitoza (diviziunea celulelor corpului)-completati schema:



Etape:

- **Profaza**: -se dezorganizeaza membrane nucleare
-se formeaza fusul de diviziune
-filamentele de cromatina se spiralizeaza puternic, se ingroasa, se scurteaza, cromozomii devenind vizibili la microscop
- **Metafaza**-cromozomii se dispun pe filamentele fusului de diviziune, in plan ecuatorial
-spre sfarsitul etapei, fiecare cromozom bicromatidic se cliveaza longitudinal in doi cromozomi monocromatidici
- **Anafaza**-cromozomii fii monocromatidici migreaza spre cei doi poli ai celulei
- **Telofaza**-au loc procese inverse celor din profaza: -reorganizarea membranelor nucleare
-dezorganizarea fusului de diviziune
-despiralizarea cromozomilor
-aparitia unui perete despartitor intre cei doi nuclei si formarea celor doua celule fiice

Reprezentati prin desen etapele mitozei.

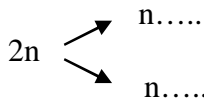
Importanta mitozei:

- Cresterea organismelor pluricelulare
- Inlocuirea celulelor moarte, imbatranite, uzate
- Formarea calusului in caz de fracturi la vertebrate

MEIOZA (DIVIZIUNEA REDUCTIONALA)

Loc de desfășurare: în organele reproducătoare (testicule și ovare) și se finalizează cu formarea celulelor sexuale = gameții (spermatozoizi și ovule);

Completati schema



- se desfășoară în doua etape: - etapa reduțională = meioza I; (meioza propriu-zisa)
- etapa ecvațională = meioza II.

I. ETAPA REDUCȚIONALĂ – se desfășoară în 4 faze:

Profaza :- dezorganizarea membranei nucleare

- individualizarea cromozomilor bicromatidici prin condensarea, spiralizarea și fragmentarea cromatinei;
- dispunerea cromozomilor în perechi de omologi (unul matern și unul patern), formând bivalenți = tetradele cromozomale;
- între cromatidele nesurori ale cromozomilor omologi se stabilesc contacte numite chiasme, la nivelul cărora se realizează un schimb de material genetic, proces numit crossing-over (rezultă cromozomi recombinati genetic);
- formarea fusului de diviziune.

Metafaza I :- dispoziția tetradelor cromozomale în placa ecuatorială (metafazică) I

- separarea perechilor de cromozomi și migrarea lor spre capetele fusului de diviziune. Are loc un proces de recombinare genetică intercromozomală = dansul cromozomilor. Spre capetele fusului de diviziune migrează cromozomi întregi (bicromatidici) recombinati genetic.

Anafaza I :

- migrarea cromozomilor bicromatidici recombinati spre polii celulei

Telofaza I :- dezorganizarea fusului de diviziune;

- despiralizarea cromozomilor și formarea cromatinei;
- reorganizarea membranei nucleare ;
- formarea peretelui despărțitor și a celulelor fiice haploide, care au număr de cromozomi redus la jumătate față de celula mamă. Celulele fiice nu se despart și trec printr-o scurtă interfază (în care nu se sintetizează material genetic) după care începe etapa ecvațională.

II. ETAPA ECVAȚIONALĂ:

- se desfășoară în 4 faze: profaza II, metafaza II, anafaza II, telofaza II. În fiecare fază se desfășoară aceleași procese ca și la diviziunea mitotică;
- la finalul ei, din cele două celule fiice haploide iau naștere 4 celule fiice haploide, care vor forma gameții. Cromozomii celulelor fiice haploide rezultate sunt monocromatidici, recombinati genetic.

Reprezentati prin desen etapele meiozei.

DISCIPLINA BIOLOGIE

FIȘĂ DE LUCRU

Tema: **ȚESUTURI VEGETALE ȘI ANIMALE**- clasificare, structură, rol
Expert educatie - prof.Răducu Cecilia, Liceul Teoretic Iancu C. Vissarion, Titu

Def.:grupări de celule care au aceeași origine, formă, structură si funcție.

ȚESUTURI VEGETALE

După gradul de diferențiere distingem țesuturi embrionare și țesuturi definitive.

1.ȚESUTURI EMBRIONARE/ ȚESUTURI FORMATIVE/ MERISTEME

Casificare	Structură	Rol
Meristeme primordiale	- celule mici, fără spații intercelulare - celulele se divid	- creșterea embrionului
Meristeme primare: - meristeme apicale – în vârfulurile de creștere - meristeme intercalare – deasupra nodurilor tulpinii (graminee)	- celule cu început de diferențiere - celulele se divid	- creșterea in lungime

2.ȚESUTURI DEFINITIVE

Casificare	Structură	Rol
Țesuturi de aparare - Epiderma	- un singur strat de celule	- acoperă organele
Țesuturi fundamentale - țesutul fundamental asimilator palisadic și lacunar - țesutul de depozitare aerifer - țesutul de depozitare acvifer	- celule cu cloroplaste - celule stelate	- produc prin fotosinteză substanțe organice - depozitează aer - depozitează apa
Țesuturi conducatoare - vasele lemnoase/ trahee -vasele liberiene	- celule cilindrice, dispuse cap la cap, fără citoplasmă, cu pereți îngroșati - celule vii, cu pereții dintre celule perforate (plăci ciurite)	-transportă seva brută -transportăa seva elaborată
Țesuturi secretoare		- produc și elimină diferite substanțe: rășină, nectar, latex

ȚESUTURI ANIMALE

ȚESUTUL EPITELIAL (EPITELIILE)

3. Epitelii de acoperire

Tipuri de epitelii	Clasificare	Structură	Rol
Epitelii unistratificate	- pavimentoase - cubice - cilindrice	- celule turtite - celule cu forma cubica - celulele sunt inalte	-facilitează schimburile intercelulare realizate prin difuziune. -procesele de absorție ,secreție și excreție -procesele de absorție
Epitelii pluristratificate	- pavimentoase	- celule turtite	-au rol de protecție
Epiteliile pseudostratificate		-celule, de înălțimi diferite sunt asezate într-un singur strat	-au rol de protecție

4. Epitelii secretoare

- au capacitatea de a elabora un produs de secreție
- aceste epitelii intră în alcătuirea glandelor
- glandele pot fi: exocrine;endocrine si mixte

- **Glandele exocrine:**

- au canal de secreție prin care își elimină produsul la exteriorul organismului sau în diferite cavități ale acestuia

Glandele exocrine pot fi: sebacee, sudoripare, salivare, mamară.

- **Glandele endocrine.**

- nu au canal de secreție iar produsul lor de secreție este numit hormon și eliberat direct în sânge
- Glandele endocrine pot fi: tiroida,hipofiza, etc.

- **Glandele mixte.**

- au atât o parte endocrina cât și o parte exocrină

Glandele mixte pot fi: pancreasul, glandele sexuale (testiculele si ovare).

5. Epitelii senzoriale.

- intră în alcătuirea organelor de simt
- au capacitatea de a recepționa un stimul specific și al transforma într-un impuls nervos

Sunt alcătuite din: celule receptoare si de susținere

ȚESUTUL CONJUNCTIV

Este format din: celule, fibre (de colagen,reticulină si elastină) și substanță fundamentală.

- se clasifică, în funcție de consistența substanței fundamentale, in tesuturi conjunctive moi, semidure, dure și fluide.

ȚESUTURI CONJUNCTIVE MOI

Clasificare	Structură	Rol
Țesutul conjunctiv lax	- celule, substanță fundamentală și fibre în proporții egale	- hrănește și însoțește ale țesuturi
Țesutul conjunctiv fibros	- predominant fibre de collagen	- rezistență mecanică - capsulele diverselor organe, tendoane, aponevroze și ligamente
Țesutul conjunctiv elastic	- predominant fibre elastice	- pereții vaselor de sânge, plămâni
Țesutul conjunctiv adipos	- celule mari ce depozitează grăsime	- în hipoderm, în jurul unor organe (rinichi, ochii)
Țesutul conjunctiv reticulat	- conține fibre de reticulină, care alcătuiesc o rețea în ochiurile cărora, se află substanța fundamentală	- produc elementele figurate ale sângelui

ȚESUTUL CONJUNCTIV SEMIDUR / CARTILAGINOS

Clasificare	Structură	Rol
Țesutul cartilaginos hialin	- fibre puține și foarte fine	- situat la suprafețele articulare ale oaselor, peretele laringelui și traheei și cartilajelor costale
Țesut cartilaginos elastic	- bogat în fibre elastice	- prezent în pavilionul urechii
Țesutul cartilaginos fibros	- bogat în fibre	- dau o rezistență deosebită - în discurile dintre vertebre și în articulații

ȚESUTUL CONJUNCTIV DUR / OSOS

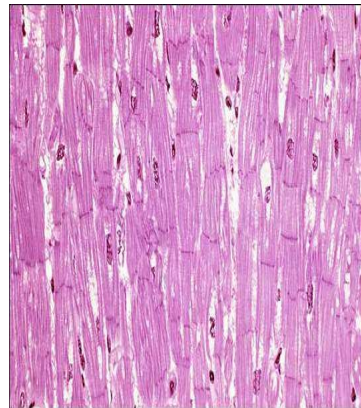
Clasificare	Structură	Rol
Țesutul osos compact	- lamelele osoase sunt dispuse concentric în jurul canalelor Havers	- în diafizele oaselor lungi, la periferia oaselor late
Țesut osos spongios	- lamelele osoase sunt dispuse aleatoriu între ele se formează areolele pline cu măduvă osoasă roșie	- în epifizele oaselor lungi, interiorul oaselor late

ȚESUTUL CONJUNCTIV FLUID

- este reprezentat de sânge

ȚESUTUL MUSCULAR

Clasificare	Țesutul muscular striat	Țesutul muscular neted
Structură	- fibrele musculare gigantice, cu numeroși nuclei așezați periferic, aspect striat	- fibrele musculare sunt celule în formă de fus, cu un singur nucleu central, aspect neted
Rol	- se află în mușchii scheletici	- este situat în pereții organelor interne

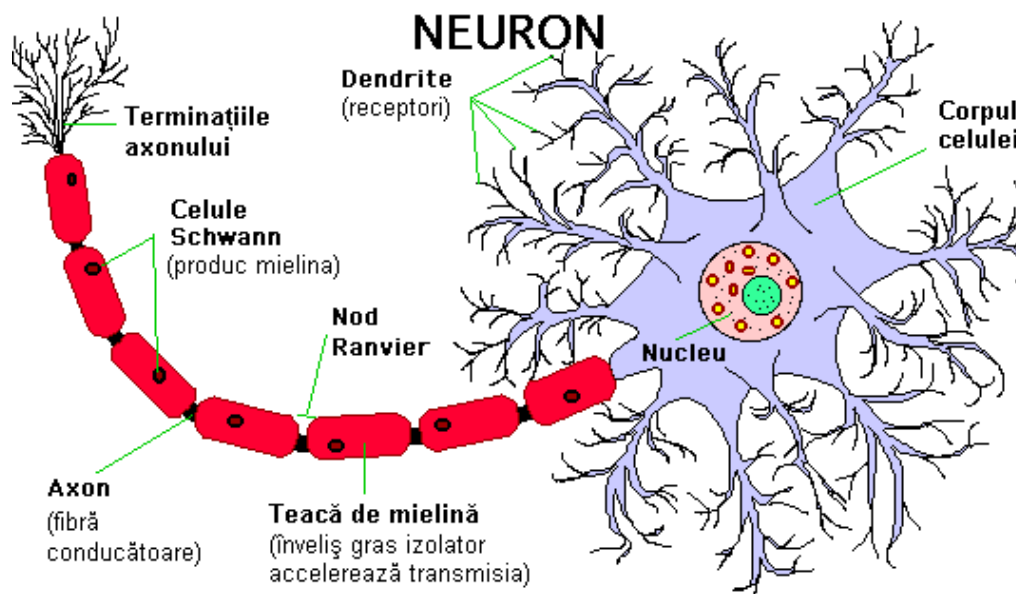


ȚESUTUL NERVOS

NEURONUL

- este unitatea structurală și funcțională a țesutului nervos
- are capacitatea de a genera și de a transmite impulsuri nervoase

Alcătuirea neuronului



APLICAȚII

- I. Scrieți noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

Prelungirile neuronului sunt: și

- II. Numiți două tipuri de țesuturi vegetale definitive. Precizați pentru fiecare tip de țesut numit câte o caracteristică structurală.

- III. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată.

- Epiteliile pseudostratificate au un singur strat de celule.
- Meristemele sunt formate din celule care se divid.
- Glandele endocrine își elimină produsul în cavități ale organismului.

- IV. La animale se diferențiază patru tipuri de țesuturi: epiteliale, conjunctive, muscular și nervos.

2. Numiți cele două tipuri de țesut osos.

3. Comparați țesutul muscular neted cu cel striat, precizând o asemănare și două deosebiri între ele.

3. Alcătuiți un minieseu intitulat „Țesuturile conjunctive”, folosind informația științifică

adekvată. În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;

- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze,

folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

Importanța meiozei

- reducerea la jumătate a numărului de cromozomi în celulele sexuale, asigurând păstrarea constantă a numărului de cromozomi caracteristici fiecărei specii.

- crește variabilitatea genetică a organismelor, prin procesele de recombinare genetică intracromozomală (crossing – over) și intercromozomală (dansul cromozomilor);
- asigură formarea gameților masculini = spermatozoizi și feminini = ovule, prin combinarea cărora în procesul de fecundație ia naștere celula – ou = zigotul.

Aplicatii

1. Profaza și telofaza sunt faze ale diviziunii celulare mitotice.

- Enumerați alte două faze ale diviziunii celulare mitotice.
- Comparați profaza cu telofaza, precizând două deosebiri între aceste faze.
- Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat.

Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Etapele meiozei.
- Importanța mitozei.

2. Celula reprezintă unitatea structurală și funcțională a materiei vii.

- Caracterizați o componentă specifică celulei vegetale, precizând: denumirea acesteia, o particularitate structurală, rol.
- Explicați afirmația următoare: „Celulele pot exista independent sau se grupează în complexe celulare interdependente”.
- Alcătuți un minieseu intitulat „Mitoza – diviziune celulară indirectă”, folosind informația științifică adecvată.

În acest scop, respectați următoarele etape:

- enumerarea a șase noțiuni specifice acestei teme;
- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din maximum trei-patru fraze, folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

FISA DE LUCRU

Tema: Funcții de nutriție

Expert educație-prof. Maria Ciubotaru, Colegiul Mihai Băcescu, Falticeni, jud. Suceava

Circulația

1. Grupele sangvine – transfuzia

Membranelor eritrocitelor le sunt caracteristice numeroase tipuri de macromoleculi, cu rol de antigen, numite aglutinogene. În plasmă se găsesc o serie de compuși cu rol de anticorpi numite aglutinine. Cele mai importante aglutinogene întâlnite la om sunt A, B și D, iar cele mai frecvent întâlnite aglutinine sunt: alfa, omoloagă aglutinogenului A, și beta, omoloagă aglutinogenului B. Cele mai importante sisteme de clasificare a grupelor sangvine sunt: sistemul OAB și sistemul Rh(D).

Grupa	Aglutinogene	Aglutinine
0 (I)	fără	α , β
A (II)	A	β
B (III)	B	α

AB (IV)	A,B	fără
---------	-----	------

Sistemul OAB: potrivit regulii excluderii aglutininelor cu aglutinogenul omolog (alfa cu A și beta cu B), nu pot exista indivizi posesori de aglutinogen B și aglutinine beta. Întâlnirea aglutinogenului cu aglutinina omoloaga duce la un conflict imun, antigenanticorp, cu distrugerea hematiilor și consecințe grave pentru individ. Cunoașterea apartenenței la una dintre grupele sangvine are mare importanță în cazul transfuziilor de sânge. Regula transfuziei cere ca aglutinogenele din sângele donatorului să nu se întâlnească cu aglutininele din plasma primitorului. Potrivit acestei reguli, transfuzia de sânge între grupe diferite se poate face astfel:

- grupa 0 poate dona la toate grupele (donator universal), dar nu poate primi decât sânge izogrup (de la grupa 0);
- grupa AB poate primi de la toate grupele (primitor universal).

Sistemul Rh: s-a constatat că 85% din populația globului mai posedă pe eritrocite, în afară de unul dintre antigenele sistemului OAB, și un antigen denumit D sau Rh. Toți indivizii posesori de antigen D sunt considerați Rh pozitiv, iar cei 15% care nu posedă aglutinogenul D, sunt Rh negativ.

2. Funcția de apărare a organismului – imunitatea

Capacitatea organismului de a recunoaște și neutraliza antigenele pătrunse în corp, reprezintă imunitatea. Antigenul este o substanță macromoleculă proteică sau polizaharidică străină organismului și care, pătrunsă în meiu intern, declanșează producerea de către organism a unor substanțe specifice, numite anticorpi, care neutralizează sau distrug antigenul. Anticorpul este o proteină plasmatică din clasa gama-globulinelor. Apărarea se realizează prin două mecanisme fundamentale:

1. apărarea nepecifică;
2. apărarea peifică

- apărarea nespecifică (înnăscută este prezentă la toți oamenii. Se realizează prin mecanisme celulare (de exemplu, fagocitoza) și umorale. Apărarea nespecifică este o apărare primitivă, cu eficacitate medie, dar este foarte promptă. La ea participă anumite celule și substanțe preformate.
- apărarea specifică (dobândită) se dezvoltă în urma expunerii la agenți capabili să inducă un răspuns imun (imunogene). Este de două feluri:
 - * dobândită natural: a. pasiv, prin transfer transplacentar de anticorpi; b. activ, în urma unei boli;
 - * dobândită artificial: a. pasiv – administrare de antitoxine și gama- globuline; b. activ – vaccinare;

Răspunsurile imune specifice sunt mediate prin două tipuri de leucocit; limfocitele B și T (pe baza unor mecanisme interdependente) diferențiindu-se:

- imunitatea umorală, care implică limfocitele B;
- imunitatea mediată celular (celulară), care implică primar Limfocitele T.

Vaccinarea declanșează, în principiu, aceleași mecanisme imunitare, cu deosebirea că reacțiile produse în organism sunt mai atenuate. Efectul final este dobândirea imunității.

3. Activitatea cardiacă

Aparatul cardiovascular, alcătuit din inimă și vase de sânge (artere, capilare, vene), asigură circulația sângelui și a limfei în organism. Prin aceasta se îndeplinesc două funcții majore:

1. distribuția substanțelor nutritive și oxigenului tuturor celulelor din organism;
2. colectarea produșilor tisulari de catabolism pentru a fi excreți.

Inima este forța motrice a acestui sistem. Arterele pleacă din atri și duc sângele în corp, venele sunt rezervoarele de sânge, asigurând întoarcerea acestuia la inimă, în atri, iar microcirculația (arteriole, metaarteriole, capilare, venule), constituie teritoriul vascular la nivelul căruia au loc schimburile de substanțe și gaze.

Inima

Fiecare parte a inimii este echipată cu două seturi de valve care, în mod normal, impun deplasarea sângelui într-un singur sens.

1. Valvele atrio-ventriculare (mitrala și tricuspida), care separă atriile de ventricule, se deschid în timpul diastolei generale, permițând sângelui să treacă în ventricule. Aceste valve se închid în timpul sistolei ventriculare, interzicând trecerea sângelui înapoi în atri.
2. Valvele semilunare (aortice și pulmonare), se deschid în timpul sistolei ventriculare, permițând expulzia sângelui în artere și se închid în diastolă, împiedicând revenirea sângelui în ventricule.
 - a) **Debitului cardiac** reprezintă volumul de sânge expulzat de fiecare ventricul într-un minut. El este egal cu volumul de sânge pompat de un ventricul la fiecare bătaie (debitul sistolic), înmulțind cu frecvența cardiacă. Volumul – bătaie (debitul sistolic) al fiecărui ventricul este, în medie, de 70 ml, iar frecvența cardiacă normală este de 70-75 bătaii/min; astfel debitul cardiac de repaus este de aproximativ 5 l/min. În cursul unor eforturi fizice intense, frecvența cardiacă poate crește până la 200 de bătaii pe minut, iar volumul – bătaie până la 150 ml, determinând o creștere a debitului cardiac de la 5 la 30 litri, deci de 6 ori. În somn, debitul cardiac scade; în febră, sarcină și altitudine, crește.
 - b) **Ciclul cardiac:**
- un ciclu cardiac este format dintr-o **sistolă și o diastolă**, iar pentru o frecvență de 75 bătaii pe minut, durează 0,8 s. Durata unui ciclu cardiac este invers proporțională cu frecvența cardiacă. La un ritm de 75 bătaii pe minut, ciclu cardiac durează 0,8 s. El începe cu sistola atrială care durează 0,1 s și o precede pe cea ventriculară.
 - c) **Pulsul arterial:** reprezintă unda de distensie a peretelui arterial, provocată de variațiile ritmice ale presiunii sanguine, determinate de contracțiile cardiace. Se poate măsura orice punct unde o arteră poate fi compresată pe un plan osos.
- c) **Presiunea arterială:** sângele circulă în vase sub o anumită presiune, care depășește presiunea atmosferică cu 120 mm Hg în timpul sistolei ventriculare stângi (presiunea arterială maximă sau sistolică) și cu 80 mm Hg în timpul diastolei (presiunea arterială minimă sau diastolică). În practică medicală curentă, la om, presiunea sângelui se apreciază indirect, prin măsurarea tensiunii arteriale.

Factorii determinanți ai presiunii arteriale sunt:

- debitul cardiac;
- rezistența periferică;
- volumul sangvin (volemia);
- elasticitatea;

Hipertensiunea arteriala sistematică reprezintă creșterea presiunii arteriale sistolice și / sau diastolice peste 130mm Hg. Hipertensiunea determină creșterea lucrului mecanic cardiac și poate duce la afectarea vaselor sangvine și a altor organe, mai ales a rinichilor, cordului ochiului.

4.Marea și mica circulație

- în alcatuirea arborelui vascular se disting două teritorii de circulație:

- **circulația mica;**
- **circulația mare;**

5.Noțiuni elementare de igienă și patologie

- **cardiopatia ischemică (boala coronară ischemică):** este cea mai frecventă cauză a mortalității în Europa și America de Nord și se datorează scăderii debitului sangvin la nivelul circulației coronariene.
- **hemoragiile interne și externe:** pierderea unei cantități de sânge din sistemul circulator, fie la exteriorul organismului.
- **leucemiile :** reprezintă neoplazii ale țesuturilor hematopoietice.
- **anemiile:** anemiile se definesc ca scăderea numărului de eritrocite sau a cantității de hemoglobină

Cele mai frecvente tipuri de anemie sunt următoarele:

- anemia prin pierderea de sânge : după o hemoragie rapidă, organismul înlocuiește plasma pierdută în 1-3 zile, dar eritrocitele revin la normal în 3-6 săptămâni.
- Anemia feripriva apare prin alterarea producerii de hemoglobină ca urmare a unui deficit la nivelul metabolismului fierului (aport, absorbție, transport)
- Anemia megaloblastică se caracterizează prin producerea unor hematii mai mari decât normal, cu formă și funcționalitate alterate.

Aplicații

Un adolescent cu grupa de sânge A (II) și Rh negativ a primit prin transfuzie 300 ml de sânge.

Știind ca volumul sistolic este de 90 ml, stabiliți:

- e) grupele sanguine posibile ale sângelui primit prin transfuzie de acest adolescent;
- f) valoarea debitului cardiac, dacă frecvența cardiacă este de 75 de bătăi / minut;
- g) tipul de Rh pe care îl poate avea sângele primit prin transfuzie, dacă în sângele său, înainte de transfuzie, sunt depistați anticorpi antiD;
- h) completați problema de la B cu o altă cerință pe care o formulați voi; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

Inima este organul central al sistemului circulator.

- c) Denumiți și definiți proprietatea caracteristică mușchiului cardiac.
- d) Se dă următoarea schemă:

Ventricul drept → 1 → plămâni → 2 → atriu stâng

Stabiliți următoarele:

- Procesul reprezentat prin schemă;
- Denumirea structurilor reprezentate cu cifre;
- Tipul de sânge transportat.

c) Completați această problemă cu o altă cerință pe care o formulați voi; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Tema: Funcții de nutriție

Expert educație-prof. Maria Ciubotaru, Colegiul Mihai Băcescu, Falticeni, jud.Suceava

Funcțiile de nutriție

Sistemul digestiv este alcătuit din:

a.tub digestiv:cavitatea bucală,faringe,esofag,stomac,intestin subțire,intestin gros;

b.glande anexe:

-glande salivare, submaxilare, sublinguale, parotide, ce se deschid în cavitatea bucală;

-ficatul , localizat în dreapta stomacului, sub diafragm, secreta sucul biliar, care se varsă în duoden;

-pancreasul, situate sub stomac , secreta sucul pancreatic, care se varsă în duoden împreună cu sucul biliar;

Digestia: reprezintă transformarea alimentelor în nutrimente, substanțe simple ce pot fi absorbite în sânge și transportate la toate celulele corpului. Alimentele conțin substanțe organice complexe:proteine, glucide, lipide. Transformările acestora pot fi mecanice, fizice și chimice și au loc la nivelul tubului digestiv. Sub acțiunea lor, proteinele sunt descompuse până la aminoacizi, glucidele până la monozaharide, lipidele la acizi grași și glicerol.

Absorbția intestinală: definește procesul prin care are loc trecerea produsilor rezultați în urma digestiei către sânge și limfa.

Absorbția este favorizată la nivelul intestinului subțire deoarece:

* există o suprafață mare de contact, datorită structurii intestinului subțire;

* distanța pe care moleculele o au de străbătut este mică, grosimea peretelui fiind minimă la acest nivel;

* rețeaua vasculară de la nivelul vilozităților este foarte bogată, iar, printr-un mecanism reflex, cantitatea de sânge de la acest nivel poate crește în timpul perioadelor de digestie;

* mișcările contractile ale vilozităților înlesnesc tranzitul substanțelor absorbite.

-absorbția glucidelor: produsii finali ai digestiei glucidelor sunt glucoza și galactoza, care se absorb prin mecanism de transport activ(ce consumă energie).

-absorbția proteinelor: produsii finali ai digestiei proteinelor sunt aminoacizii și se absorb prin mecanism de transport activ(se consumă energie).

-absorbția lipidelor: lipidele se absorb din tractul gastro-intestinal prin difuziune pasivă.

-absorbția apei și a electrolitilor: apa se absoarbe pasiv, ca urmare a gradientului osmotic creat prin absorbția electrolitilor și a substanțelor nutritive.

-absorbția vitaminelor:

* vitaminele liposolubile(A,D,K,E) intră în alcătuirea miceliilor și se absorb pasiv, împreună cu celelalte lipide, în intestinul proximal.

* vitaminele hidrosolubile se absorb prin transport facilitat sau printr-un sistem de transport activ.

Digestia, absorbția și secreția la nivelul intestinului gros

d) *Activitatea motorizată la nivelul intestinului gros:* rolurile principale ale colonului sunt absorbția apei și a electrolitilor și depozitarea materiilor fecale până la eliminarea lor.

e) *Absorbția și secreția la nivelul colonului:* **apa**-colonul nu poate absorbi mai mult de 2-3 l/zi. Colonul absoarbe cea mai mare parte a sodiului și clorului care nu au fost absorbite în intestinul subțire și secreta potasiul.

- f) *Defecatia*: defectia reprezinta procesul de eliminare a materiilor fecale din intestine. Unele miscari in masa propulseaza fecalele in rect, initiind dorinta de defecatie.

Notiuni elementare de igiena si patologie

- cariile dentare*: reprezinta eroziuni ale dintilor si sunt rezultatul actiunii unor bacteria asupra acestora. Primul eveniment in dezvoltarea cariilor il constituie formarea placii bacteriene.
- stomatita*: reprezinta inflamatia intregii mucoase orale. Poate fi provocata de infectii, agenti fizici sau chimici sau poate surveni in cadrul unor afectiuni sistemice.
- enterocolitele*: reprezinta inflamatia mucoasei intestinului subtire si a celui gros, cauza fiind infectioasa , mai frecvent bacteriana , dar si virala.
- ciroza hepatica*: reprezinta dezorganizarea difuza a structure hepatice normale prin formare a unor nodule de regenerare , inconjurati de testu fibros.
- litiata biliara*: defineste formarea sau prezenta de calculi la nivelul vazicii biliare. Este mai frecventa la femei, obezi si la cei cu diete dezzechilibrate.
- pancreatita*: reprezinta o inflamatie la nivelul pancreasului. Poate fi acuta sau cronica.

Aplicatii

Sistemul digestiv este alcătuit din totalitatea organelor care au ca scop realizarea digestiei si absorbtiei.

- a) Enumerați două segmente ale tubului digestiv în care are loc digestia alimentelor .
- b) Denumiți doua glande anexe ale tubului digestiv și secrețiile digestive ale acestora.
- c) Alcatuiți un minieseu intitulat „**Absorbția intestinală** “. În acest scop,enumerați șase noțiuni specifice acestei teme.

Construiți, cu ajutorul acestora, un text coerent, format din trei-patru fraze,folosind corect si în corelație noțiunile enumerate.

Digestia gastrică este o componentă a procesului de digestie.

- a) Localizați stomacul și indicați rolul acestuia.
- b) Enumerați tipurile de funcții realizate la nivelul acestuia.
- c) Precizați categoriile de enzime din sucul gastric, în funcție de substratul degradat.

Respiratia

-Fisa de lucru-

Obtinerea energiei de catre celule prin degradarea substantelor organice poarta numele de respiratie. Substantele organice utilizate in respiratie sunt predominant glucidele. Energia se elibereaza in interiorul celulelor, prin reactii de oxidoreducere catalizate enzimatic.

Prezinta trei etape:

- pulmonara**, ce consta in ventilatia pulmonara si schimbul de gaze;
- sangvina**, ce consta in transportul gazelor respiratorii de la plamani la cellule si invers;
- celulara**, ce consta in degradarea substantelor organice, care reprezinta fenomenul essential al respiratiei.

Etapa pulmonara are loc la nivelul sistemului respirator, care la om este formati din cai respiratorii extrapulmonare(cavitatele nazale, faringe, laringe, traheea, bronhii), cu rolul de a conduce aerul, de a-l umezi, incalzi si purifica, si plamani(lobulii pulmonari contin branhiole ce se ramifica in canele aeriene, care la capete se dilate si formeaza sacii aeriene ce au alveoli pulmonare inconjurate de capilare pulmonare). La nivelul lor are loc schimbul de gaze (difuziunea O₂ si CO₂ intre aerul din alveolele pulmonare si sangele capilar).

1. Ventilatia pulmonara

Circulatia alternativa a aerului se realizeaza ca urmare a variatiilor ciclice ale volumului cutiei toracice , urmate de miscarile in acelasi sens ale plamanilor, solidarizati cu aceasta prin intermediul pleurei.

- *Inspiratia*: proces active, datorat contractiei muschilor inspiratori.
- *Expiratia*: proces pasiv in care muschii inspiratori se relaxeaza si, ca urmare, peretele toracic revine la loc.

2. Volume si capacitati pulmonare

O metoda simpla pentru studiul ventilatiei pulmonare este inregistrarea volumului aerului deplasat spre interiorul si respective exteriorul plamanilor, procedeu numit spirometrie.

- Exista patru volume pulmonare diferite care, adunate, reprezinta volumul maxim pe care il poate atinge expansiunea pulmonara.
 - volumul current care este volumul de aer inspirat si expirat in timpul expiratiei normale;
 - volumul inspirator de rezerva este un volum suplimentar de aer care poate fi inspirat peste volumul current;
 - volumul expirator de rezerva reprezinta cantitatea suplimentara de aer care poate fi expirata in urma unei expiratii fortate, dupa expirarea unui volum current;
 - volumul residual este volumul de aer care ramane in plamani si dupa o expiratie fortata.

3. Schimbul de gaze

Consta in difuziunea oxigenului din alveolele in sangele capilar si difuziunea in sens invers a dioxidului de carbon, proces ce are la baza diferenta de presiune a celor doua gaze, iar sensul lui va fi intodeauna orientat dinspre zona cu presiune mare catre zona cu presiune mica.

-*difuziunea oxigenului* se face din aerul alveolar spre sangele din capilarele pulmonare, deoarece presiunea partiala a O_2 in aerul alveolar este de 100mm Hg, iar sangele care intra in capilarele pulmonare este de 40 mm Hg.

-*difuziunea CO_2* se face dinspre sangele din capilarele pulmonare spre alveoli, deoarece presiunea partiala a CO_2 , in sangele din capilarele pulmonare este de 46 mm Hg, iar in aerul alveolar de 40mm Hg. Desi gradientul de difuziune al CO_2 este de doar o zecime din cel al O_2 , CO_2 difuzeaza de 20 de ori mai repede decat O_2 , deoarece este 25 de ori mai solubil in lichidele organismului decat acesta.

4. Transportul gazelor

- Transportul oxigenului
- Transportul CO_2

5. Notiuni elementare de igiena si patologie

- **Gripa** : infectie respiratorie acuta virala , provocata de virusul gripal
- **Fibroza pulmonara** : in anumite situatii,afectarea pulmonara duce la fibroza adica tesutul pulmonar functional este inlocuit de tesutul fibros. Un exemplu este antracoza , ce rezulta prin inhalare, timp indelungat , a prafului de carbune

- **Emfizemul** : termenul denota, aer in exces la nivel pulmonar si ilustreaza un process pulmonar complex , obstructive si distructiv . De cele mai multe ori , este consecinta fumatului indelungat.

Aplicații

Respirația reprezinta un proces vital pentru organismul uman.

- Numiți etapele ventilației pulmonare**
- Un sportiv are un volum curent de 500 ml aer si o frecventa respiratorie de 20 respirații/ minut. Știind ca el introduce in plămâni printr-o inspirație forțata 1700 ml aer, iar capacitatea vitală a acestuia este de 4000 ml aer, calculați V.E.R.**
- Completați această problemă cu o alta cerina pe care o formulați voi; rezolvați cerința pe care ați propus-o.**

Excretia *-fisa de lucru-*

1. Formarea si eliminarea urinei

- **Formarea urinei** : se desfasoara in mai multe etape:
 - Ultrafiltrarea glomeulara
 - Reabsorbția si secretia tubular

Reabsorbția tubulara consta in trecerea substantelor utile din urina primara , aflata in tubul urinifer , prin pretele tubului si a capilarelor, inapoi in sange .

Secretia Tubulara consta in trecerea unor substante , care nu s-au filtrat , din sange in urina, prin peretele capilarului si a tubului urinifer , completandu-se functia de eliminare a unor substante acide , toxice sau in exces si a unor medicamente

- **Eliminarea urinei** : din tubii colectori , urina finala trece in calicele mici , calicele mari si pelvisul renal . care se deschide in ureter . Ureterele transporta urina in vezica urinara prin miscari peristaltice, stimulate de SNV parasimpatic si inhibitate de SNV simpatic.

Mictiunea este procesul de golire al vezicii urinare atunci cand este plina. In esenta ,vezica urinara se umple progresiv, pana ce tensiunea atinge o anumita valoare prag , moment in care se declanseazaun reflex nervos numit refex de mictiune , care fie determina mictiunea , fie , daca nu este posibil , produce dorinta constienta de a urina .

2. Notiuni elementare de igiena si patologie

Cistita : in mod normal , tractul urinar este steril si rezistent la colonizarea bacteriana. Prezenta bacteriilor la nivelul vezicii urinare determina fenomene inflamatorii la nivelul peretelui vezical , cu rasunet clinic diferit la femeie fata de barbat . O buna hidratare poate miscora riscul unei asemenea suferinte

Nefrita si glomerulonefrita : clasic, sindromul nefritic poate include hematurie . hipertensiune , insuficienta renala si edeme . Nu este obligatoriu prezenta tuturor acestor

manifestari la acelasi pacient. Sindromul poate fi acut sau pasager (ex. glomerulonefrita infectioasa) ,fulminant , cu instalarea rapida a insuficientei renale , sau insidious. Manifestarile clinice pot varia foarte mult pe parcursul evolutiei bolii.

Aplicații

Excreția este o funcție de nutriție.

- a) precizați o caracteristică a filtrării glomerulare;
- b) comparați reabsorbția și secreția tubulară, precizând o deosebire între acestea;
- c) construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat.

Folosiți în acest scop informații referitoare la următoarele conținuturi:

- d) secreție activă
- e) micțiune;

Sistemul excretor este alcătuit din rinichi și căi urinare.

- a). precizați o asemănare și o deosebire a compoziției chimice dintre urina primară și urina finală;
- b) în ambii rinichi ai unui adult se produc 180 l/zi de urină primară din care, prin procesul de micțiune, se elimină 1500 ml/zi. Stabiliți:
- c) cantitatea de urină primară produsă într-o oră de un rinichi;
- d) procesul implicat care determină diferența cantitativă dintre urina primară și cea finală;
- e) două boli endocrine caracterizate prin micțiuni frecvente: denumire, o cauză a instalării lor și alte două manifestări comune;
- f) completați această problemă cu o altă cerință formulată de voi; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

DISCIPLINA BIOLOGIE

FISA DE LUCRU

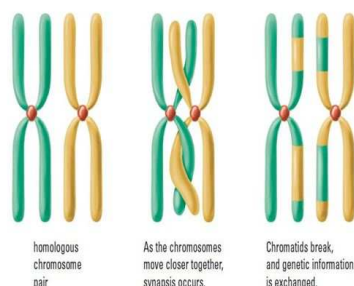
TEMA:GENETICA

Expert educatie-prof.Camelia-Monica Coroama,Colegiul Tehnic Radauti,jud.Suceava

RECOMBINAREA GENETICĂ PRIN SCHIMBUL RECIPROC DE GENE

Recombinarea genetică prin schimbul reciproc de gene numită și recombinare intracromozomală are loc în timpul profazei I a diviziunii meiotice și se realizează astfel:

- cromozomii se dispun în perechi de omologi (unul matern și unul patern) formând bivalenți = tetrade cromozomale;
- între cromatidele nesurori ale cromozomilor omologi se stabilesc contacte numite chiasme, la nivelul cărora se realizează un schimb de material genetic, proces numit crossing-over;
- în urma acestui proces rezultă cromozomi recombinanți genetic.



DETERMINISMUL CROMOZOMAL AL SEXELOR

Sexul descendenților este determinat de heterozomi = cromozomii sexului care sunt notati cu X și Y;

- sexul homogamic (XX) – produce un singur tip de gameți cu un heterozom de tip X;
- sexul heterogamic (XY) – produce două tipuri de gameți - 50% cu un heterozom de tip X și 50% cu un heterozom de tip Y.

Mecanismul cromozomal de determinare a sexului este de două tipuri:

- **tipul A - Drosophila** – întâlnit la unele plante (hamei, cânepă, spanac), la unele animale (musculița de oțet (drosophila), mamifere (om));
- la sexul femel heterozomii sunt identici (XX)
- la sexul mascul heterozomii sunt diferiți (XY)
- **tipul B - Abraxas** – întâlnit la: - unele insecte, amfibieni, reptile, păsări;
- la sexul mascul, heterozomii sunt identici (XX)
- la sexul femel, heterozomii sunt diferiți (XY)

Demonstrați indicele sexual de 1:1 la om, completând următoarea schema:

$$\begin{array}{rcc}
 \text{P: } & 44a+XX & \times & 44a+XY \\
 & \text{mama} & & \text{tata} \\
 \text{g:} & & & \\
 \text{F1} & & &
 \end{array}$$

INFLUENȚA MEDIULUI ASUPRA EREDITĂȚII

Modificările produse de factorii de mediu se numesc **mutații**.

MUTAȚIA = este fenomenul prin care se produc modificări în structura și funcția materialului genetic, care nu sunt consecința recombinării genetice.

Mutațiile sunt: - folositoare = utile (foarte puține), neutre, dăunătoare = produc boli (majoritatea).

După tipul de celulă în care apar, sunt:

- gametice – se transmit ereditar;
- somatice – induc organismului o structură mozaică;

După structura afectată, mutațiile sunt:

- genice, cromozomale și genomice.

MUTAȚII GENOMICE

- afectează întregul genom;
- se manifestă prin: - multiplicarea seturilor de cromozomi = poliploidii (3n,4n,5n....);

- variații ale numărului de cromozomi fără modificarea numărului de bază = aneuploidii ($2n-1$, $2n+1$)

Variația numărului de cromozomi în genom duce în timp la apariția de specii noi.

FACTORII MUTAGENI - determină apariția mutațiilor. Sunt fizici, chimici, biologici.

- *fizici* : - radiațiile ionizante, neionizante, cosmice, variații bruște de temperatură;

- au efect cancerigen și teratogen (apariția unor malformații în dezvoltarea intrauterină);

- *chimici*: - derivați ai bazelor azotate, acidul nitros, coloranți, unele medicamente (antibiotice, colchicina);

- au efect cancerigen și teratogen (apariția unor malformații în dezvoltarea intrauterină);

-*biologici*: virusuri

- determină alterări ale informației genetice, restructurări cromozomale, efecte cancerigene (transformarea celulelor normale în celule tumorale).

CARIOTIPUL UMAN NORMAL și PATOLOGIC

-cariotipul = totalitatea cromozomilor unei specii;

-numărul, forma și dimensiunea cromozomilor sunt constante la indivizii aceleiași specii.

- cariotipul uman normal = 46 cromozomi (44 autozomi+2 heterozomi)

- cariotipul normal poate fi afectat de factorii de mediu ce determină apariția mutațiilor.

MUTAȚIILE GENOMICE

Pot afecta numărul cromozomilor, determinând modificări ale fenotipului, ce pot fi semiletale sau letale (mortale).

- poliploidii ($3n$, $4n$..) - ele pot fi autozomale și heterozomale și sunt letale;

- aneuploidii ($2n+1$ = trisomia, $2n-1$ = monosomia) - produc apariția unor sindroame.

Aneuploidii sunt: **autozomale** (trisomia 21- *sindromul Down*) și **heterozomale** (trisomia XXY- *sindromul Klinefelter* la bărbați; monosomia XO - *sindromul Turner* - la femei).

Cauza apariției aneuploidiilor-nondisjuncția unei perechi de cromozomi în meioza.

Stabiliti genotipurile și fenotipurile descendenților unui cuplu în cazul în care la mama, în momentul producerii gametilor, nu are loc disjuncția heterozomilor.

P: XX x XY

g:

F1:

MUTAȚII CROMOZOMIALE

- *maladia- țipătul pisicii (cri-du-chat)*- autozomală – defecte faciale, dezvoltare anormală a laringelui și glutei, retard; cauza:deleția parțială a bratului scurt al unui cromozom din perechea

a Va

MUTAȚIILE GENICE:

a.autozomale:

- *polidactilia* – mai multe degete

- *sindactilia* – degete unite

-*prognatismul*- craniu turtit,mandibula proeminentă

- *albinismul* –lipsa pigmentilor melanici din piele, par, ochi – recesivă;

- *anemia falciformă* -modificarea formei eritrocitelor, care capătă aspect de seceră.

În stare homozigotă este letală, iar în stare heterozigotă este benefică deoarece mărește rezistența organismului afectat de malarie.

b.heterozomale: -*hemofilia* - incapacitatea de coagulare a sângelui;
(recesive) - gena este situată pe cromozomul X; se manifesta cu preponderenta la barbati,femeile fiind purtatoare(sunt bolnave doar in cazurile in care exista gena in stare homozigota)

-*daltonismul* - incapacitatea de a distinge culorile (în general roșu și verde)
- gena este situată pe cromozomul X;
- se transmite pe linie maternă, se manifestă la bărbați ori de câte ori este prezentă gena, iar la femei doar când este în stare homozigotă

Rezolvati urmatoarele probleme:

1. Intr-o familie, sotia se numeste Maria, iar sotul ei, Dragos si amandoi pot distinge toate culorile. Tatal Mariei, insa, a avut daltonism. Stabiliti urmatoarele:

- genotipurile pentru Maria, Dragos si pentru descendenta posibila a acestei familii.
- procentul si sexul copiilor bolnavi de daltonism ce pot rezulta din aceasta casatorie.

2. Se casatoreste o femeie sanatoasa, dar purtatoare a genei pentru hemofilie, cu un barbat hemofilic. Stabiliti urmatoarele:

- tipul de maladie ereditara prezenta la barbatul hemofilic;
- genotipul si fenotipul descendentei posibile a acestei familii.

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fisa de lucru

Tema-Legile mendeliene ale ereditatii

Expert educatie-prof. Camelia-Monica Coroama, Colegiul Tehnic Radauti, jud. Suceava

Gregor Mendel-intemeietorul geneticii ca stiinta-a descoperit mecanismele transmiterii caracterelor in urma experimentelor de hibridare pe diferite specii de plante, in deosebi pe mazare (*Pisum sativum*).

Hibridarea=incrucisarea intre indivizi care se deosebesc prin una sau mai multe perechi de caractere.

Legea I a ereditatii-a fost elaborata urma unor experimente de *monohibridare* (incrucisarea intre indivizi care se deosebesc printr-o singura pereche de caractere)

Experiment:

P: Mazare cu bob neted x mazare cu bob zbarcit

F1: mazare cu bob neted x mazare cu bob neted
(toti indivizii au bob neted)

F2: mazare cu bob neted x mazare cu bob zbarcit
3 (sferturi) : 1 (sfert)

Caracterul „bob neted” care s-a manifestat in totalitate in prima generatie=**caracter dominant**
Caracterul „bob zbarcit” nu s-a manifestat in prima generatie=**caracter recesiv** (ascuns)

Explicatie: Mendel presupune:- existenta unui factor ereditar care determina caracterul „bob neted”=A

-existenta unui factor ereditar care determina caracterul „bob

zbarcit''=a

-in fiecare celula somatica factorii ereditari se gasesc in forma

dubla

A=factor ereditar dominant
a=factor ereditar recesiv

P: AA x aa

g:

F1:

g:

F2:

Sahul mendelian

g	A	a
A		
a		

Din punct de vedere genetic, indivizii din F₂ sunt de 3 tipuri:

- AA=homozigot dominant: au factorul ereditar dominant in forma dubla
- Aa=heterozigot: au un factor ereditar dominant si unul recesiv
- aa=homozigot recesiv: au factorul ereditar recesiv in forma dubla

Legea puritatii gametilor(legea I): gametii sunt intotdeauna puri din punct de vedere genetic(nu contin decat unul din factorii ereditari pereche); prin combinarea probabilistica a acestor gameti, caracterelor se segrega(se impart) in F₂ in raport de **3 dominant:1 recesiv**.

Legea a II-a a ereditatii-a fost elaborata in urma unor experimente de dihibridare (incrucisare intre indivizi care se deosebesc prin doua perechi de caracere)

Experiment:

P: mazare cu bob neted si galben x mazare cu bob zbarcit si verde

F1: mazare cu bob neted si galben x mazare cu bob neted si galben
(toto indivizii manifesta caracterelor dominante)

F2: - mazare cu bob neted si galben
-mazare cu bob neted si verde
-mazare cu bob zbarcit si galben
-mazare cu bob zbarcit si verde

Exercitiu: scrieti sahum mendelian si stabiliti raportul de segregare in F₂.

Notam cu: A=.....
a=.....
B=.....
b=.....

P: AABB x aabb

g:

F1:

gametii indivizilor din F₁ ii scriem in tabel(sahul mendelian)

g	AB	Ab		
AB				
Ab				

Legea segregării independente a perechilor de caractere (legea a II-a):

In urma incrucisarii intre indivizi care se deosebesc prin doua perechi de caractere, fiecare pereche de caractere segrega independent de cealalta, in raport de 3D:1R Iar considerandu-le impreuna, raportul de segregare este de 9:3:3:1.

Codominanta:

-este fenomenul care se manifesta in determinismul genetic al grupelor sangvine

-grupa 0(I)-este determinata de o gena recesiva notata cu I

-grupa A(II)-este determinata de o gena dominanta -

-grupa B(III)-este determinata de o gena dominanta -

$0=II$

$A=.....$ (homozigot) sau $.....$ (heterozigot)

$B=.....$ (homozigot) sau $.....$ (heterozigot)

-grupa AB(IV)-este determinata de genele.....sicare impreuna sunt codominante

$AB=$

-importanta cunoasterii modului de transmitere a grupelor sangvine-stabilirea paternitatii

-concluzie:genele.....sisunt dominante asupra genei I dar impreuna determina aparitia unui nou fenotip (grupa de sange AB).

Rezolvați următoarele probleme:

1. Se încrucișează un soi de lalele cu tulpina înaltă (H) și petale roșii (R) cu un soi de lalele cu tulpina scurtă (h) și petale galbene (r). Părinții sunt homozigoți pentru ambele caractere. În prima generație, F_1 , se obțin organisme hibride. Prin încrucișarea între ei a hibrizilor din F_1 , se obțin în F_2 16 combinații de factori ereditari. Stabiliți următoarele:

a) fenotipul organismelor din F_1 ;

b) tipurile de gameți formați de hibrizii din F_1 ;

c) numărul combinațiilor din F_2 homozigote pentru ambele caractere.

d) numărul combinațiilor din F_2 care au tulpina înaltă și petale galbene.A

e) cate lalele cu tulpina scurta si petale rosii se obin in F_2 daca nr total de plante in aceasta generatie este de 960?

f)completati aceasta problema cu o alta cerinta,pe care o formulate voi si rezolvati aceasta cerinta.

2. Intr-o familie,tatal are grupa sangvina 0(I) si mama are grupa sangvina AB(IV).Ce grupe sangvine pot avea copiii lor?

DISCIPLINA BIOLOGIE

Fisa de lucru

Tema : DIVERSITATEA LUMII VII

Expert educatie-prof.Ramona Popescu,Colegiul Silvic *Bucovina* Câmpulung Moldovenesc ,jud.Suceava

1.1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE

Organismele sunt grupate în 5 regnuri:

1. Regnul Monera - cuprinde organisme procariote (formate din celule de tip procariot)
 2. Regnul Protista
 3. Regnul Fungi
 4. Regnul Plante
 5. Regnul Animale
- } - cuprind organisme eucariote (formate din celule de tip eucariot)

VIRUSURILE

Caractere generale- sunt entități infecțioase, nevie, strict parazite intracelular; nu au organizare celulară; sunt lipsite de metabolism propriu;
-sunt lipsite de capacitatea de autoreplicare; sunt multiplicat doar în celula pe care o parazitează;

- au material genetic reprezentat de o moleculă de ADN sau una de ARN;
-se prezintă sub trei stări: - virion (virus infecțios matur), capabil să infecteze o celulă;
- virus vegetativ (virion decapsidat, multiplicat în celula-gazdă);
- provirus (integrat în genomul celulei-gazdă).

Clasificare: -adenovirusuri sau *dezoxyribovirusuri* (virusuri care conțin ADN); Ex - virusul variolei, virusul herpetic, virusul varicelei, virusul hepatitei;
-arenovirusuri sau *ribovirusuri* (virusuri care conțin ARN); Ex - virusul gripal, HIV,
Bolile produse de v virusul turbării;irusuri se numesc **viroze**: gripa, herpesul, varicela, rujeolă, hepatita, SIDA.

I. REGNUL MONERA (PROCARIOTA)

Cuprinde – organisme unicelulare, microscopice, procariote - au celule cu *nucleoid* (material genetic lipsit de anvelopă nucleară, difuzat în citoplasmă) - bacilul tetanic, bacilul tuberculozei-Koch.

Importanță:

- bacteriile saprofite sunt descompunători și asigură reciclarea carbonului, azotului, fosforului;
- unele bacterii (*Escherichia coli*) sunt utilizate în ingineria genetică pentru producerea industrială de vitamine, enzime, hormoni, medicamente;
- bacteriile lactice sunt utilizate în industria laptelui (prepararea brânzeturilor, iaurturilor) și la prepararea murăturilor;
- bacteriile acetice sunt utilizate în prepararea oțetului;
- bacteriile parazite produc boli (**bacterioze**): sifilisul, tuberculoza, holera, botulismul.

II. REGNUL PROTISTA

Cuprinde – organisme unicelulare sau pluricelulare, microscopice sau macroscopice, eucariote- au celule cu nucleu adevărat (material genetic cu anvelopă nucleară ,izolat de citoplasmă.)

Clasificare:-protiste autotrofe: - **alge verzi unicelulare:** ex. verzeala zidurilor ,
 - **alge pluricelulare:** verzi (Chlorophyta) - *Spirogyra* - mătasea broaștei, *Ulva* - salata de mare; alge roșii (Rhodophyta) -
 prezintă pigment verde (clorofilă) și pigmenți carotenoizi (ficoeritina și ficocianina) ce predomină *Ceramium*; brune(Phaeophyta) -
 conțin pigment verde și pigment brun care predomină (fucoxantina) – *Sargassum, Fucus*.
 - **euglena verde** (hrănire autotrofă la lumină și heterotrofă la întuneric; are stigmă - formațiune sensibilă la lumină diviziune longitudinală; deplasare cu ajutorul flagelului).
 -protiste heterotrofe: - **sporozoare** - protiste imobile care se înmulțesc prin spori; sunt exclusiv parazite;
 ex. plasmodiul malariei (produce malarie; transmis de țânțarul Anofel; distruge globulele roșii).

III.REGNUL FUNGI

Cuprinde – organisme eucariote unicelulare sau pluricelulare, imobile, heterotrofe (lipsite de clorofilă).

Clasificare:

- **Ascomicete** - parazite - *Aspergillus* (mucegaiul negru), *Candida*;
- saprofite - drojdiile, *Penicillium* - mucegaiul verde-albastrui, sbârciogul;
- **Bazidiomicete** - cuprinde ciuperci cu picior și pălărie care sunt comestibile (hribi, bureți) și necomestibile (pălăria șarpelui).

Importanță:

- speciile saprofite pot fi sursă de hrana, utilizate în producerea de alcool, antibiotice, descompunători =>asigură circuitul materiei în natură;
- speciile parazite - provoacă boli la plante, animale, om (micoze);
- multe specii formează simbioze cu rădăcinile unor plante = micorize

IV. REGNUL PLANTAE

Cuprinde – organisme eucariote pluricelulare, fotoautotrofe;

Clasificare (după diferențierea țesuturilor conducătoare și a organelor vegetative):

- 1) **Plante avasculare (Talofite)** - fără țesuturi conducătoare (vase lemnoase și liberiene);
 - fără organe vegetative (rădăcină, tulpină, frunze) =>corp numit tal;
- 2) **Plante vasculare (Cormofite)** - au țesuturi conducătoare;
 - au organe vegetative (rădăcină, tulpină, frunze) => corp numit corm;

1) Plantele avasculare (Briofitele -mușchii)

Clasificare: **Briate** - ex. mușchiul de pământ, mușchiul de turbă;

Inmultire: prin spori.

Importanță: împiedică eroziunea solului, mențin umiditatea solului, indicatori pentru schimbările survenite în ecosisteme; au format cărbunii (turba).

2) Plantele vasculare (Cormofite):ferigi,gimnosperme,angiosperme

A. Pteridofite (ferigi) – Sporofite - cormofite fără flori și semințe, care se înmulțesc prin spori.

Clasificare: **Filicate** - ex. feriguța și feriga comună

Importanță: ferigile fosile au format cărbunii superiori; unele sunt utilizate ca plante decorative; rizomul unor ferigi este utilizat ca vermifug (combaterea viermilor intestinali);

Spermatofite - cormofite cu flori și semințe;

B. Gimnosperme (conifere, rășinoase) – *gimnos* = golaș; *sperma* = sămânță;

- cormofite cu flori incomplete (fără ovar), nu fac fructe și au semințe golașe (neînchise în fruct);

- sunt arbori și arbuști, care au glande rezinifere => produc rășină;

- ex. brad, molid, pin, tisă, lariță (zadă), ienupăr;

- importanță: lemnul este utilizat în construcții, industria mobilei, industria celulozei și hârtiei;

rășina este utilizată în producerea de diluanți, insecticide; din mugurii de conifere se obțin siropuri expectorante; plante decorative;

C. Angiosperme – *angios* = închis; *sperma* = sămânță;

- cormofite cu flori complete (cu ovar), care au sămânța închisă în fruct;

- sunt ierburi, arbuști, arbori;

- după fecundație, ovulul se transformă în sămânță, iar ovarul în fruct;

- după numărul de cotiledoane din sămânță, angiospermele se clasifică în:

- **dicotiledonate** - măr, măceș, fasole, mazăre, varză, ridiche, cartof, floarea-soarelui, fag, stejar;

- **monocotiledonate** - lelea, crin, ceapă, usturoi, grâu, secară, porumb;

- importanță: rol important în circuitul CO₂ și a O₂ în natură; principalii producători; au valoare nutritivă, medicinală, decorativă; multe specii arboricole sunt folosite în industria mobilei, a construcțiilor; din fibrele unor plante (în, bumbac, cânepă) se fac diverse țesături.

V. REGNUL ANIMALIA

Cuprinde - organisme pluricelulare, eucariote, heterotrofe, cu celule lipsite de perete celular

Clasificare: -nevertebrate: Celenterate, Platelminți, Nematelminți, Anelide, Moluște, Artropode

-vertebrate: Pești, Amfibieni, Reptile, Păsări, Mamifere

1) Încręgătura Celenterate (Cnidaria) -Clasificare:

1.1) clasa hidrozoare - la care predomină stadiul de polip – ex. hidra de apă dulce;

1.2) clasa scifozoare - la care predomină stadiul de meduză – ex. meduza fără vâl;

2) Încręgătura Platelminți (viermi lați) -Clasificare:

2.1) clasa trematoda - endoparaziți - ex. viermele de gălbează → parazit în ficatul oilor;

2.2) clasa cestoda - endoparaziți - ex. teniile → paraziți în intestin subțire al omului, porcului, vacii.

Viermii paraziți au: organe de fixare (ventuze și cârlige), sistem reproducător foarte dezvoltat, stadiile larvare în alte gazde.

3) Încręgătura Nematelminți (viermi cilindrici) -Clasificare:

3.1) clasa nematoda - cuprinde specii parazite ca limbricul, trichina, oxiurul.

4) Încręgătura Anelide (viermi inelați) -Clasificare:

4.1) clasa oligochete - viermi care au doar cheți (fără parapode)

- sunt hermafrodiți (fecundație încrucișată) - ex. râma;

4.2) clasa hirudinee - lipsesc parapodele și cheții; hermafrodiți - ex. lipitoarea.

5) Încręgătura Moluște -Clasificare:

5.1) clasa gasteropode - melcul de livadă, limaxul, ghiocul, *Limnea*;

5.2) clasa lamelibranhiate - scoica de râu, scoica de lac, midia, stridia;

5.3) clasa cefalopode - sepii, caracatițe.

6) Încręgătura Artropode (*artron* = articulație, *pod* = picior) -Clasificare:

6.1) clasa arahnide - ex - scorpioni, capușe, păianjeni;

6.2) clasa crustacei - ex - rac, crab, rac, homar, langustă, dafnie, ciclop;

6.3) clasa insecte ex - muscă, albină, fluturi, gândaci.

7) Încrengătura cordate (vertebrate)

7.1) Clasa Pești

Caractere generale - vertebrate acvatic; au corp hidrodinamic; tegumentul produce solzi; prezintă înotătoare perechi (pectorale și abdominale → rol de cârmă) și neperechi (dorsală, anală → rol de echilibru, și codală → propulsie); au respirație branhială; fecundația externă sau internă;

Clasificare: pești osoși: sturioni, crap, scrumbie, știucă, șalău.

7.2) Clasa Amfibieni

Caractere generale - vertebrate tetrapode; sunt adaptate la viața terestră, dar sunt legate de mediul acvatic prin modul de reproducere și respirația cutanee; au tegument subțire, umed, foarte vascularizat, neted - fără solzi, bogat în glande; respirația e branhială (la stadiile larvare), pulmonară și cutanee la adulți. Fecundatia este externa.

Clasificare: ordinul urodele - amfibieni cu coadă - ex. salamandra, tritonul, proteul;

ordinul anura - amfibieni fără coadă - ex. brotăcelul, broasca de lac, broasca râioasă

7.3) Clasa Reptile

Caractere generale - tetrapode terestre; au tegument îngroșat, acoperit cu solzi cornoși sau plăci cornoase, lipsit de glande tegumentare, uscat → năpârlire; membrele sunt scurte, situate pe părțile laterale ale corpului → deplasare prin târâre (membre absente la șerpi); respirație pulmonară; fecundație internă.

Clasificare: ordinul lacertilieni - ex. șopârle, varani, gușteri, iguane;

ordinul ofidieni - ex. șerpi constrictori - șarpele de casă, pitonul, șarpele boa, șerpi veninoși - vipera, crotalul;

ordinul chelonieni - ex. broaște țestoase (caretul, broasca țestoasă de uscat);

ordinul crocodilieni - ex. gavialul, aligatorul, crocodilul de Nil.

7.4) Clasa Păsări

Caractere generale - tetrapode homeoterme (au temperatura corpului constantă, indiferent de cea a mediului), adaptate la deplasarea în mediul aerian; corp fusiform (aerodinamic); membre anterioare transformate în aripi; membre posterioare adaptate la diverse moduri de locomoție (mers, înot, alergare); schelet format din oase pneumatice; sternul are carenă pentru prinderea mușchilor pectorali foarte dezvoltați; tegumentul nu are glande sudoripare; la păsările înotătoare, tegumentul prezintă glanda uropigee - secretă grăsime cu care sunt unse penele; tegumentul produce pene, puf, fulgi, solzi pe membrele posterioare, cioc și gheare; fecundația este internă; sunt ovipare → depun ouă clocite în cuib de către femelă sau mascul; puii sunt îngrijiți de părinți; au cloacă → o cavitate prevăzută cu un singur orificiu extern - orificiu cloacal; în cloacă se deschid căile urinare, intestinul gros și căile genitale.

Clasificare:

– **Acarenate** – ex. struțul african, casusarul, pasărea kiwi;

– **Carenate** – ex. rândunica, vrabia, codobatura, cioara, gaița;

7.5) Clasa Mamifere

Caractere generale - tetrapode homeoterme, cele mai evoluate; tegumentul produce păr și glande mamare (produc lapte cu care vor fi hrăniți puii); alte producții ale tegumentului - cornoase (gheare, unghii, copite, coarne) și glandulare (glande sebacee și sudoripare); au dinți care se deosebesc între ei prin formă și rol; dentiția este adaptată la modul de hrană al adultului (erbivor, carnivor, omnivor); membrele au adaptări pentru modul de viață; fecundația este internă; sunt vivipare (nasc pui).

Clasificare: monotreme, marsupiale, placentare - insectivore - cartita, ariciul;

- rozatoare-iepurele
- carnivore-lupul
- pinipede-foca,morsa
- cetacee-delfinul,balena
- proboscidiene-elefantul
- paricopitate-cerbul,capra,oaia
- imparicopitate-calul,zebra
- primate-gorila,cimpanzeul,urangutanul,omul

Aplicatii

- 1.Dati doua exemple de plante care apartin la doua grupe sistematice diferite.Precizati pentru fiecare dintre acestea cate o caracteristica structurala.
- 2.Clasificati amfibienii si precizati pentru fiecare grupa cate un exemplu reprezentativ.
- 3.Completati spatiile punctuate:
Molustele se clasifica in:.....,bivalve si.....

DISCIPLINA BIOLOGIE
FISA DE LUCRU
Tema: ECOLOGIE UMANĂ
CARACTERISTICILE ECOSISTEMELOR ANTROPIZATE ȘI MODALITĂȚI DE
INVESTIGARE;
particularități ale biotopului și biocenozei; relații interspecifice în
ecosistemele antropizate.
Expert educatie-prof.Bratcovici Iuliana ,Liceul Tehnologic’’Goga Ionescu’’Titu ,
jud.Dâmbovița

Ecologia umană studiază relațiile dintre populațiile umane și mediul lor abiotic, biotic și social. Ecosistemul este unitatea de baza, structural și funcțională a biosferei și cuprinde:

- Biotopul=component nevie, totalitatea factorilor abiotici(fără viață);
- Biocenoza=component vie, reprezentată de totalitatea populațiilor ce ocupă același habitat.

Clasificare ecosisteme după origine:

- I.-ecosisteme *naturale*=apărute spontan pe calea evoluției naturale a factorilor ecologici;
- II. -ecosisteme *antropizate*=apărute pe cale artificială, sub influența omului;

Alcătuire ecosistem antropizat:

- Biocenoza=fitocenoza naturală și plantele de cultură ,zoocenoza si animalele domestice;
- Totalitatea oamenilor;
- Ansablul produselor natural(natura transformată):construcții,mașini,obiecte de uz divers,solul amenajat pentru cultură prin ierburile artificiale;
- Depozitele de deșeuri și reziduuri stagnante.

Clasificare ecosisteme antropizate:

- A.-ecosisteme acvatice antropizate= 1.--lacuri de baraj și de acumulare;
- 2.--iazuri și heleșteie piscicole;
- B.-ecosisteme terestre antropizate=1.--agroecosisteme:
- 2.--ecosistemul așezărilor umane;

A.-Ecosisteme acvatice antropizate

- 1.--Lacuri de baraj și de acumulare

Lacuri de baraj =rețin apa ore sau zile ex. Lacul Bicăz

Lacuri de acumulare =retina pa luni sau ani ex.lacul Vidraru,lacul Vidra

Biotopul:

Cuprinde:

-zona euriterma:T apei= 0°C-24°C

-zona saltului termic intre 35-40m

-zona stenoterma,sub40m,T apei 4-10°C

Oxigenul depinde de temperatura si respiratia organismelor acvatice;

Presiunea hidrostatică mare;

Biocenoza:

Alcatuire:

Neustonul=pelicula de apa aflata la zona de contact dintre mediul aerian si acvatic.

*Alcatuire:*bacterii,alge,protozoare.

Plancton=*fitoplancton* =totalitate a organismelor vegetale din planctonului=alge albastre-verzi,diatomee.

=*zooplancton*=totalitatea organismelor animale din plancton=rotifer, copepode

Necton=populatii piscicole=crap,somon,boisteanul,obletele,scobarul.

2.--Iazuri și heleșteie piscicole

Iazul=ecosistem artificial,amenajat in scopul obținerii unor producții de pește,pentru morarit si agrement.

Heleșteiele=bazine cu apa amenajate pe locuri plane,pentru piscicultura,alimentate gravitacional sau prin pomparea apei dintr-o apa curgatoare.

Biotopul:

Apa-depinde de natura solului si nivelul precipitatiilor

Oxigenul:-depinde de respirația organismelor vii si fotosinteza

Biocenoza:

Pelagos=biocenoza din masa apei

Bentos=biocenoza de pe fundul lacului

Pelagosul este alcatuit din:- neuston(bacteria,alge,protozoare)

-plancton(bacteria,flagelate,alge albastre-verzi,diatomee)

-necton(pești,amfibieni,reptile)

Iazurile și heleșteiele pot fi:

-de tip ciprinicol=populate cu crap,cras,caracudă,biban,stiucă

-de tip salmonicol=populate cu păstrav

B.-Ecosisteme terestre antropizate

1.—*agroecosisteme*=se formează prin interventia oului asupra ecosistemelor natural.Din punct de vedere trofic conține:

Producători primari =plante de cultură

Consumatori primari=ierbivore si animale fotofage

Consumatori secundari=carnivore.

Agroecosistemele cuprind:

Ecosistemul culturilor ierboase anuale si bianuale=culture de cereal, plante leguminoase,textile,medicinal,aromatice si de nutreț

Ecosistemul plantațiilor de pomi și arbuși fructiferi=pomi fructiferi,arbusti si viță de vie.

Ecosistemul culturilor protejate=rasadnițe,sere,solaria

Ecosistemul complexelor zootehnice de creștere intensivă a animalelor

2.--*ecosistemul așezarilor umane sunt de doua tipuri:*

De tip rural:cătune,sate,comune=contact strans cu mediul natural,aprovizionare cu apa din izvoare ,fântâni,hrana provine din ecosisteme natural și agroecosisteme.

De tip urban:orașele=contact redus cu mediul natural,folosesc energia centlalelor electrice,de

termoficare,nucleare,apa din sisteme special aenajate,hrana din agroecosisteme și industria alientară,au producție industrie,stații de depozitare a reziduurilor și deșeurilor,oul deterină optimizarea condițiilor de mediu.

IMPACTUL ANTROPIC ASUPRA ECOSISTEMELOR NATURALE

I.Deteriorarea ecosistemelor naturale :

1. *Deteriorarea ecosistemelor prin eroziune*

Eroziune=degradarea solului sau rocilor ca urmare a acțiunii ploilor,vântului,omului prin:

- poluare cu pesticide și îngrășămante chimice
- ploi acide
- taieri masive de păduri
- lucrări necorespunzătoare ale solului

Prevenire eroziune:

- cultivarea în terase limitate de șanțuri care retin apa
- aratul in brazde
- acoperirea solului cu vegetatie

2. *Deteriorarea ecosistemelor prin construcții de canale si baraje*

Construcțiile de canale si baraje produc inundarea terenurilor aluvionare și schimbarea florei și faunei locale.

3. *Deteriorarea ecosistemelor prin introducere de specii noi=specii exogene*

Planta Lantana camara originară din America tropicală in Noua Caledonie au invadat pășunile si scăderea producției furajere

Introducerea castorilor din Canada in America de Sud au produs inundații,datorita digurilor construite de aceștia.

In Romania au fost introduse accidental:din America planta Elodea Canadensis in apele dulci si baltile

dunarene,din America de Nord ,Lepomis gibbosus=bibanul soare in apele dulci ,din apele Japoniei gasteropodul Rapana Thomasiana apare in Marea Neagră.

II. Deteriorarea ecosistemelor prin supraexploatarea resurselor biologice:

1.*Defrișarea padurilor*

Rol pădure=menține echilibrul ecologic,climateric si hidric.

Efecte defrișare:-degradare sol

- creșterea aridității climatului
- intensificarea vitezei vantului
- apariția inundațiilor

2.*Suprapășunatul*=Distruge covorul vegetal prin pășunarea intensivă de către animale ierbivore.

3.*Supraexploatarea faunei terestre*=Se realizează prin vânătoare,pescuit.

America deNord-reducerea efectivelor la bison,antilopa americană,ursul grizzly

Asia-specii de asin person,rinocer Asiatic,ursul de bambus-pâna la 200 de exemplare fiecare

Africa-antilopa africană,rinocerul alb,cerbul de Barbaria,zebra quagga,ducerea turmelor de elefanți,bivoli,lei,giraffe,zebra.

Europa-bourul,bizonul European,capra alpină.

In România au dispărut -bourul,zimbrul,tarpanul,antilopa de stepa,capra de munte,marmota alpină, sunt pe cale de dispariție-râsul,capra neagră,zăganul,vulturul pleșuv sur, vulturul pleșuv negru,dropia,cocoșul de mesteacăn.

4.*Supraexploatarea resurselor oceanice*=Pescuitul excesiv al mamiferelor marine, a condus la dispariția unor specii de pinipede si colonii de otarii.

Amenințate cu dispariția :balena albastra si balena borealis.

Supraexploatarea fondului piscicol determină:-scaderea cantitativa a peștelui

-scăderea taliei peștilor capturați

-reducerea speciilor de interes piscicol

Specii amenințate:heringul,batogul,merlanul,scrumbia albastră si broaștele țestoase.

5.Urbanizarea si industrializarea= Se realizează prin dezvoltarea industriei si transporturilor ce produc:smog,particule de praf,fum,compuși chimici,dioxid de carbon.

III.Deteriorarea mediului prin poluare:

Poluarea=modificarea factorilor de mediu,prin introducerea poluanților .

1.Poluare fizică:=termică:prin încălzirea globală-efect de seră ce produce:topirea ghețarilor,creșterea nivelului mărilor și oceanelor,inundarea țărmurilor schimbarea global a climei; =radioactivă:cu radionuclizi si radiatii.Surse:depuneri radioactive,ape de la uzinele atomice,deșeuri atomice, deficiențe la centralele nucleare

=sonoră : prin zgoote puternice(>80 Db) sau emisii de sunete cu

vibrații neprielnice.Surse:transporturi terestre și aeriene,șantiere de construcții.

2.Poluarea chimică:=substanțe toxice(noxele):DDT,pesticide,metale grele

=gazele poluante:oxid de carbon,dioxid de sulf,oxizi de azot,derivații halogenilor.

=poluanții solizi(pulberile) conțin:particule de cuarț,calciu, azbest,oxizi de siliciu,particule de plumb,mercur

3.Poluarea biologică=ape menajere

=ape industriale uzate din industria alimentară

=eutrofizarea apelor=process natural de acumulare a unor cantități crescute de substanțe organice organice pe fundul apei.

EFECTELE DETERIORARII ECOSISTEMELOR ASUPRA SANATATII UMANE

Oxidul de azot,anhidrida sulfuroasă=smog-afectiuni respiratorii, cardiac

Sulfura de carbon=simptome neurologice la copii

DDT-ul=afecțiuni sistemul digestive,neuroendocrin

Plumbul=saturnism=salivație,convulsii,perturbari în activitatea cerebral,renală,diaree, moarte.

Molibdenul=degenerare ficat,malformații osoase

Cadmiul=cancer de plămâni, la fumători

Azotați in apa potabilă=cefalee,greață,diaree''boala apei''

Agenti irobieni in apa potabilă=colobaciloză,hepatită virală,holera,dizenteria.

Radiațiile ionizante=cancer,mutageneză

Poluarea sonoră=tulburări neurovegetative,nevroze,hipertensiune ,tulburări endocrine.

Aplicații:

1.Ecosistemele antropizate sunt generate de influențele specifice activității umane.

a.Numiti trei caracteristici ale ecosistemelor antropizate.

b.Indicați două modalități prin care se face supraexploatarea resurselor naturale în ecosistemele terestre.

c.Construiți patru enunțuri afirmative,câte două pentru fiecare conținut,utilizând limbajul științific adecvat.Folosiți, în acest scop,informații referitoare la următoarele conținuturi:

-Poluarea fizică -Poluarea biologică

2.Ecologia umană este o ramură a ecologiei care studiază relațiile dintre populația umana si mediul abiotic,biotic si social.

a.Definiti noțiunea de ecosistem

b.Precizați două tipuri de ecosisteme acvatice antropizate.

c.Alcatuiți un minieseu intitulat'' Poluarea ecosistemelor '' .In acest scop,enumerați șase noțiuni specific acestei teme.

Construiți , cu autorul acestora,un text coerent, format din trei-patru faze,folosind corect și în corelație noțiunile enumerate.

DISCIPLINA BIOLOGIE

FISA DE LUCRU

Tema-GENETICA UMANA

**Expert educație-prof. Livia-Alina Ciolcă, Liceul Tehnologic Iordache Golescu Găesti,
jud. Dambovița**

GENOMUL VIRAL

Complementul cromozomial uman este alcătuit din 46 de cromozomi, respective 23 de perechi, dintre care 22 de perechi de autozomi și o pereche de heterozomi (cromozomi ai sexului), notati cu XX la femeie și cu XY la barbat. În celulele somatice- celule diploide(2n)-se găsesc două seturi de cromozomi. În celulele gametice- celule haploide(n)-se găsește un set de cromozomi.

Cromozomii metafazici sunt clasificați după

- mărime,
- poziția centromerului,
- prezența sateliților.

În funcție de poziția centromerului, există următoarele tipuri de cromozomi

- cromozomi metacentrici=centromerul este plasat median,
=au două brațe egale.
- cromozomi submetacentrici=centromerul este plasat submedian,
=au două brațe inegale.
- cromozomi acrocentrici=centromerul este plasat aproape de unul dintre capete,
=prezintă constricție secundară care delimitează satelitul.
- cromozomi telocentrici=centromerul este plasat la capătul cromozomului,
=au un singur braț,
=lipsesc la om.

Cariotipul reprezintă ordonarea pe perechi și grupe a cromozomilor unei celule diploide în funcție de dimensiuni, formă și plasarea centromerului.

Cariotipul uman normal cuprinde 7 grupe notate cu litere A,B,C,D,E,F,G.

Grupa A-cuprinde cromozomii din perechile 1-3,

- sunt cromozomii cei mai mari,
- sunt cromozomii metacentrici.

Grupa B-cuprinde cromozomii din perechile 4-5,

- sunt cromozomi mari,
- sunt cromozomi submetacentrici.

Grupa C-cuprinde cromozomii din perechile 6-12,

- sunt cromozomi mijlocii,
- sunt cromozomi submetacentrici.

Grupa D-cuprinde cromozomii din perechile 13-15,

- sunt cromozomi medii,
- sunt cromozomi acrocentrici,
- prezintă sateliți.

Grupa E-cuprinde cromozomii din perechile 16-18,

- sunt cromozomi scurți,
- sunt cromozomi metacentrici și submetacentrici.

Grupa F-cuprinde cromozomii din perechile 19-20,

- sunt cromozomi scurți,
- sunt cromozomi metacentrici.

Grupa G-cuprinde cromozomii din perechile 21-22,

-sunt cromozomi foarte scurți,

-sunt cromozomi acrocentrici.

Cromozomul X este încadrat în grupa C.

Cromozomul Y este foarte scurt, acrocentric seamană cu cromozomul 22 și este încadrat în grupa G.

Studiul cariotipului uman este foarte important deoarece furnizează informații cu privire la unele maladii generate de anomalii cromozomiale.

MUTAGENEZA SI TERATOGENEZA-ANOMALII CROMOZOMIALE ASOCIATE CANCERULUI UMAN FENOTIPUL CANCERULUI

Cancerul este o boala genetică produsă de perturbarea diviziunii celulare și are drept consecință creșterea și dezvoltarea necontrolată și invazivă a celulelor normale, dând naștere la tumori.

Cancerul este transmis clonal, el pornește de la o singură celulă anormală care proliferază, iar toate celelalte celule descendente ale acesteia sunt anormale. Rezultatul acestor modificări este formarea de tumori.

TIPURI DE TUMORI

-**tumori benigne** (necanceroase) care rămân localizate în zona în care se formează,

-**tumori maligne** (canceroase) care invadează țesuturile înconjurătoare.

Celulele canceroase se multiplică mai rapid decât celulele normale ale organismului. Prin sistemul sangvin sau limfatic ele se pot răspădi în orice altă parte a organismului și generează noi tumori prin procesul numit *metastază*.

Carciogeneza este procesul prin care este indus cancerul.

Procesul de carcinogeneză se desfășoară în mai multe etape.

-inițierea – apariția de mutații în celulele somatice,

-dezvoltarea și progresia-proliferarea celulelor mutante.

Tipuri de cancer

-carcinom-cancer care se formează în epiteliu,

-sarcom-cancer care se formează în țesutul mezenchimal,

-limfom- cancer care se formează în țesutul limfoid,

-mielom-cancer care se formează în măduva osoasă și celulele plasmei,

-leucemie-cancerul globulelor albe.

AGENȚII CARCINOGENI

Agenții carcinogeni și principalele organe pe care le afectează

Agentul carcinogen Localizarea cancerului

Pesticide bogate în arsenic

Plămâni, ficat, piele

Uleiuri minerale Piele

Benzenul Globulele albe, măduva spinării

Fumul de țigară Sistemul respirator, digestiv, excretor

Azbest Plămâni

Crom Plămâni

Oxid de fier Plămâni

Nichel Plămâni

Petrol Plămâni

Radiații ionizante Oase, măduva spinării, plămâni

Radiații ultraviolete Piele

**DOMENII DE APLICABILITATE ȘI CONSIDERAȚII BIOETICE ÎN
GENETICA UMANĂ**

Bioetica-constituie etica privind aplicarea de cercetări biologice fundamentale ,medicale și agronomice la ființele vii.

Eredopatologia umană-consemnează maladiile ereditare care afectează caracteristicile morfologice, fiziologice, biochimice și de comportament ale omului.

SFATURILE GENETICE

Sfatul genetic constă în evaluarea riscului unei persoane de a manifesta o maladie genetic sau posibilitatea unui cuplu de a avea copil malformat.

Sfaturile genetice sunt indicate în următoarele situații

- 1.unul sau ambii părinți sunt afectați de o maladie ereditară,
- 2.persoane sănătoase care au în familie rude cu boli ereditare,
- 3.părinți care au un copil afectat ereditar și vor să cunoască riscul de a avea copii afectați,
- 4.cuplul prezintă un caz de consangvinizare,
- 5.au avut avorturi spontane repetate.

DIAGNOSTICUL PRENATAL

Diagnosticul prenatal urmărește detectarea unor maladii, din primele luni de sarcină.

Tehnicile și metodele de diagnostic prenatal sunt

- arborele genealogic,
- ecografia,
- amniocenteza,
- analiza Doppler,
- analiza sângelui fetal,
- analiza sângelui matern.

ARBORELE GENEALOGIC-PEDIGREUL

- reprezintă într-o diagramă istoricul unei boli într-o familie,
- se urmăresc relațiile care se stabilesc între membrii familiei și modul de transmitere a bolii,
- se poate aprecia riscul genetic de apariție a bolii la descendenți.

ECOGRAFIA –se poate efectua pe tot parcursul vieții intrauterine,

- permite identificarea a numeroase anomalii structural fetale.

AMNIOCENTEZA –se efectuează în săptămânile 15-17 de viață intrauterină,

- constă în analiza de lichid amniotic de la femeile însărcinate,
- lichidul amniotic rezultat este utilizat pentru stabilirea cariotipului și a sexului fătului,
- identificarea unor maladii cromozomiale și genetice ale acestuia.
- în funcție de gravitatea maladiilor depistate se poate lua decizia de a întrerupe sau a continua sarcina.

ANALIZA DOPPER –este utilizată pentru evaluarea vitezei sângelui în circulația fetală ombilicală și placentară.

FERTILIZAREA IN VITRO

Fertilizarea in vitro-constă în

- unirea a doi gameți, în timpul reproducerii sexuate în afara corpului uman,
- rezultatul unirii gameților este zigotul care intră în diviziune mitotică, formându-se embrionul,
- embrionul rezultat va fi introdus în uter prin implantare.

Fertilizarea in vitro este utilizată

- la cuplurile care nu pot concepe un copil după un an de încercare,
- în cazuri de infertilitate masculină,
- în situații în care cantitatea și calitatea ovulelor este slabă,
- în cazul femeilor care au trompele uterine înfundate sau legate,
- în cazul bărbaților care au suferit o operație de vasoctomie.

Tehnica fertilizării in vitro și a transplantului de embrioni este utilă pentru tratamentul

sterilității și pentru cercetare.

CLONAREA TERAPEUTICĂ

Clonarea terapeutică-clonează embrionii până la stadiul în care se poate obține o cultură de celule „stem,,.

Celulele „stem,, sunt celule nediferențiate, capabile să formeze orice tip de țesut, necesare pentru refacerea celulelor distruse.

Clonarea terapeutică dă posibilitatea vindecării unor boli grave cum ar fi -boala Alzheimer, Parkinson, sindromul Down, diabet.

TERAPIA GENICĂ

Terapia genică-este o metodă de tratare a maladiilor ereditare,

-constă în transferul de gene în celulele umane,în scopul înlocuirii genelor mutante cu genele normale,

-se înlocuiesc genele mutante în câteva celule modificate genetic astfel încât ele să conțină gena normală,

-gena normală este introdusă în celulele țintă cu ajutorul unui vectorvirus modificat,

-celulele transformate genetic se pot introduce în corpul aceluiași bolnav,

-vizează în prezent modificarea celulelor somatice.

Terapia genică se poate acorda

-când este vorba de o tulburare gravă, pentru care nu există tratament eficient,

-când rezultatele cercetărilor experimentale demonstrează că gena va funcționa,

-când beneficiile scontate depășesc riscurile inerente,

-când bolnavul și-a dat consimțământul,

-când bolnavul este ocrotit de agresivitatea mass-media.

APLICAȚII

I. Eredopatologia umană consemnează maladiile ereditare.

a. Numiți o metodă prin care pot fi detectate o serie de maladii cromozomiale,

b. Explicați în ce constă fenomenul de fertilizare in vitro și indicați 3 situații în care este recomandată această metodă.

II.Terapia genică reprezintă un domeniu nou al geneticii umane.

a. Definiți terapia genică,

b. Precizați două caracteristici ale celulelor stem, care au condus la folosirea lor în clonarea terapeutică.

DISCIPLINA BIOLOGIE

FISA DE LUCRU

Tema: Sistemul nervos la mamifere

Expert educație-prof.Mihaela Petrișor, Colegiul Național „Vladimir Streinu” Găești,
jud.Dâmbovița

Definiție: Sistemul nervos are rolul de a integra organismul in mediul de viata si de a coordona activitatea organelor interne

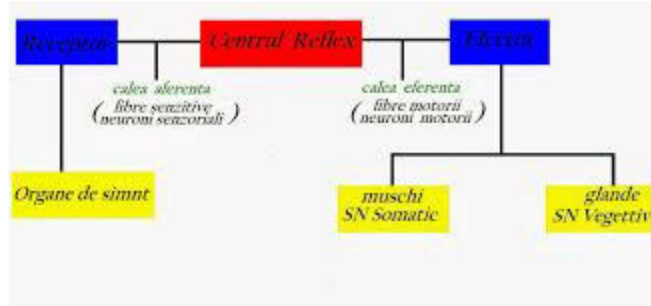
Clasificare:

1. Topografic: - SNC (central) format din maduva spinarii si encefal;

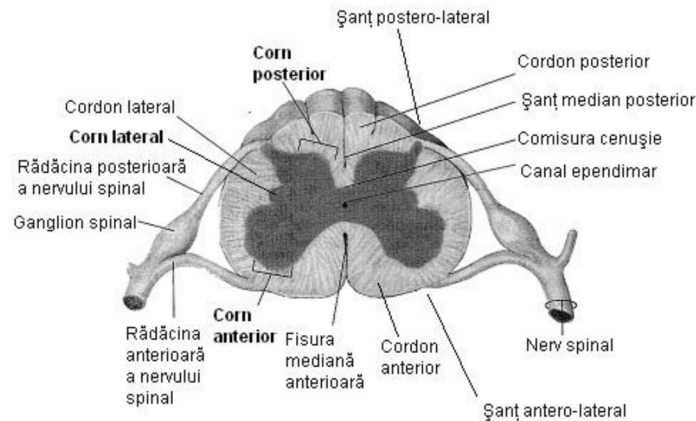
- SNP (periferic) format din nervi periferici si ganglioni nervosi;

2. Functional: - SNS (somatic)- integreaza organismul in mediul de viata;

- SNV (vegetativ)- coordoneaza activitatea organelor interne;
- Sistemul nervos are la baza functionarii sale **actul reflex = raspunsul la un stimul;**
 Actul reflex are ca baza anatomica **arcul reflex:**



I. Maduva spinarii: asezata in canalul vertebral si acoperita de meninge;



a) Structural:

1. substanta cenușie:

- este dispusa la interior;
- - are forma literei H si e organizata in coarne;
- contine corpi neuronali care constituie centrii nervosi;

2. substanta alba:

- este dispusa la periferie;
- este organizata in cordoane;
- este formata din axoni ai neuronilor grupati in fascicule;

b) Functiile maduvei spinarii:

1. Functia reflexa:

- realizata prin substanta cenușie;
- exista reflexe -somatice: monosinaptice si polisinpaptice;
- vegetative: cardioaccelaerator, vasoconstrictor, etc

2. Functia de conducere:

- se realizeaza prin substanta alba prin 2 tipuri de cai nervoase:
- ascendente sau ale sensibilitatii;
- descendente sau ale motilitatii;

II. Encefalul:

– adapostit in cutia craniana si e invelit de meninge;
– este format din **trunchi cerebral, cerebel, diencefal, emisfere cerebrale;**

a) Trunchiul cerebral: substanta cenușie: - la interior;

– organizata in nuclei;

– se inchid reflexe vitale innascute sau neconditionate;

substanta alba:

la periferie si printre nuclei;

are functie de conducere;

b) Cerebelul: este situat dorsal fata de trunchiul cerebral;

este format din 2 emisfere cerebeloase si o parte mediana: vermis;

Structural: prezinta: substanta cenușie dispusa la suprafata- scoarta cerebeloasa si in interior – nuclei intracerebelosi;

substanta alba este dispusa la interior;

Functii:- asigura mentinerea echilibrului si controleaza pozitia corpului;

c) Diencefalul: este situat in continuarea trunchiului cerebral;

este format din mai multe mase de substanta cenușie;

Hipotalamusul are functii vegetative;

d) Emisferele cerebrale: sunt cele mai voluminoase si mai dezvoltate componente;

prezinta - substanta cenușie: - la exterior formand scoarta cerebrala organizata in arii corticale: senzitive, motorii si de asociatie;

– substanta alba: - la interior;

Scoarta cerebrala este sediul activitatii nervoase superioare, aici se inchid reflexele conditionate, comportamente dobandite.

SNP este reprezentat de nervii periferici: 31 perechi de nervi spinali si 12 perechi de nervi cranienicari leaga organele nervoase centrale cu receptorii si efectorii.

Aplicatii:

1. Encefalul este o componenta a sistemului nervos;

a) Precizati relatia dintre organele de simt si encefal;

b) Comparati doua dintre componentele encefalului, precizand o asemnanare si o deosebire intre structurile acestora;

c) construiti patru enunturi afirmative, cate doua pentru fiecare continut, utilizand limbajul stiintific adecvat;

Folositi in acest scop informatii referitoare la urmatoarele continuturi:

– arii corticale;

– trunchi cerebral;

2. Maduva spinarii este componenta a SNC;

a) Precizati localizarea maduvei spinarii;

b) Realizati o schema a reflexului salivar;

c) Alcatuiti un minieseu intitulat Functiile maduvei spinarii, folosind informatia stiintifica adecvata.

In acest scop, respectati urmatoarele etape:

- enumerarea a 6 notiuni specifice acestei teme;

- construirea, cu ajutorul acestora, a unui text coerent, format din 3-4 fraze, folosind corect si in corelatie notiunile enumerate;

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Investește în
OAMENI

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Axa prioritară 1 „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 „Acces la educație și formare profesională inițială de calitate”

Titlul proiectului: „TEEN PERFORM - Program inovator de îmbunătățire a rezultatelor școlare în învățământul liceal”

Contract număr: POSDRU/153/1.1/S/136612

Beneficiar: Inspectoratul Școlar Județean Suceava

KITUL ELEVULUI

COMPONENTA OPȚIONALĂ -GEOGRAFIA-

AUTORI: STANCU VALENTIN IRINEL, ISMAIL OLIMPIA MARIA

BACALAUREAT 2015

PROGRAMA DE EXAMEN LA DISCIPLINA GEOGRAFIE

Anexa nr. 2 la OMECTS nr. 4800/31.VIII. 2010

I. STATUTUL DISCIPLINEI

În cadrul examenului de bacalaureat 2015, Geografia are statutul de disciplină opțională, fiind susținută la proba E. d) în funcție de filieră, profil și specializare.

Pot opta pentru susținerea probei scrise la *Geografie*, candidații care au absolvit liceul în cadrul:

- filierei teoretice – profilul umanist,
- filierei tehnologice – profilul servicii,
- filierei vocaționale – toate profilurile și specializările, cu excepția profilului militar .

Testul pentru proba scrisă la disciplina *Geografie* are o structură formată din trei subiecte (I, II și III) care, la rândul lor, sunt alcătuite din cinci tipuri de itemi:

- itemi obiectivi cu alegere multiplă, având ca material-suport o reprezentare grafică sau cartografică;
- itemi semiobiectivi cu răspuns scurt, având ca material-suport o reprezentare grafică sau cartografică;
- itemi subiectivi: de tip eseu nestructurat, cu sau fără material-suport de tip eseu structurat de tip rezolvare de probleme.

Subiectele sunt elaborate în conformitate cu programa pentru disciplina *Geografie* valabilă în sesiunile anului 2015 și aprobată prin ordinul ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului nr. 4800/2010 privind disciplinele și programele pentru examenul de bacalaureat 2011.

Programa pentru examen vizează *Geografia pentru clasa a XII-a: Europa – România – Uniunea Europeană*.

II. COMPETENȚE DE EVALUAT

1. Utilizarea corectă și coerentă a terminologiei specifice domeniului pentru prezentarea aspectelor definitorii ale spațiului european și național
2. Identificarea poziției elementelor de geografie fizică și umană ale Europei, ale României și ale Uniunii Europene, reprezentate pe hărți
3. Explicarea unor succesiuni de fenomene și procese naturale din mediul înconjurător (geografic), la nivelul continentului și al țării noastre
4. Utilizarea reprezentărilor grafice și cartografice, a datelor statistice pentru interpretarea realității geografice a Europei, a Uniunii Europene și a unor țări

5. Analiza geografică a componentelor naturale și sociale ale unui teritoriu la nivelul continentului și al țării noastre
6. Prezentarea caracteristicilor de geografie fizică și umană ale unui teritoriu
7. Prezentarea comparativă a elementelor de geografie fizică și umană din Europa și din România
8. Explicarea relațiilor observabile dintre sistemele naturale și umane ale mediului geografic, dintre științe, tehnologie și mediul înconjurător la nivelul continentului, al Uniunii Europene și al României, prin analizarea unor sisteme și structuri teritoriale și funcționale sau prin utilizarea datelor statistice și a reprezentărilor grafice și cartografice
9. Prelucrarea informației: transformarea (transferul) informației dintr-un limbaj în altul, de exemplu din informații cantitative (date statistice) în reprezentări grafice, din reprezentări grafice în text sau în tabel etc.
10. Realizarea de corelații între informațiile oferite de diverse surse (texte geografice, tabele, reprezentări grafice și cartografice, imagini etc.).
11. Rezolvarea de probleme

III. CONȚINUTURI

Geografie. Europa – România – Uniunea Europeană (clasa a XII-a)

A. EUROPA ȘI ROMÂNIA – ELEMENTE GEOGRAFICE DE BAZĂ*

1. Spațiul românesc și spațiul european
2. Elemente fizico-geografice definitorii ale Europei și ale României:
 - relieful major (trepte, tipuri și unități majore de relief)
 - clima (factorii genetici, elementele climatice, regionarea climatică)
 - hidrografia – aspecte generale; Dunărea și Marea Neagră
 - învelișul biopedogeografic
 - resursele naturale
3. Elemente de geografie umană ale Europei și ale României
 - harta politică a Europei; România ca stat al Europei
 - populația și caracteristicile ei geodemografice
 - sistemul de orașe al Europei
 - activitățile economice – caracteristici generale
 - sisteme de transport
4. Mediu înconjurător și peisaje
5. Regiuni geografice în Europa și în România:
 - caracteristici ale unor regiuni geografice din Europa și din România
 - studiu de caz al unei regiuni geografice – Carpații
6. Țările vecine României

* *Se adresează perioadei de pilotare*

B. ROMÂNIA ȘI UNIUNEA EUROPEANĂ

1. Formarea Uniunii Europene și evoluția integrării europene
2. Caracteristici geografice, politice și economice actuale ale Uniunii Europene
3. Statele Uniunii Europene:
 - privire generală și sintetică

- Franța, Germania, Regatul Unit, Italia, Spania, Portugalia, Grecia, Austria
- 4. România ca parte a Uniunii Europene:
 - oportunități geografice ale României cu semnificație pentru Uniunea Europeană
 - România și țările Uniunii Europene – interdependențe geografice, economice și culturale
- 5. Problema energiei în Uniunea Europeană și în România

C. EUROPA ȘI UNIUNEA EUROPEANĂ ÎN LUMEA CONTEMPORANĂ

1. Problemele fundamentale ale lumii contemporane
2. Rolul Europei în construirea lumii contemporane
3. Uniunea Europeană și ansamblurile economice și geopolitice ale lumii contemporane
4. Mondializare, internaționalizare și globalizare din perspectivă europeană
5. Europa, Uniunea Europeană și România în procesul de evoluție a lumii contemporane în următoarele decenii

IV. RECOMANDĂRI PENTRU EXPERTI ÎN EDUCAȚIE / PROFESORI

Testul pentru proba scrisă la disciplina *Geografie* are o structură formată din trei subiecte (I, II și III) care, la rândul lor, sunt alcătuite din cinci tipuri de itemi:

- itemi obiectivi cu alegere multiplă, având ca material-suport o reprezentare grafică sau cartografică;
- itemi semiobiectivi cu răspuns scurt, având ca material-suport o reprezentare grafică sau cartografică;
- itemi subiectivi: - de tip eseu nestructurat, cu sau fără material-suport -
de tip eseu structurat
- de tip rezolvare de probleme.

Precizări privind evaluarea probei scrise la disciplina Geografie

Evaluarea fiecărei competențe din programa de bacalaureat se realizează prin intermediul mai multor itemi.

Evaluarea competențelor 1, 2, 3 și 7 se realizează prin subiectele I și al II-lea.

Cerințele fiecărui item solicită, în majoritate, lucrul cu harta.

Competențele 4, 5, 6 și 8 se evaluează prin subiectele I, al II-lea și al III-lea, necesitând, de asemenea, lucrul cu harta, dar și cu reprezentarea grafică.

Competențele 9, 10 și 11 se evaluează prin subiectul al III-lea.

Baremul de evaluare și de notare asigură un caracter unitar evaluării la nivel național și permite notarea oricărei modalități de rezolvare corectă a cerințelor. Punctajul total al testului este de 90 de puncte, la care se adaugă 10 puncte din oficiu. Fiecare subiect (I, II sau III) are alocate 30 de puncte.

Pe parcursul pregătirii suplimentare se vor utiliza modele de subiecte postate pe site-ul MEN

și variantele de subiecte extrase în sesiunile de bacalaureat din perioada 2011-2014 (anexate prezentului document).

La subiectele I D și II D, comparația poate fi făcută între elemente de climă sau de relief.

La subiectul III A și B reprezentarea grafică poate conține orice tip de date ce pot fi interpretate în vederea evaluării competențelor dezvoltate pe parcursul clasei a XII-a (temperaturi, precipitații, debite, densitatea populației, număr de locuitori, producție de cereale/ energie electrică/ oțel etc), iar itemii pot fi cu alegere multiplă sau cu răspuns scurt.

Subiectul III D poate fi format dintr-un item de tip situație-problemă sau un item de tip rezolvare de probleme având ca suport un tabel sau o reprezentare grafică cu orice tip de date ce pot fi interpretate în vederea evaluării competențelor dezvoltate pe parcursul clasei a XII-a.

Cerința „Prezentați” implică un răspuns mai amplu – de tipul descriere sau explicație – decât cerința „Precizați”/ ”Menționați” – care presupune un răspuns punctual.

La subiectul III E itemul poate fi alcătuit dintr-un eseu nestructurat (explicații), dintr-un eseu structurat (precizări sau prezentări ale unor fenomene/ procese/ structuri) sau dintr-o situație-problemă.

Planificarea activităților în perioada de pilotare

Nr. crt.	Conținuturi (detalieri ale programei)	Activități de învățare (posibile/recomandate)	Nr. ore	Resurse	
1	Spatiul românesc și spațiul European.	- Aspecte introductive/test inițial - Identificarea elementelor definitorii spațiilor românești și europene	1	Harta fizică a Europei Harta fizică a României	
2	<u>Elemente fizico-geografice definitorii ale Europei și ale României:</u>	Relieful Europei	-Identificarea componentelor reliefului cu ajutorul hărților din manual - Caracterizarea principalelor unități de relief din Europa - Exerciții de comparare prin identificarea deosebirilor și a asemănarilor între unitățile de relief	1	Harta fizică a Europei Harta fizică a României Modele de itemi de tip bacalaureat
		Carpații	- Localizarea pe harta fizică a României și pe hărțile suport de	1	Harta fizică a Europei

			<p>tip bacalaureat a ramurilor și grupelor carpatice;</p> <p>-Identificarea componentelor reliefului Carpaților cu ajutorul hartilor din manual/materiale suport</p> <p>- Caracterizarea grupelor de munți</p> <p>- Exerciții de comparare prin identificarea deosebirilor și a asemănarilor între caracteristicile grupelor de munți</p>		<p>Harta fizică a României</p> <p>Modele de itemi de tip bacalaureat</p>
		Dealurile și podișurile	<p>- Localizarea pe harta fizică a României și pe hărțile suport de tip bacalaureat a unităților de deal și podiș</p> <p>-Identificarea componentelor reliefului cu ajutorul hartilor din manual/materialelor suport</p> <p>- Caracterizarea principalelor unități de relief de deal și podiș din România</p> <p>- Exerciții de comparare prin identificarea deosebirilor și a asemănarilor între caracteristicile unităților de relief</p>	1	<p>Harta fizică a Europei</p> <p>Harta fizică a României</p> <p>Modele de itemi de tip bacalaureat</p>
		Câmpiile și Delta Dunării	<p>-Localizarea pe harta fizică a României și pe hărțile suport de tip bacalaureat a unităților de câmpie din țara noastră;</p> <p>-Identificarea componentelor reliefului cu ajutorul hartilor din manual/materialelor suport;</p> <p>- Caracterizarea succintă a reliefului Câmpiei Române, Câmpiei de Vest, Deltei Dunării</p>	1	<p>Harta fizică a Europei</p> <p>Harta fizică a României</p> <p>Modele de itemi de tip bacalaureat</p>

			- Exerciții de comparare prin identificarea deosebirilor și a asemănarilor între trepte, tipuri și unități de relief		
3	Clima	Factorii genetici, elemente climatice ,	- Identificarea factorilor genetici și caracterizarea elementelor climatice - Interpretarea datelor grafice și cartografice	1	Harta fizică a Europei Harta fizică a României Modele de itemi de tip bacalaureat
		Regionarea climatică a Europei și a României.	- Localizarea tipurilor de climate cu ajutorul hartilor din manual - Exerciții de analiză comparativă a climatelor din Europa și din România	1	Harta fizică a Europei Harta fizică a României Modele de itemi de tip bacalaureat
4	Hidrografia	Hidrografia Europei. Dunărea și Marea Neagră	- Analiza și interpretarea graficelor (debit, lungime etc) - Identificarea caracteristicilor și a importanței Dunării și a Mării Negre	1	Harta fizică a Europei Harta fizică a României Modele de itemi de tip bacalaureat
		Bazinele hidrografice și orașele României	- Localizarea la hartă a principalelor bazine hidrografice în corelație cu orașele României (peste 50.000 de locuitori) - Analiza unor grafice hidrologice și interpretarea acestora (tip de regim hidrologic, factorii implicați, efecte)	1	Harta fizică a Europei Harta fizică a României Modele de itemi de tip bacalaureat

5	Invelisul biogeografic Resursele naturale		Localizarea zonelor biopedogeografice in Europa si in Romania, cu ajutorul hărtilor din manual - Prezentarea particularitatilor biopedogeografice pentru fiecare zona (vegetatie, fauna, soluri) - Exerciții de analiza comparativa intre zonele biopedogeografice din Europa si din Romania - Prezentarea caracteristicilor legate de resursele naturale la nivel european si în Romania - Localizarea resurselor de subsol in Europa si in Romania cu ajutorul hartilor	1	Harta fizică a Europei Harta fizică a României Modele de itemi de tip bacalaureat
6	Harta politică a Europei		-localizarea la hartă a statelor europene și a capitalelor acestora; -Exerciții de analiză comparativă între state pe baza criteriilor expuse (forma de conducere, poziția geografică, aspecte fizico-geografice și demografice)	1	Harta politică a Europei Modele de itemi de tip bacalaureat
7.	Populația și caracteristicile ei demografice Sistemul de orașe al Europei		- Exerciții de calcul a unor indici demografici (denistatea populației, sporul natural); - Selecția, structurarea informației și transpunerea ei în minieseuri argumentative; - Analiza hărtilor, graficelor și a tabelelor	1	Harta fizică și harta politică a Europei Harta fizică și harta administrativă a României Modele de itemi de tip bacalaureat
8.	Activitățile economice-		- Exerciții de selectare și structurare a informațiilor de natură economică	1	Harta fizică a Europei

	caracteristici generale				Harta fizică a României Modele de itemi de tip bacalaureat
--	-------------------------	--	--	--	---

V. Activitate de învățare

A. Recapitularea noțiunilor fundamentale legate de clima Europei și a României

Factorii genetici, elemente climatice , Regionarea climatică a Europei și a României.

B. Precizarea tipurilor de itemi în care se regăsesc conținuturile legate de climă:

Subiectul I – itemi obiectivi

Ex: Climatul subpolar este specific nordului statului marcat pe hartă cu litera

Dintre statele de mai jos climat mediteraneean este specific:

- a. Italiei b. Belarusului c. Irlandei d. Germaniei

Subiect I – itemi de tip semiobiectivi

Ex. Precizați trei deosebiri între clima statului marcat pe hartă cu litera D (Irlanda) și clima statului marcat pe hartă cu litera B (Albania)

Subiect I – itemi de tip semiobiectivi/subiectivi

Ex. Prezentați o cauză a climatului relativ blând și polios al Insulei Marii Britanii.

Subiectul II – itemi obiectivi

Ex: Influențe pontice pătrund în unitatea de relief marcată pe hartă cu litera.....

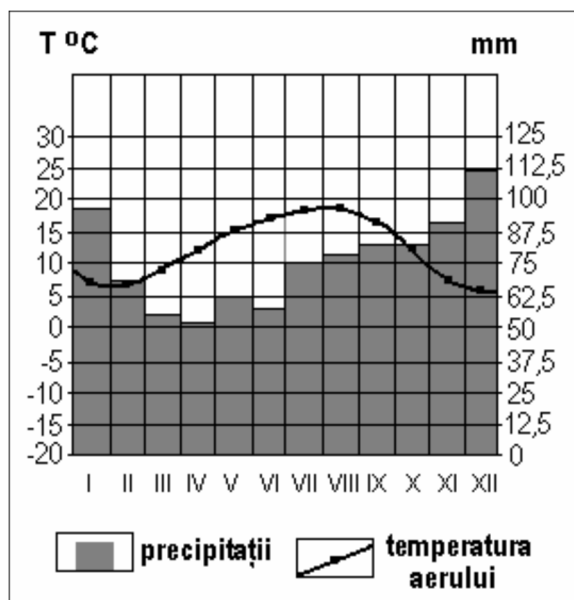
Subiect II – itemi de tip semiobiectivi

Ex. Precizați trei deosebiri între clima unității de relief marcată pe hartă cu litera D și clima unității de relief marcate pe hartă cu litera B

Subiect II – itemi de tip semiobiectivi/subiectivi

Ex. Prezentați o cauză a uscăciunii specific Podișului Dobrogei

Subiectul III – itemi de tip rezolvare de probleme



Reprezentarea grafică alăturată se referă la subiectul III A - B și prezintă evoluția temperaturilor

și a precipitațiilor medii lunare la o stație meteorologică din Uniunea Europeană.

A. Precizați:

1. valoarea maximă a cantității de precipitații, precum și luna în care se înregistrează;
2. valoarea minimă a temperaturii medii lunare, precum și luna în care se înregistrează.

B. Scrieți pe foaia de examen, litera corespunzătoare răspunsului corect, pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1. Tipul de climă în care se înregistrează valorile menționate în diagrama climatică de mai sus este:

- a. ecuatorial
- b. temperat continental
- c. temperat - oceanic
- d. subpolar

2. Amplitudinea termică este de aproximativ:

- a. 6-7°C
- b. 12-13°C
- c. 20-21°C
- d. 25-26°C

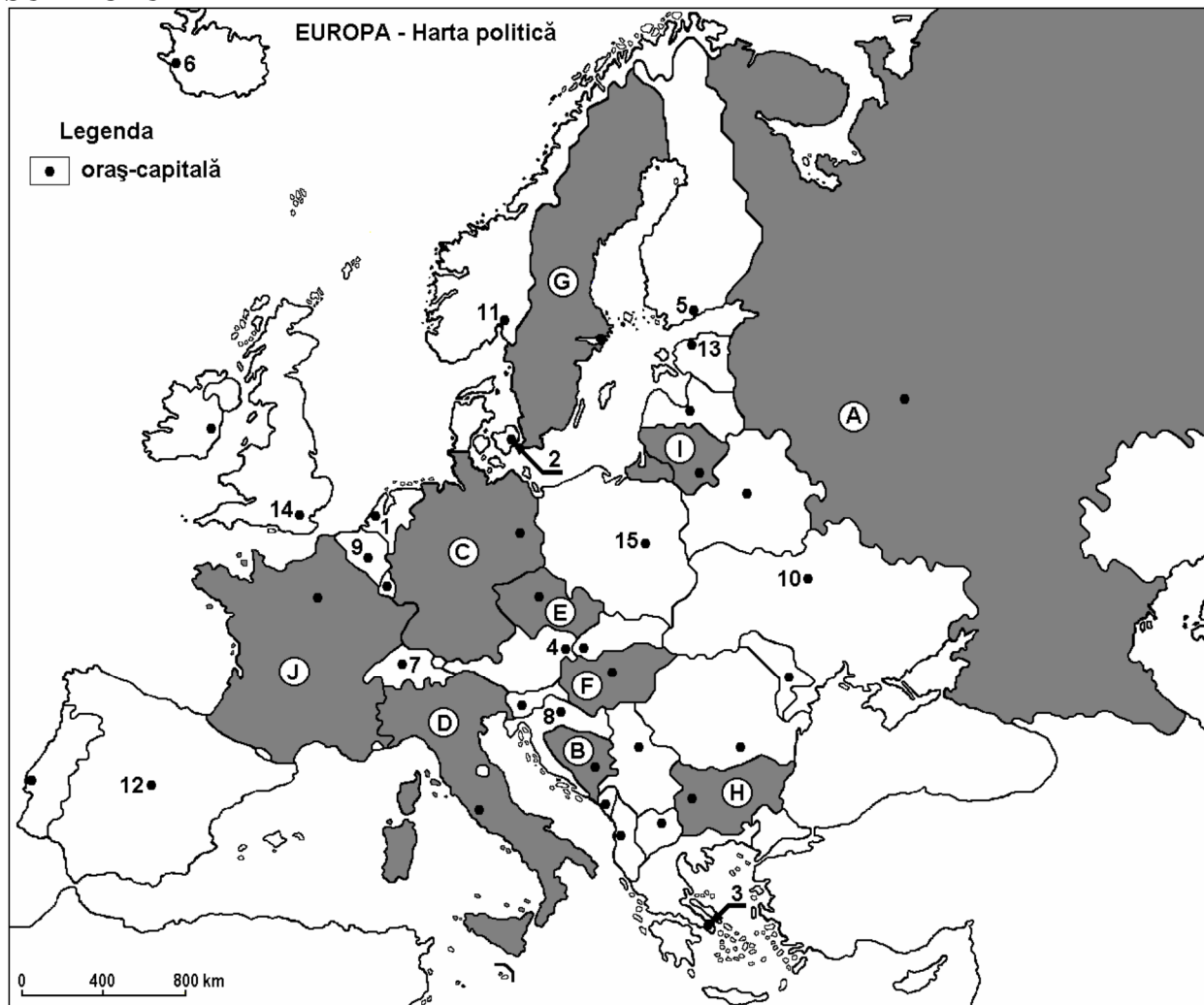
3. Precipitațiile cad în cantități mai ridicate iarna datorită pătrunderii maselor de aer:

- a. ecuatorial
- b. oceanic
- c. polar continental
- d. tropical

FIȘĂ DE LUCRU
TEMA- CLIMA

Expert educație, prof. Stancu Valentin Irinel

SUBIECTUL I



Harta de mai sus se referă la subiectul I A – D. Pe hartă sunt marcate state cu litere și orașe - capitală cu numere.

A. Precizați:

1. tipul de climă specific statului marcat, pe hartă, cu litera **D**;

D. Precizați trei deosebiri între **clima** statului marcat, pe hartă cu litera **D** și **clima** statului marcat cu litera **G**.

Nota 1: Deosebirile se pot referi la oricare dintre următoarele elemente de climă: tip de climă, etaj

climatic, factori genetici, temperaturi medii anuale/vara/iarna, amplitudine termică, precipitații medii

anuale/vara/iarna, vânturi cu frecvență ridicată.

Nota 2: Punctajul complet va fi acordat numai dacă cele două state vor fi tratate comparativ și nu separat.

SUBIECTUL al II-lea

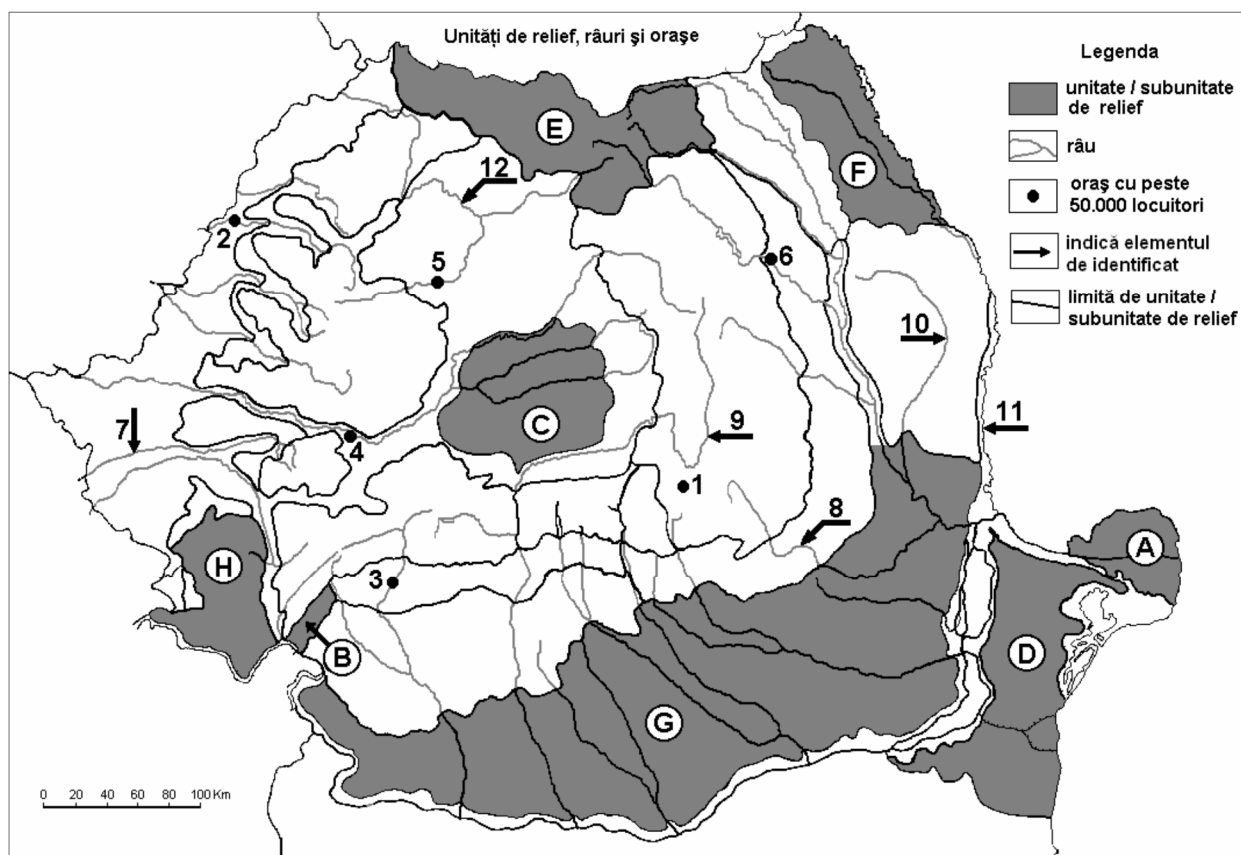
D. Precizați trei deosebiri între **climatul** unității marcate, pe hartă, cu litera **E** și **climatul** unității marcate, pe hartă, cu litera **H**.

Nota 1: Deosebirile se pot referi la oricare dintre următoarele elemente de **climă**: tip de climă, etaj climatic, factori genetici, temperaturi medii anuale/vara/iarna, amplitudine termică, precipitații medii anuale/vara/iarna, vânturi cu frecvență ridicată.

Nota 2: Punctajul complet va fi acordat numai dacă cele două unități de relief vor fi tratate comparativ și nu separat.

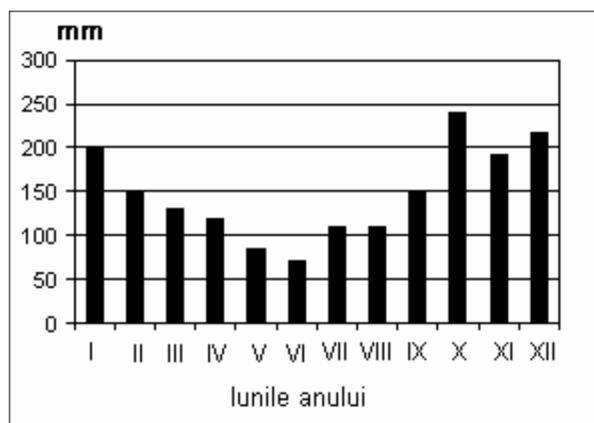
E. Prezentați:

1. o cauză care explică frecvența mai mare a secetelor în unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera **D**.



SUBIECTUL al III-lea

Reprezentarea grafică de mai jos se referă la subiectul **III A - B** și prezintă evoluția cantității de precipitații medii lunare înregistrate la stația meteorologică **Agrigento** (Sicilia – Italia) în perioada 1995-2005.



A. Precizați:

1. lunile în care s-au înregistrat valorile extreme ale precipitațiilor;
2. două luni în care cantitățile medii lunare de precipitații au fost de 150 mm.

B. Analizați cantitățile lunare de precipitații marcate pe diagramă alăturată și scrieți, pe foaia de examen, litera corespunzătoare răspunsului corect pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1. Diferența dintre cantitatea maximă și cantitatea minimă de precipitații medii lunare este de:
a. 110 mm b. 170 mm c. 250 mm d. 310 mm
2. Cantitatea medie de precipitații căzute în perioada noiembrie-februarie este de aproximativ:
a. 480 mm b. 610 mm c. 760 mm d. 1000 mm
3. Cantitățile reduse de precipitații din anotimpul de vară sunt o consecință a:
a. crivășului b. invaziei de aer tropical c. reliefului d. vanturilor de vest

FIȘĂ DE LUCRU

TEMA. Spațiul românesc și spațiul european

Noțiuni teoretice

Expert educație, prof. Stancu Valentine Irinel

A. Europa – elemente geografice de bază

1. Spațiul European

- suprafața Europei este de 10 170 340 km², ceea ce reprezintă 7,05% din uscatul planetei (penultimul continent ca suprafață al lumii);
- populația Europei era de 725 milioane locuitori în 2004, ceea ce reprezintă 12,5% din populația planetei (al treilea continent ca număr de populație al lumii);
- numărul statelor europene este de 46 (în Europa se află parțial cel mai mare stat ca suprafață de pe glob – Rusia, precum și cel mai mic stat ca suprafață de pe glob – Vatican).

a. Așezarea matematică:

Europa este așezată în întregime în emisfera nordică, punctele extreme fiind:

- N – Capul Nord (Nordkinn) la 71°08' latitudine nordică, în Norvegia;
 - S – Punta Marroqui la 36° latitudine nordică, în Spania (Europa continentală);
- Distanța dintre extremitățile nordică și sudică este de aproximativ 4 000 km.
- V – C. Roca (Cabo da Roca) la 9°34' longitudine vestică, în Portugalia;
 - E – nord-estul Munților Ural la 67°30' longitudine estică, în Rusia.

Distanța dintre extremitățile vestică și estică este de aproximativ 5 000 km.

b. Vecini:

- nord – Oceanul Arctic; est – Munții Ural; sud-est – Munții Caucaz; sud – Marea Mediterană și Marea Neagră; vest – Oceanul Atlantic.

c. Caracteristici generale:

- un *contur foarte sinuos*, lungimea țărmurilor depășind 80 000 km;
- un *relief complex*, cu altitudini sub nivelul mării în Câmpia Olandeză și în Câmpia Precaspică, dar cu înălțimi maxime care depășesc 5 000 m în Munții Caucaz și 4 000 m în Munții Alpi; altitudinea medie a Europei este de 340 m, doar 1,5% din spațiul European depășind 2 000 m altitudine.

Complexitatea reliefului este dată și de vechimea acestuia; astfel, unități de relief foarte vechi, precambriene, se alătură unităților de relief foarte noi, alpine și cuaternare.

- o climă *predominant temperată*, cu nuanțe blânde în vestul și sudul Europei, cu nuanțe excesive în estul Europei, dar favorabilă locuirii și desfășurării unor activități economice diversificate;

- o *rețea hidrografică* variabilă, cu râuri cu debite mari în nordul și vestul continentului, cu lacuri numeroase cu origine variată, predominând lacurile glaciare;

- un *înveliș biopedogeografic* diversificat, datorită diversității reliefului și climei;

- o *populație* cu o densitate mare, de 71 loc/km², peste media mondială, dar și cu cea mai mare pondere a populației urbane de pe glob, de peste 70%;

- leagănul unor *civilizații* străvechi: greacă, romană, bizantină;

- spațiul a două dintre cele mai importante *blocuri regionale* de pe glob: NATO – militar, creat în 1949 și UE – economic, creat în 1957.

2.Spațiul românesc

Poziția geografică

a. *Poziția pe glob* – România este situată în emisfera nordică, pe paralela de 45 grade latitudine nordică și meridianul de 25 grade longitudine estică, la jumătatea distanței dintre ecuator și Polul Nord, de unde rezultă că are un climat temperat.

b. *Poziția în Europa* – România se află la distanțe egale față de estul, vestul și nordul continentului (2800 km) și mai aproape de sud (900 km). Deci, **țara noastră se află în partea central-sudică a Europei**, de aici și *caracterul de tranziție al climei*.

Puncte extreme: în **S** – Zimnicea la 43°37' lat N; în **N** – Horodiștea la 48°15' lat N; în **E** – Sulina la 29°15' long E; în **V** – Beba Veche la 20°15' long E.

Personalitatea României este dată de mai mulți factori:

Carpații – pentru că 2/3 din lanțul Carpaților se află pe teritoriul țării;

Consecințe: etajarea elementelor climatice, etajarea elementelor de vegetație, faună și soluri, rețea hidrografică bogată, resurse variate, diversificarea utilizării terenurilor.

Dunărea – pentru că 38% din lungimea Dunării, adică 1 075 km, trece prin țară;

Consecințe: potențial hidroenergetic mare, posibilitate de alimentare cu apă pentru irigații, alimentarea cu apă potabilă a localităților din lungul Dunării, importanță pentru transporturi și comerț.

Marea Neagră – pentru că România are ieșire la Marea Neagră pe o lungime de peste 200 km.

Consecințe: exploatarea resurselor de hidrocarburi din platforma continentală, practicarea turismului estival, rol important în practicarea transporturilor și comerțului.

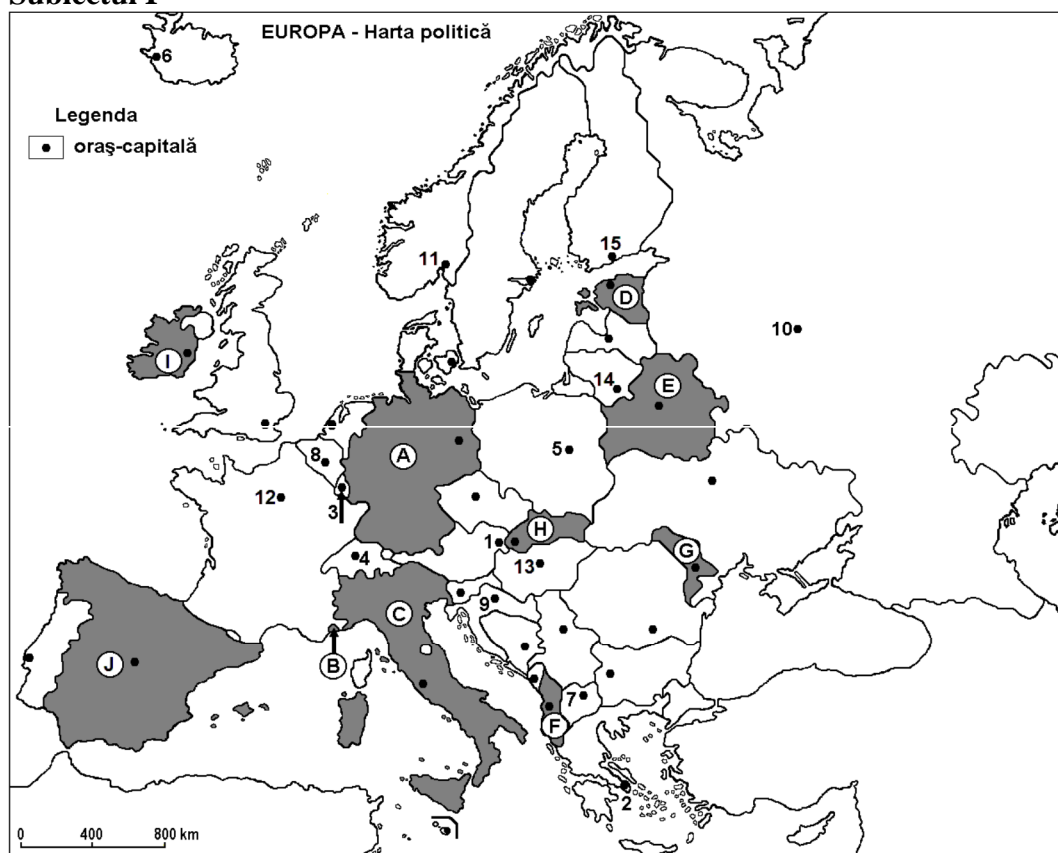
Suprafața României este de 238 391 km². Ocupă locul 12 între statele Europei și locul 9 între statele U.E.

România a participat la ambele conflagrații mondiale; din prima a ieșit câștigătoare (formarea României Mari), din a doua a ieșit perdantă (a pierdut Basarabia, N Bucovinei și Ținutul Herța).

România este membră NATO din 2004 și membră U.E. din 2007.

FIȘA DE LUCRU

Subiectul I



A. Scriți litera corespunzătoare răspunsului corect pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos.

1. Punctul extrem nordic este:

- a. Capul Matapan; b. Capul Nord; c. Capul Roca; d. Capul Tarifa.

2. Limita dintre Europa și Asia este formată de munții:

- a. Penini; b. Pindului; c. Pirinei; d. Ural.

3. Ca suprafață continentul Europa ocupa printre celelalte continente locul:

- a. I b. II c. V d. VI

4. Europa este dispusă în longitudine:

- a. integral în Emisfera Estică b. integral în Emisfera vestică c. în cea mai mare parte în Emisfera estică d. în cea mai mare parte în Emisfera vestică;

B. Scrieți, pe foaia de test, răspunsurile corecte care completează afirmațiile de mai jos:

1. Sicilia aparține statului marcat pe hartă cu litera

2. Țărmurile glaciare sunt specifice statelor care au capitalele marcate pe hartă cu cifra..... și

C. Stabiliți corespondența corectă dintre coloana A și B.

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1. Kola |a strâmtoare |
| 2. Creta |b peninsulă |
| 3. Kattegat |c insulă |
| 4. Matapan |d cap |
| |e istm |
| |f golf |
| |g arhipelag |

D. Precizați o cauză care determină formarea estuarelor la fluviile care se varsă în Oceanul Atlantic.

E. Precizați o importanță economică a estuarelor.

Subiectul II

A. Scrieți pe foaia de test litera corespunzătoare răspunsului corect pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos.

1. România este situată în:

a. centrul Europei; **b.** centrul Europei Centrale; **c.** estul Europei; **d.** sud-estul Europei Centrale.

2. Centrul geometric al țării se află situat la:

a. 45° lat N și 25° long E; **b.** 45° lat N și 25° long V; **c.** 46° lat N și 25° long E; **d.** 46° lat N și 30° long E.

3. Față de România, Marea Neagră este situată:

a. în nord; **b.** în est; **c.** în vest; **d.** în sud.

4. România se învecinează în sud cu:

a. Bulgaria; **b.** Republica Moldova; **c.** Turcia; **d.** Ungaria.

B. Elaborați un text de cel mult o jumătate de pagină, prin care să demonstrați că România este o țară pontică, aducând două argumente geografice în acest sens.

Subiectul III

1.

A. Explicați formarea fiordurilor în Peninsula Scandinavă.

B. Caracterizați țărmurile Europei.

2. Se dau următorii termeni și denumiri geografice: Eurasia, Mare Mediterană, 3900 km, 10,5 milioane. Alcatuiți un text de maximum opt rânduri, corect din punct de vedere geografic și coerent folosind o singură dată termenii și denumirile .

FIȘĂ DE LUCRU TEMA- RELIEFUL

Expert educație, prof. Stancu Valentine Irinel

Subiectul I

A. Scrieți pe foaia de test litera corespunzătoare răspunsului corect pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1. Podișul Meseta se află în :

a) Portugalia b) Spania c) Italia d) Cehia

2. Munții Pirinei s-au format în orogeneza :

a) alpină b) caledonice c) hercinică

3. Cel mai sudic ghețar se află în :

a) Norvegia b) Suedia c) Polonia d) Franța

4. Cei mai vechi munți sunt :

a) Ural b) Penini c) Apenini d) Pirinei

5. Munții Etna se află în :

a) Irlanda b) Islanda c) Danemarca d) Italia

B. Completați textul de mai jos cu informația care lipsește, astfel încât acesta să fie corect și complet.

Munții Pirinei se află situați în partea nord-estică a Peninsuleiși s-au format, asemănător sistemului carpatic, în orogeneza..... . La mari înălțimi există ghețari montani, în jurul cărora s-a dezvoltat un relief..... . În peninsula Italică se desfășoară, de la nord la sud, Munții

C. Precizați două deosebiri și o asemănare între relieful Munților Alpi și relieful Munților Scandinaviei.

Nota 1: Deosebirile și asemănările se pot referi la oricare dintre următoarele aspecte ale reliefului: *mod de formare, tipuri de roci, distribuția spațială a altitudinilor, gradul de fragmentare, orientarea culmilor și văilor principale, tipuri genetice de relief, alte aspecte specifice ale reliefului*

Nota 2: Punctajul complet va fi acordat numai dacă cele două deosebiri și asemănări vor fi prezentate comparativ și nu separat.

D. Menționați doi vulcani din sudul Europei.

E. Explicați prezența vulcanismului în spațiul Mării Mediterane.

Subiectul II

A. Scrieți pe foaia de test litera corespunzătoare răspunsului corect pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1. Dintre unitățile de relief care înconjoară Carpații Moldo-Transilvani, cele mai mari înălțimi :

- a) grupa Curburii ; b) grupa Bucovinei și a Maramureșului; c) Subcarpații Moldovei;
d) Câmpia Transilvaniei

2. Cel mai complex sector carpatic se află situați în :

- a) Subcarpații Curburii; b) Subcarpații Getici ; c) Carpații Curburii ; d) Subcarpații Moldovei

3. Relieful vulcanic se află în:

- a) grupa Apuseni; b) grupa Curburii; c) grupa Moldo-Transilvană; d) Subcarpații Moldovei

4. Trapta de câmpii joase predomină în:

- a) Câmpia Carei; b) Câmpia Bărăganului; c) Delta Dunării; d) Podișul Dobrogei.

5. Zona de maximă coborâre actuală în avanfosa arcului carpatic este situată în exteriorul :

- a) Subcarpaților Transilvaniei; b) Subcarpaților Getici; c) Subcarpaților Curburii ;
d) Subcarpaților Moldovei.

B. Completați textul de mai jos cu informația care lipsește, astfel încât acesta să fie corect și complet.

Podișul Getic este o formă majoră de relief denumită; acesta s-a format prin depunerea succesivă, de la nord la sud, a unor mari cantități de aluviuni, transportate de râuri. Cel mai lung râu care străbate Podișul Getic de la nord la sud este..... .

În partea de vest se află principalul bazin, de extracție a lignitului, denumit..... .

Spre extremitatea sa vestică, Podișul Getic se mărginește cu cea mai mică unitate de relief ca întindere, denumită

C. Precizați două deosebiri și o asemănare între relieful Subcarpaților Curburii și relieful Podișului Mehedinți.

Nota 1: Deosebirile și asemănările se pot referi la oricare dintre următoarele aspecte ale reliefului: *mod de formare, tipuri de roci, distribuția spațială a altitudinilor, gradul de fragmentare, orientarea culmilor și văilor principale, tipuri genetice de relief, alte aspecte specifice ale reliefului*

Nota 2: Punctajul complet va fi acordat numai dacă cele două deosebiri și asemănări vor fi prezentate comparativ și nu separat.

D. Prezentați două argumente pentru a demonstra faptul că relieful României este variat.

Subiectul III

A. Precizați două deosebiri între relieful regiunilor cu A și D, A (Podișul Meseta) și D (Câmpia Panonică); deosebirile se pot referi la: *treapta de relief predominantă, orientarea generală a reliefului, forme specifice, altitudini, substrat subiacent (roci), mod de formare și vechime.*

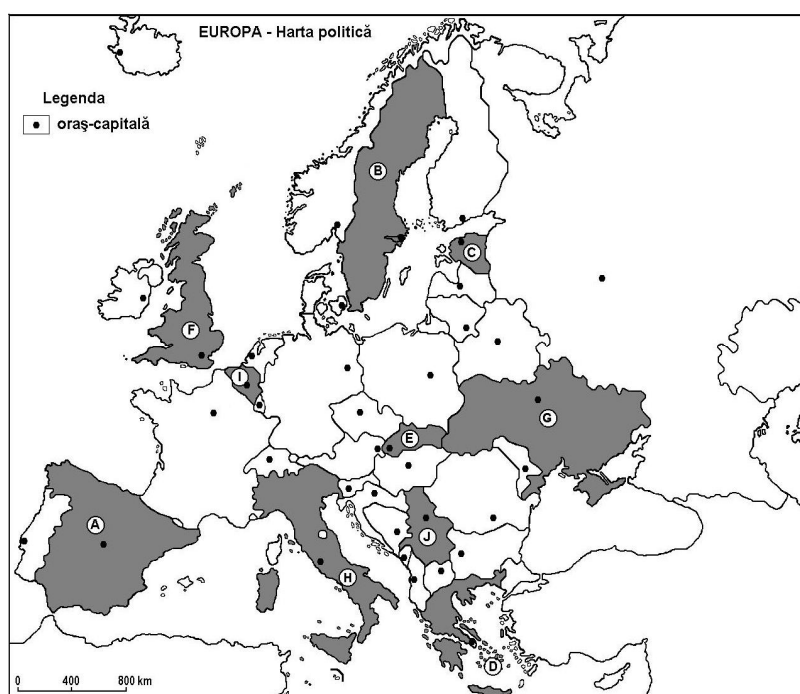
B. Caracterizați relieful Munților Ural precizând:

1. localizarea și orientarea
2. modul și perioada de formare
3. două aspecte caracteristice ale reliefului
4. altitudinea maximă și vârful montan în care este atinsă
5. două resurse subsolice exploatate din acești munți.

FIȘĂ DE LUCRU

Expert educație, prof. Stancu Valentine Irinel

SUBIECTUL I (30 puncte)



Harta de mai sus se referă la subiectul I A – D. Pe hartă sunt marcate cu litere state ale Europei.

A. Precizați:

1. numele peninsulei în care este situat statul marcat, pe hartă, cu litera **A**; **2p**
2. numele mării la care are ieșire statul marcat, pe hartă, cu litera **C**. **2p**
3. Numele statelor marcate pe hartă cu literele C, D, E și capitalele acestora **6p**

B. Scrieți, pe foaia de examen, răspunsurile corecte care completează propozițiile de mai jos:

1. Insula Creta aparține statului marcat, pe hartă, cu litera ...
2. Belgrad este capitala statului marcat, pe hartă, cu litera ...
3. Climatul subpolar este specific în nordul statului marcat, pe hartă, cu litera...

6 puncte

D. Precizați trei deosebiri între **clima** statului marcat, pe hartă, cu litera **B** și **clima** statului marcat, pe hartă, cu litera **H**.

Nota 1: Deosebirile climatice se pot referi la următoarele elemente: factori genetici, tip de climă,

temperaturi medii anuale/vara/iarna, amplitudine termică, precipitații medii anuale/vara/iarna, vânturi cu frecvență ridicată.

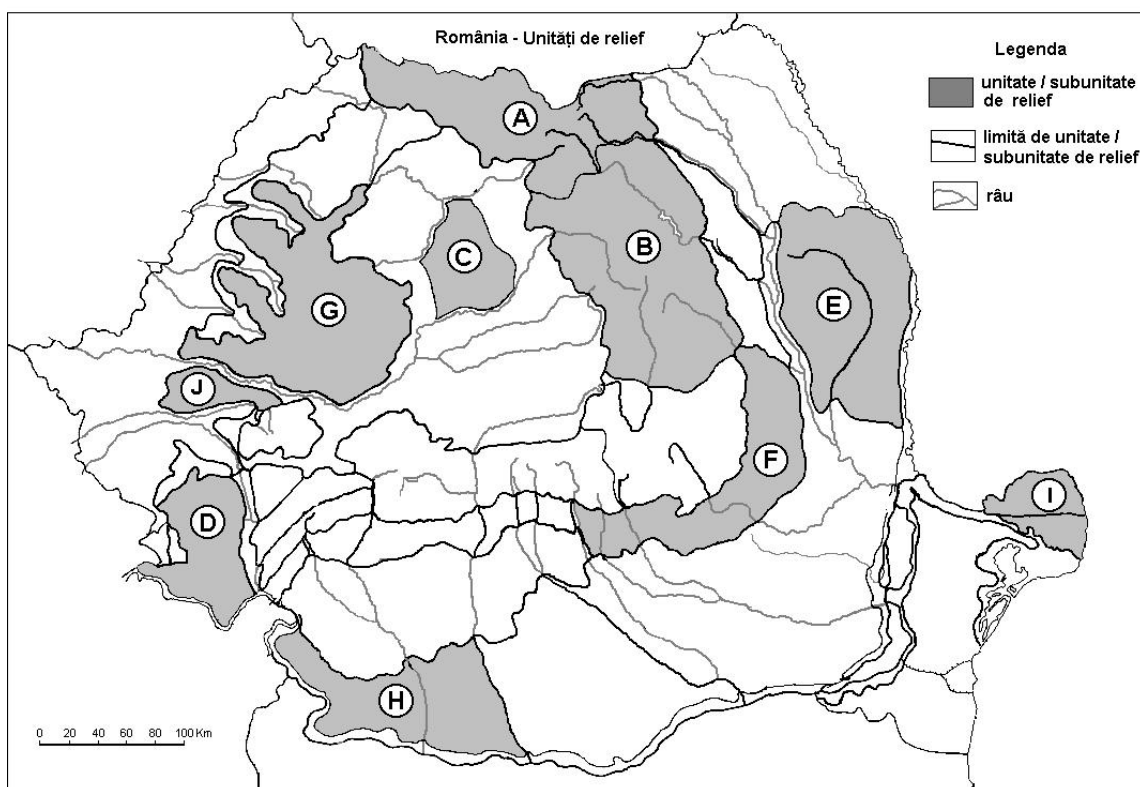
Nota 2: Punctajul complet va fi acordat numai dacă cele trei deosebiri vor fi prezentate comparativ și nu separat.

9 puncte

E. Precizați:

1. un factor care a determinat prezența reliefului glaciatic în Munții Carpați. **5 puncte**

SUBIECTUL al II-le (30 puncte)



Harta de mai sus se referă la subiectul II A – D. Pe hartă sunt marcate cu litere unități de relief.

A. Precizați:

1. numele unității de relief marcate, pe hartă, cu litera C;

2. numele unității de relief marcate, pe hartă, cu litera E.

4 puncte

B. Scrieți, pe foaia de examen, răspunsurile corecte care completează propozițiile de mai jos:

1. Circuri glaciare se întâlnesc în unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera

...

2. Grindurile sunt forme de relief specifice unității marcate, pe hartă, cu litera

...

3. Dune de nisip se întâlnesc în unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera ...

6 puncte

C. Scrieți, pe foaia de examen, litera corespunzătoare răspunsului corect pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos:

1. Conuri și cratere vulcanice există în unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera:

a. B

b. D

c. F

d. H

2 puncte

2. Depresiunea Maramureșului se află în unitatea de relief marcată, pe hartă, cu litera:

B. Precizați:

1. luna în care s-a înregistrat valoarea maximă a precipitațiilor medii lunare;
2. diferența dintre valoarea maximă și valoarea minimă a precipitațiilor medii lunare;
3. valoarea amplitudinii termice anuale. **6 puncte**

C. Aveți în vedere următorul tabel:

Orașul/statul	Temperatura medie a lunii ianuarie	Temperatura medie a lunii iulie
Dublin (Irlanda)	+5 ⁰ C	+15 ⁰ C
Moscova (Federația Rusă)	-9 ⁰ C	+20 ⁰ C

1. Calculați valoarea amplitudinii termice anuale pentru fiecare din cele două orașe.
2. Explicați diferențele dintre cele două orașe, referitoare la valoarea amplitudinii termice anuale.

6 puncte

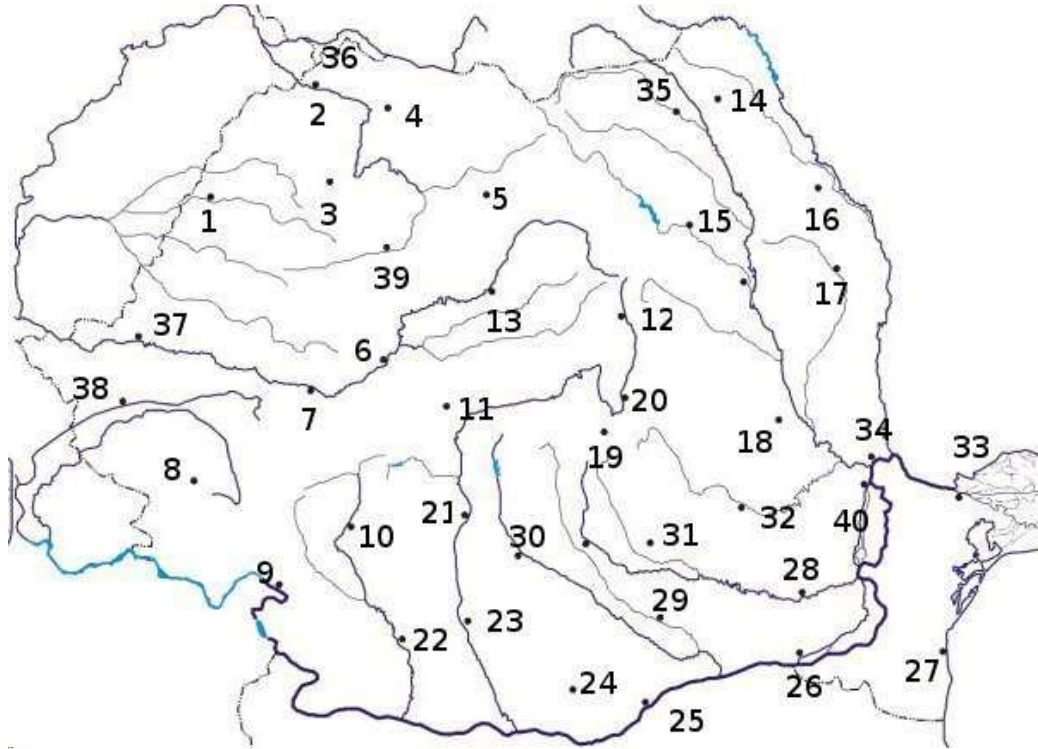
E. 1. Explicați unicitatea Podișului Mehedinți.

2 puncte

FIȘĂ DE LUCRU

TEMA - Orașele și râurile României

Expert educație Maria Olimpia Ismail

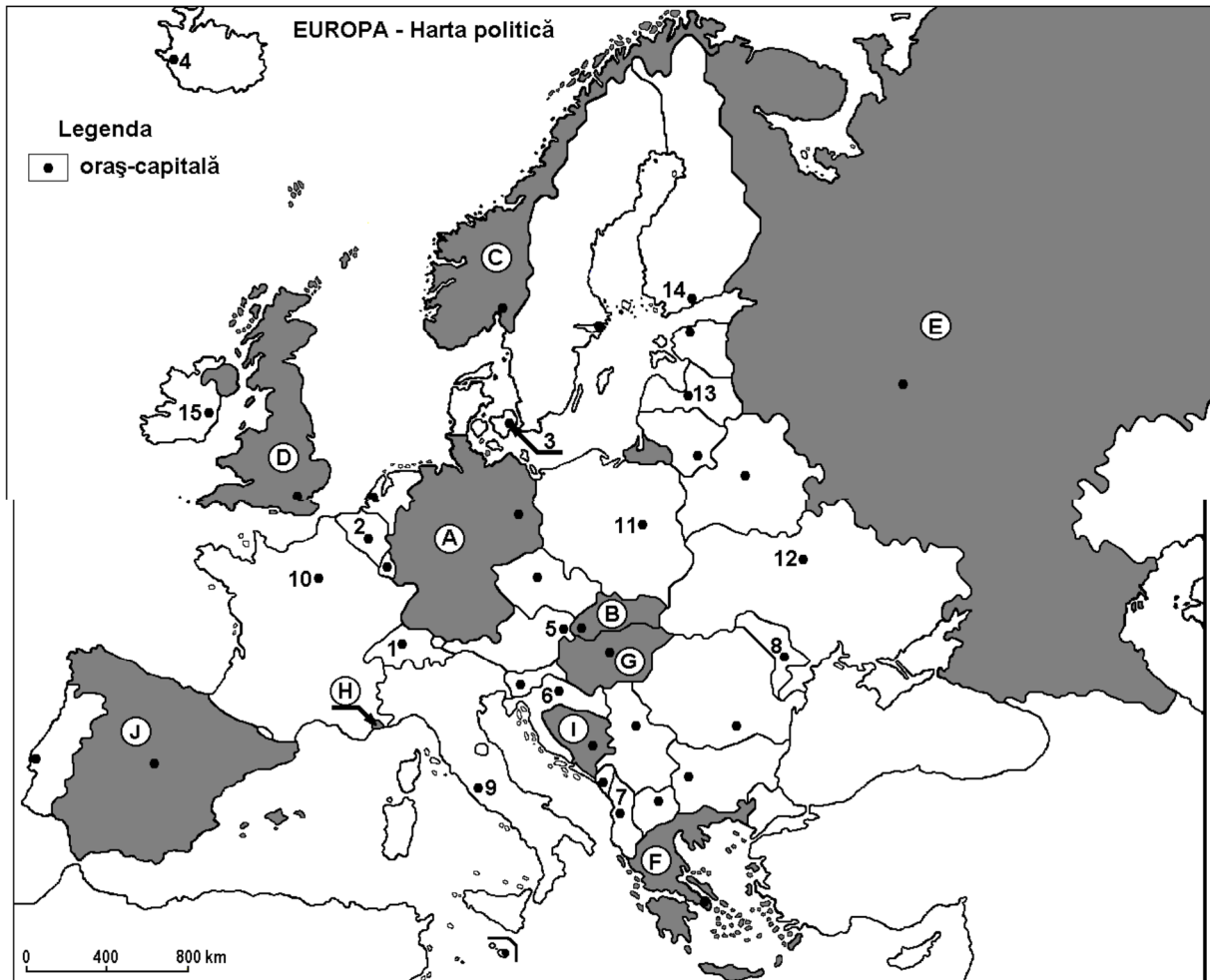


Identificați orașele marcate cu numere de la 1 la 40 și râurile care le traversează.

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1..... | 11..... | 21..... | 31..... |
| 2..... | 12..... | 22..... | 32..... |
| 3..... | 13..... | 23..... | 33..... |
| 4..... | 14..... | 24..... | 34..... |
| 5..... | 15..... | 25..... | 35..... |
| 6..... | 16..... | 26..... | 36..... |
| 7..... | 17..... | 27..... | 37..... |
| 8..... | 18..... | 28..... | 38..... |
| 9..... | 19..... | 29..... | 39..... |
| 10..... | 20..... | 30..... | 40..... |

FIȘĂ DE LUCRU
TEMA –Harta politică

Expert educație Maria Olimpia Ismail



Harta de mai sus se referă la subiectul I A – D. Pe hartă sunt marcate state cu litere și oraș-capitală cu numere.

A. Precizați:

- 1.** numele statului marcat, pe hartă, cu litera **A**;
- 2.** numele orașului-capitală marcat, pe hartă, cu numărul **10**.

B. Scrieți, pe foaia de examen, răspunsurile corecte care completează afirmațiile de mai jos:

- 1.** Munții Ural se află pe teritoriul statului marcat, pe hartă, cu litera ...
- 2.** Capitala Ucrainei este orașul marcat, pe hartă, cu numărul ...
- 3.** Fluviul Dunărea străbate orașul-capitală marcat, pe hartă, cu numărul ...

C. Scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect pentru fiecare dintre afirmațiile de mai

jos:

- 1.** Vegetația de stepă, numită pustă, este caracteristică în statul marcat, pe hartă, cu litera:
a. A b. D c. G d. I
- 2.** Statul marcat, pe hartă, cu litera **H** se numește:
a. Liechtenstein b. Malta c. Monaco d. Vatican
- 3.** Vulcani activi există în statul a cărei capitală este orașul marcat, pe hartă, cu numărul:
a. 4 b. 8 c. 11 d. 15
- 4.** Orașul marcat, pe hartă, cu numărul **3** este capitala statului:

- a. Danemarca b. Estonia c. Lituania d. Olanda
5. Orașul-capitală Varșovia este marcat, pe hartă, cu numărul:
a. 5 b. 11 c. 12 d. 13
D. Pentru **Italia**, precizați numele:
1. a două state vecine, membre ale Uniunii Europene;**2.** a două unități montane;
3. unei unități de câmpie;**4.** a trei orașe; **5.** a două enclave aflate pe teritoriul său.

FIȘĂ DE LUCRU
TEMA –Populația

Expert educație Maria Olimpia Ismail

Subiectul I

A. Completați următoarele afirmații alegând variant corectă:

- 1.** Statul Bulgaria are capitala la:
a. Albena; **b.** Budapesta; **c.** Belgrad; **d.** Sofia.
2. Orașul Berlin este capitala statului:
a. Danemarca; **b.** Germania; **c.** Cehia; **d.** Suedia.
3. Este capitala Greciei orasul:
a. Nicosia; **b.** Roma; **c.** Salonic; **d.** Atena.
4. Orașul Praga este capitala statului:
a. Cehiei; **b.** Poloniei; **c.** Sloveniei; **d.** Slovaciei.
5. Se învecinează cu Cehia statul:
a. Portugalia; **b.** Slovenia; **c.** Ungaria; **d.** Slovacia.
B. Precizați două cauze care determină densitatea scăzută a populației în Peninsula Scandinavă.
C. Precizați două cauze care să explice valorile mici ale densității populației din statul Islanda
D. Transcrieți tabelul de mai jos în caietul vostru de notițe:

Nr crt	Statul	Suprafața kmp	Populația milioane locuitori	Densitatea medie a populației (loc/kmp)
1.	Belgia	30.528	10.379.067	
2.	Danemarca	43.094	5 450661	
3.	Franța	547.030	62 752136	
4.	Irlanda	70.280	4 062235	
5.	Suedia	449.964	9 016596	
6.	Olanda	41.256	16 491 461	

- 1. Calculați** densitatea populației pentru statele menționate în acest tabel.
2. Precizați - primele două state cu valoarea cea mai ridicată a densității medii a populației
- statul cu valoarea cea mai mică a densității medii a populației
3. Localizați pe Harta politică a Europei statele din tabelul de mai sus. **Analizați** și datele menționate în tabelul de mai sus. **Precizați** pe baza localizării și a datelor din tabel două cauze care determină valorile diferite ale densității medii a populației în statele menționate în tabelul de mai sus.

Subiectul II

A.1. Cel mai mare oraș din sud-estul țării este:

- a.** Constanța; **b.** Târgu Mureș; **c.** Oradea; **d.** Tulcea.
2. Densitățile cele mai mici din țară se află în:

a. munții înalți; b. litoral; c. Podișul Sucevei; d. Câmpia de vest.

3. Populația României este:

a. sub 20 (mil. loc.); b. peste 20 (mil.loc.); c. peste 30 (mil.loc.); d. sub 10 (mil.loc.).

B. Precizați două cauze care au determinat scăderea numărului de locuitori ai țării noastre, după 1990.

C. Prezentați două cauze care au determinat creșterea populației urbane în România.

Subiectul III

A. Se dă următorul tabel:

Statul	Anul	Suprafața (km ²)	Nr. Total al populației (nr.loc.)
Finlandia	2006	338 145	5 231 372
Bulgaria	2006	110 910	7 385 367

1. Scrieți pe foaia de examen valoarea densității medii a populației, calculată pentru fiecare stat din tabel.

2. Precizați o cauză care să explice diferențele care apar între cele două state referitor la densitatea medie a populației.

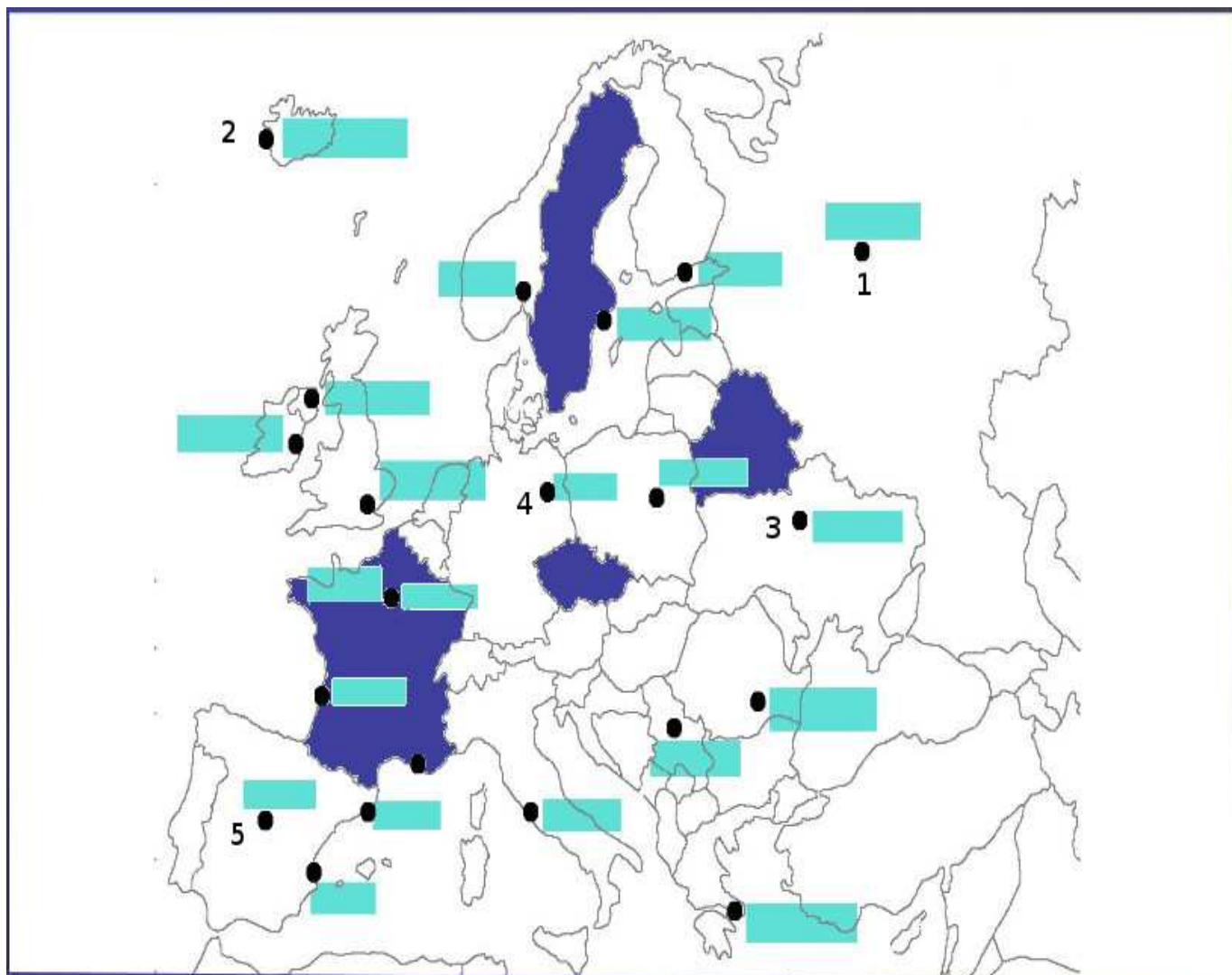
C. Transcrieți tabelul de mai jos în caietul vostru de notițe. **Calculați** pe baza datelor din tabel de mai jos bilanțul natural al populației pentru anii 1977, 1992, 2002 în Europa.

ANUL	NATALITATEA (‰)	MORTALITATEA (‰)	BILANȚUL NATURAL (‰)
1977	9,4	5,8	
1992	9,6	6,2	
2002	8,1	8,5	

FIȘĂ DE LUCRU
TEMA –ECONOMIA

Expert educație Maria Olimpia Ismail

- I. Folosind harta de mai jos precizați principalele activități economice din orașele marcate cu cifre de la 1 la 5.
- II. Precizați în căsuța albastră câte o activitate economică specifică fiecărui oraș.



FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Investește în
OAMENI

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Axa prioritară 1 „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 „Acces la educație și formare profesională inițială de calitate”

Titlul proiectului: „TEEN PERFORM - Program inovator de îmbunătățire a rezultatelor școlare în învățământul liceal”

Contract număr: POSDRU/153/1.1/S/136612

Beneficiar: Inspectoratul Școlar Județean Suceava

KITUL ELEVULUI

COMPONENTA OPȚIONALĂ -INFORMATICĂ-

AUTORI : TOMPEA VIOREL, MARCU OVIDIU MARIAN, GALAN PETRICĂ

Nr. crt.	TEMA	Nr. ore
1.	Algoritmi. Noțiunea de algoritm, caracteristici. Descrierea algoritmilor (programe pseudocod)	1
2.	Elementele de bază ale unui limbaj de programare Vocabularul limbajului. Structura programelor. Structuri de control	1
3.	Subprograme predefinite Proceduri și funcții predefinite	1
4.	Tipuri structurate de date Tipul tablou. Tipul înregistrare	1
5.	Tipul șir de caractere Proceduri și funcții predefinite	1
6.	Tipul șir de caractere Prelucrarea șirurilor de caractere	1
7.	Fișiere text Tipuri de acces. Proceduri și funcții predefinite pentru fișiere text	1
8.	Algoritmi elementari Probleme care operează asupra cifrelor unui număr	1
9.	Algoritmi elementari Divizibilitate. Numere prime. Algoritmul lui Euclid	1
10.	Șirul lui Fibonacci Calculul unor sume cu termenul general dat	1
11.	Metode de ordonare (metoda bulelor, inserției, selecției, numărării)	1
12.	Determinare minim/maxim. Interclasare. Metode de căutare (secvențială, binară)	1

Nr. crt.	TEMA	Nr. ore
13.	Analiza complexității unui algoritm (considerând criteriile de eficiență durată de executare și spațiu de memorie utilizat)	1
14.	Subprograme definite de utilizator. Proceduri și funcții (declarare și apel, parametri formali și parametri efectivi, parametri transmiși prin valoare, parametri transmiși prin referință, variabile globale și variabile locale, domeniu de vizibilitate)	1
15.	Recursivitate. Prezentare generală. Proceduri și funcții recursive	1
16.	Metoda backtracking Prezentare generală. Probleme de generare.	1
17.	Grafuri Grafuri neorientate (terminologie, proprietăți , metode de reprezentare)	1
18.	Grafuri Grafuri orientate (terminologie, proprietăți , metode de reprezentare)	1
19.	Arbori (terminologie, proprietăți , metode de reprezentare)	1
20.	Rezolvarea unui model de subiect	1

Disciplina INFORMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU

Unitatea: Pseudocod

prof. Ovidiu Marian Marcu, Colegiul Național „Ștefan cel Mare”, Suceava

Aspecte teoretice

Structuri de control

Limbajul pseudocod este o formă de reprezentare a algoritmilor și, ca orice limbaj, folosește un grup de cuvinte cheie organizate în construcții sintactice care codifică structurile fundamentale. Limbajul pseudocod nu are o sintaxă rigidă ca un limbaj de programare, dar există anumite simboluri și notații ce se folosesc de obicei:

operatorul de atribuire	←	sau	:=
câtul împărțirii a două numere	div		
întregi			
restul împărțirii a două numere	mod	sau	%
întregi			

Structurile de control utilizate în descrierea algoritmilor sunt:

- structura liniară
- structura alternativă
- structura repetitivă

Structura liniară

În cadrul acestei structuri instrucțiunile sunt executate una după alta în ordinea scrierii lor.

Exemplu:

Se citește valorile a două variabile de tip întreg. Să se interschimbe conținutul variabilelor și să se afișeze după modificare.

```
întreg a, b, aux
citește a, b
aux ← a
a ← b
v ← aux
scrie a, b
```

Structura alternativă

Se folosește pentru a alege o alternativă din două posibile și are următoarea codificare în limbaj pseudocod:

```
dacă C atunci
    bloc instrucțiuni1
altfel
    bloc instrucțiuni2
```

Cuvinte cheie:
dacă, atunci, altfel.

Mod de execuție: în cazul în care valoarea de adevăr a expresiei logice C este adevărată, se va executa bloc instrucțiuni1, iar în situația în care expresia logică C este falsă, se va executa bloc instrucțiuni2.

Observații:

- *Bloc instrucțiuni1* și *bloc instrucțiuni2* pot conține orice fel de structură, deci și o altă structură alternativă.
- Unul din cele două blocuri poate lipsi din cadrul structurii
- Întotdeauna se va executa doar un singur bloc de instrucțiuni în funcție de valoarea de adevăr a condiției, după care se va părăsi structura alternativă.

Exemplu:

Se citește valoarea unei variabile de tip întreg. Se cere să se afișeze valoarea absolută a numărului citit.

Rezolvare:

```
întreg a
citește a
dacă a>=0 atunci
    scrie a
altfel
    scrie -a
```

Structura repetitivă

Se folosește atunci când se impune repetarea unei secvențe de instrucțiuni. Apare în următoarele variante:

- Structura repetitivă cu număr nedeterminat (necunoscut) de pași
 - Structura repetitivă cu test inițial (prefixată)
 - Structura repetitivă cu test final (postfixată)
- Structura repetitivă cu număr determinat (cunoscut) de pași (cu contor)

Structura repetitivă cu test inițial (prefixată) se numește astfel deoarece la intrarea în structură se testează mai întâi valoarea de adevăr a unei condiții, iar în funcție de rezultat se părăsește structura, sau se execută în mod repetat o secvență de instrucțiuni.

Reprezentarea în limbaj pseudocod este următoarea:

```
cât timp C execută
    bloc de instrucțiuni
```

Cuvinte cheie:
cât timp, execută.

Mod de execuție:

- Se evaluează condiția C;
- Dacă valoarea de adevăr a condiției C este adevărată, atunci se execută blocul de instrucțiuni după care se revine la testarea condiției C;
- Când valoarea de adevăr a condiției C devine falsă, se părăsește structura.

Observații:

- Dacă la prima evaluare a condiției C valoarea ei este falsă, atunci blocul de instrucțiuni nu va fi executat nici măcar o singură dată.

Exemplu:

Se citește un număr natural n . Se cere să se determine și să se afișeze numărul cifrelor sale. Dacă n este 429, atunci se va tipări 3.

Rezolvare:

```

întreg n,nr
citește n
nr←0
cât timp n≠0 execută
    n←[n/10]
    nr←nr+1
scrie nr
    
```

Structura repetitivă cu test final (postfixată) presupune executarea unui bloc de instrucțiuni și apoi testarea valorii de adevăr a unei condiții, iar în funcție de aceasta se părăsește sau nu structura. Se recomandată utilizarea ei atunci când nu se cunoaște numărul de repetări și când există certitudinea executării cel puțin o singură dată a blocului de instrucțiuni inclus în structură.

Reprezentarea în limbaj pseudocod este următoarea:

```

execută
    bloc de instrucțiuni
cât timp C
    
```

Cuvinte cheie:
cât timp, execută.

Mod de execuție:

- Se execută necondiționat *blocul de instrucțiuni* ;
- Se evaluează condiția C ;
- Dacă valoarea de adevăr a condiției este *adevărată* atunci se va relua execuția blocului de instrucțiuni;
- Atunci când valoarea de adevăr a condiției va fi *falsă* se va părăsi structura repetitivă.

O altă variantă a structurii repetitive cu test final este următoarea:

```

repetă
    bloc de instrucțiuni
până când C
    
```

Cuvinte cheie:
repetă, până când.

Mod de execuție:

- Se execută necondiționat *blocul de instrucțiuni*;
- Se evaluează condiția C ;
- Dacă valoarea de adevăr a condiției este *falsă* atunci se va relua execuția blocului de instrucțiuni;
- Atunci când valoarea de adevăr a condiției va fi *adevărată* se va părăsi structura repetitivă.

Exemplu:

Să se citească un număr natural n care să aibă exact 3 cifre.

Rezolvare:

1. Folosim structura repetitivă *repetă...până când*. În acest caz citirea se va repeta până când numărul n primește o valoare din intervalul închis $[100, 999]$.

```

întreg n
repetă
    citește n
până când n≥100 și n≤999
    
```

2. Folosim structura repetitivă *execută...cât timp*. În acest caz citirea se va repeta cât timp numărul n nu îndeplinește condițiile impuse, adică valoarea sa se află în afara intervalului închis $[100, 999]$.

```

    întreg n
    ┌execută
      citește n
    └cât timp n<100 sau n>999
  
```

Structura repetitivă cu număr determinat (cunoscut) de pași (cu contor) se utilizează atunci când se cunoaște, înaintea executării blocului de instrucțiuni de câte ori trebuie să se execute acesta.

Reprezentarea în limbaj pseudocod este următoarea:

```

    pentru i← vi, vf, pas execută
      bloc de instrucțiuni
  
```

Cuvinte cheie:
 pentru, execută.

Unde:

- cu i am notat variabila denumită *contor*;
- vi reprezintă valoarea inițială a contorului i ;
- vf reprezintă valoarea finală a contorului i ;
- pas reprezintă valoarea cu care variază contorul i ; pas poate fi un număr pozitiv, caz în care i va crește de la vi la vf sau poate fi un număr negativ, caz în care i va scădea de la vi la vf .

Mod de execuție (cazul când pasul este pozitiv):

- Se atribuie contorului valoarea inițială vi ;
- Se compară valoarea contorului cu valoarea finală. Dacă i este mai mic sau egal cu vf , se execută blocul de instrucțiuni, după care contorul se incrementează cu pas și se compară din nou cu vf ;
- Atunci când valoarea contorului devine mai mare decât vf se va părăsi structura repetitivă.

Această structură poate fi simulată cu structura *cât timp...execută* astfel:

```

    i←vi
    ┌cât timp i≤ vf execută
      bloc de instrucțiuni
    └ i←i+pas
  
```

Probleme rezolvate

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod:

S-a notat cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c , iar cu $a\%b$ restul împărțirii numărului întreg a la numărul întreg b .

```

    citește n,k (numere naturale nenule)
    nr←0
    p←1
    ┌cât timp n≠0 și k≠0 execută
      ┌dacă n%2=0 atunci
        nr←nr+ n%10*p
        p←p*10
      altfel
        k←k-1
    └
  
```

- a) Scrieți valoarea care se afișează, în urma executării algoritmului, dacă se citește pentru n valoarea 932125 și pentru k valoarea 3.
- b) Scrieți un set de date de intrare astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 0.
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura *cât timp ... execută* cu o structură repetitivă cu test final.

```

┌─┐
└─┘
n ← [n/10]
scrie nr

```

Bacalaureat 2009 (varianta 8, I. 2)

Rezolvare:

a) Vom urmări la fiecare pas cum se modifică valorile variabilelor n , k , nr și p .

Inițial:	$n=932125$	$k=3$	$nr=0$	$p=1$	
n este impar	→	$k=2$	$nr=0$	$p=1$	$n=93212$
n este par	→	$k=2$	$nr=2$	$p=10$	$n=9321$
n este impar	→	$k=1$	$nr=2$	$p=10$	$n=932$
n este par	→	$k=1$	$nr=22$	$p=100$	$n=93$
n este impar	→	$k=0$	$nr=22$	$p=100$	$n=9$

Structura repetitivă se încheie, deoarece k are valoarea 0.

Se afișează valoarea variabilei nr . Răspuns: 22

b) Pentru ca nr să își păstreze valoarea inițială 0, trebuie să nu se prelucreze nici o cifră pară a numărului memorat în variabila n . Un posibil răspuns corect ar fi $n=2539$, $k=1$.

c) citește n, k (numere naturale nenule)

```

nr ← 0
p ← 1
┌─┐
└─┘
execută
┌─┐
└─┘
dacă  $n \% 2 = 0$  atunci
┌─┐
└─┘
nr ← nr + n % 10 * p
p ← p * 10
altfel
┌─┐
└─┘
k ← k - 1
scrie nr
n ← [n/10]
cât timp  $n \neq 0$  și  $k \neq 0$ 

```

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural, nenul, y .

a) Scrieți caracterele care se vor afișa în urma executării algoritmului dacă se citește valoarea 4.

citește n (număr natural nenul)

```

┌─┐
└─┘
pentru  $i \leftarrow 1, n-1$  execută
┌─┐
└─┘
dacă  $i \% 2 = 0$  atunci
┌─┐
└─┘
scrie '#'
pentru  $j \leftarrow i+1, n$  execută
┌─┐
└─┘
scrie '*'

```

b) Scrieți o valoare care poate fi citită pentru variabila n , astfel încât caracterul $*$ să fie afișat de exact 66 de ori.

c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască fiecare structură repetitivă pentru...execută cu câte o structură repetitivă cât timp...execută.

Bacalaureat 2008 (varianta 16, I. 2)

Rezolvare:

a) Vom urmări ce se afișează pentru fiecare valoare a contorilor i și j .

$i=1 \rightarrow j$ variază de la 2 la 4 \rightarrow se afișează ***

$i=2 \rightarrow$ se afișează # $\rightarrow j$ variază de la 3 la 4 \rightarrow se afișează **

$i=3 \rightarrow j$ variază de la 4 la 4 \rightarrow se afișează *

Răspuns: ***#***

b) Pentru $n=4$, numărul de caractere $*$ afișate este $3+2+1$. Observăm că $66=11+10+9+8+7+6+5+4+3+2+1$. Pentru a afișa 66 de caractere $*$, valoarea lui n trebuie să fie 12.

c) citește n (număr natural nenul)

$i \leftarrow 1$

cât timp $i \leq n-1$ execută

 dacă $i \% 2 = 0$ atunci

 scrie '#'

 ■

$j \leftarrow i+1$

 cât timp $j \leq n$ execută

 scrie '*'

 ■

$j \leftarrow j+1$

 ■

$i \leftarrow i+1$

 ■

3. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.

S-a notat cu $y|x$ faptul că x este divizibil cu y .

a) Scrieți care sunt valorile ce se vor afișa pentru $a=10$, $b=20$ și $c=6$.

b) Scrieți un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura cât timp...execută cu o structură pentru...execută.

citește a, b, c

(numere naturale nenule)

 dacă $a > b$ atunci

$t \leftarrow a$; $a \leftarrow b$; $b \leftarrow t$

 ■

 cât timp $a \leq b$ execută

 dacă $c|a$ atunci

 scrie a

 ■

$a \leftarrow a+1$

 ■

c) Scrieți o formulă care să calculeze câte numere se afișează dacă $a \leq b$.

Bacalaureat 2008 (varianta 25, I. 2)

Rezolvare:

a) Deoarece valoarea variabilei a este mai mică decât valoarea variabilei b, nu se execută secvența din structura alternativă..

Inițial:	a=10	b=20	c=6	
10 ≤ 20	→	6 nu divide 10	a = 11	
11 ≤ 20	→	6 nu divide 11	a = 12	
12 ≤ 20	→	6 divide 12	se afișează valoarea 12	a = 13
13 ≤ 20	→	6 nu divide 13	a = 14	
14 ≤ 20	→	6 nu divide 14	a = 15	
15 ≤ 20	→	6 nu divide 15	a = 16	
16 ≤ 20	→	6 nu divide 16	a = 17	
17 ≤ 20	→	6 nu divide 17	a = 18	
18 ≤ 20	→	6 divide 18	se afișează valoarea 18	a = 19
19 ≤ 20	→	6 nu divide 19	a = 20	
20 ≤ 20	→	6 nu divide 20	a = 21	

Structura repetitivă se încheie, deoarece a este mai mare decât b.

b) citește a,b,c (numere naturale nenule)

```

┌dacă a>b atunci
│ t←a; a←b; b←t
└─┘

```

```

┌pentru x ←a,b execută
│ ┌dacă c | x atunci
│ │ scrie x
│ └─┘
└─┘

```

c) Algoritmul afișează multiplii lui c situați în intervalul [a, b]. Numărul valorilor care se împart la c este $\left\lfloor \frac{b-a}{c} \right\rfloor + 1$

4. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.

S-a notat cu $[z]$ partea întreagă a numărului real z , iar cu $x\%y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y .

a) Scrieți valoarea care va fi afișată dacă se citește numărul $x=140$.

b) Scrieți o valoare care poate fi citită pentru x ($x \neq 1$) astfel încât valoarea afișată să fie 6.

c) Scrieți valorile naturale din intervalul $[7,28]$ care pot fi introduse pentru variabila x , astfel încât, după executarea programului, valoarea afișată să fie 1.

```

citește x
(număr natural)
s←0
f←2
cât timp x>1 execută
  p←0
  cât timp x%f=0 execută
    x←[x/f]
    p←p+1
  ■
  dacă p≠0 atunci
    s←s+p
  ■
  f←f+1
  ■
scrie s
    
```

Bacalaureat 2008 (varianta 35, I. 2)

Rezolvare:

a) Algoritmul descris în acest exercițiu determină suma puterilor factorilor din descompunerea în factori primi a numărului memorat în variabila x . Semnificația variabilelor este:

f – un posibil divizor al lui x

p – puterea divizorului f în descompunerea în factori primi a lui x

s – suma puterilor

Inițial:	$x=140$	$f=2$	$s=0$	
$f=2$	→	140 se divide cu 2	→	x devine 35 și $p=2$ → $s=2$
$f=3$	→	35 nu se divide cu 3		
$f=4$	→	35 nu se divide cu 4		
$f=5$	→	35 se divide cu 5	→	x devine 7 și $p=1$ → $s=3$
$f=6$	→	7 nu se divide cu 6		
$f=7$	→	7 se divide cu 7	→	x devine 1 și $p=1$ → $s=4$

Structura repetitivă se încheie, deoarece x are valoarea 1. Se afișează valoarea 4.

b) Un număr care respectă cerința este $216=2^3 * 3^3$

c) Pentru ca valoarea afișată să aibă valoarea 1, variabila de intrare x trebuie să primească drept valoare un număr prim. Numerele prime din intervalul $[7,28]$ sunt: 7, 11, 13, 17, 19, 23.

5. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg nenul y și cu $[a]$ partea întreagă a numărului real a .

a) Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul 27349.

b) Scrieți câte numere naturale de trei cifre pot fi citite pentru variabila n , astfel încât valoarea afișată să fie 3.

c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura *repetă...până când* cu o structură repetitivă cu test inițial.

```

citește n
(număr natural nenul)
max←-0
repetă
  n←[n/10]
  dacă max<n%10 atunci
    max←n%10
  ■
până când n=0
scrie max
    
```

Bacalaureat 2009 (varianta 47, I. 2)

Rezolvare:

a) Algoritmul descris în acest exercițiu determină cifra maximă a numărului memorat în variabila n , dar fără să se ia în considerare ultima cifră a valorii inițiale n .

Inițial:	$n=27349$		$max=0$
	$n=2734$	→	$0 < 4$ → max devine 4
	$n=273$	→	$4 > 3$ → max nu se modifică
	$n=27$	→	$4 < 7$ → max devine 7
	$n=2$	→	$7 > 2$ → max nu se modifică
	$n=0$	→	$7 > 0$ → max nu se modifică

Structura repetitivă se încheie, deoarece n are valoarea 0. Se afișează valoarea 7.

b) Numerele care respectă cerința sunt de forma 13X, 23X, 33X, 30X, 31X, 32X, unde X poate fi oricare cifră. În total sunt $6 \cdot 10 = 60$ de numere.

c)

```

citește n
(număr natural nenul)
max←-0
cât timp n≠0 execută
  n←[n/10]
  dacă max<n%10 atunci
    max←n%10
  ■
scrie max
    
```

6. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg nenul y și cu $[a]$ partea întreagă a numărului real a .

a) Scrieți numărul care va fi afișat dacă pentru n se citește valoarea 3, iar pentru x se citesc în ordine următoarele valori: 90, 965, 727.

b) Știind că valoarea citită pentru n este 4, scrieți un set de valori care pot fi citite pentru variabila x astfel încât la finalul executării algoritmului să se afișeze numărul 9.

c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura *pentru...execută* cu o structură repetitivă cu test final.

```

citește n
(număr natural nenul)
k←9
    pentru i←1,n execută
        citește x
        (număr. natural)
        c←[x/10]%10
        dacă c<k atunci
            k←c
        ■
    ■
scrie k
    
```

Bacalaureat 2009 (varianta 50, I. 2)

Rezolvare:

a) Algoritmul descris în acest exercițiu determină valoarea minimă dintre cifra zecilor numerelor memorate rând pe rând în variabila x .

Inițial:	$n=3$	$k=9$				
	$i=1$	$x=90$	\rightarrow	$c=[90/10]\%10=9$	\rightarrow	k nu se modifică
	$i=2$	$x=965$	\rightarrow	$c=[965/10]\%10=6$	\rightarrow	$6<9$ \rightarrow $k=6$
	$i=3$	$x=727$	\rightarrow	$c=[727/10]\%10=2$	\rightarrow	$2<6$ \rightarrow $k=2$

Se afișează valoarea 2.

b) Pentru $n=4$ un set de valori este : 191, 4998, 295, 94.

```

c) citește n
(număr natural nenul)
k←9
i←1
    execută
        citește x
        c←[x/10]%10
        dacă c<k atunci
            k←c
        ■
        i←i+1
    -cât timp i≤n
scrie k
    
```


7. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y , iar cu $[z]$ partea întreagă a numărului real z .

a) Scrieți valorile care se afișează dacă se citește numărul $x=1628$.

b) Scrieți o valoare cu minimum 3 cifre ce poate fi citită pentru x , astfel încât toate numerele afișate să fie egale între ele.

c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care structura *cât timp...execută* să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test final.

```

citește x
(număr natural)
aux←x
t←1
cât timp aux>9 execută
    aux←aux/10
    t←t*10
aux←x
repetă
    c←x%10
    x←[x/10]
    x←c*t+x
    scrie x
până când x=aux
    
```

Bacalaureat 2009 (varianta 62, I. 2)

Rezolvare:

a)

Inițial: $x=1628$ $aux=1628$

După execuția primei structuri repetitive din algoritmul descris în exercițiu, variabila t devine 1000 și aux se reinițializează cu valoarea 1628.

În cadrul structurii *repetă...până când* au loc următoarele modificări:

$c \leftarrow x \% 10$	$x \leftarrow [x/10]$	$x \leftarrow c * t + x$	
$c=8$	$x=162$	$x=8 * 1000+162$	se afișează 8162
$c=2$	$x=816$	$x=2 * 1000+816$	se afișează 2816
$c=6$	$x=281$	$x=6 * 1000+281$	se afișează 6281
$c=1$	$x=628$	$x=1 * 1000+628$	se afișează 1628

b) $x=888$

c) citește x

$aux \leftarrow x$

$t \leftarrow 1$

```

dacă aux>9
    execută
        aux←aux/10
        t←t*10
    cât timp aux>9
    
```

$aux \leftarrow x$

```

repetă
    c←x%10
    x←[x/10]
    x←c*t+x
    scrie x
până când x=aux
    
```

8. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu $a \leftrightarrow b$ operația de interschimbare a valorilor variabilelor a și b.

a) Scrieți ce valori se vor afișa dacă pentru x se citește valoarea 19, iar pentru y se citește valoarea 4.

b) Scrieți toate perechile de valori, fiecare valoare fiind un număr de o cifră, care pot fi citite pentru variabilele x și respectiv y, astfel încât valorile afișate în urma executării algoritmului să fie 2 1, în această ordine.

c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura *cât timp...execută* cu o structură repetitivă cu test final.

citește x,y
(numere naturale nenule)

```

dacă x<y atunci
    x↔y
    ■
    
```

n←0

```

cât timp x>=y execută
    x←x-y
    n←n+1
    ■
    
```

scrie n, x

Bacalaureat 2009 (varianta 70, I. 2)

Rezolvare:

a) Algoritmul descris în acest exercițiu determină câtul și restul împărțirii numărului natural memorat în variabila x la numărul natural memorat în variabila y.

Inițial: x=19 y=4 n=0
 19>4 → x= 15 → n=1
 15>4 → x= 11 → n=2
 11>4 → x= 7 → n=3
 7>4 → x= 3 → n=4

Se afișează valorile 4 3.

b) Setul de valori pentru perechea (x, y) este (5, 2), (7, 3), (9, 4): .

c) citește x,y

```

dacă x<y atunci
    x↔y
    ■
    
```

 n←0

```

execută
    x←x-y
    n←n+1
    
```

 cât timp x>=y
 scrie n, x

9. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod:

- a) Scrieți valoarea care se va afișa dacă se citesc, în această ordine, valorile: 2, 4, 6, 5, 7, 3, 9, 8, 0.
 b) Scrieți toate șirurile de date de intrare având suma elementelor egală cu 4, care să determine afișarea valorii 0.
 c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, algoritm în care să se înlocuiască structura *cât timp...execută* cu o structură repetitivă de alt tip.

```

citește a (număr natural)
k ← 0
cât timp a ≠ 0 execută
    citește b (număr natural)
    dacă a < b atunci
        k ← k + 1
    a ← b
scrie k
    
```

Bacalaureat 2009 (varianta 77, I. 2)

Rezolvare:

- a) a=2 b=4 → k=1
 a=4 b=6 → k=2
 a=6 b=5 → k nu se modifică
 a=5 b=7 → k=3
 a=7 b=3 → k nu se modifică
 a=3 b=9 → k=4
 a=9 b=8 → k nu se modifică
 a=8 b=0 → k nu se modifică
 a=0

Se afișează valoarea 4.

- b) Șirurile de date de intrare având suma elementelor egală cu 4, care să determine afișarea valorii 0 sunt:

1,1,1,1,0.
 2,1,1,0.
 3,1,0.
 4,0.

- c) citește a (număr natural)
 k ← 0

```

dacă a ≠ 0 atunci
    cât timp a ≠ 0 execută
        citește b (număr natural)
        dacă a < b atunci
            k ← k + 1
        a ← b
    scrie k
    
```

10. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod:

S-a notat cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

- a) Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, valorile: 5, 8, 12, 15, 10, 25, 9, 8, 30, 10.
 b) Dacă pentru n se citește valoarea 3 scrieți un șir de date de intrare astfel încât ultima valoare care se afișează să fie 3.
 d) Scrieți un algoritm pseudocod echivalent cu cel dat în care structura repetă...până când să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test inițial.

```

citește n
(număr natural nenul)
nr←0
y←0
pentru i←1,n execută
┌repetă
│citește x (număr real)
│nr←nr+1
└până când x>=1 și x<=10
y←y+x
scrie [y/n]
scrie nr
    
```

Bacalaureat 2009 (varianta 92, I. 2)

Rezolvare:

a) $n=5$ $nr=0$ $y=0$

$i=1$	$x=8$	$nr=1$	$x \in [1, 10]$	\rightarrow	$y=8$
$i=2$	$x=12$	$nr=2$	$x \notin [1, 10]$		
	$x=15$	$nr=3$	$x \in [1, 10]$		
	$x=10$	$nr=4$	$x \in [1, 10]$	\rightarrow	$y=18$
$i=3$	$x=25$	$nr=5$	$x \notin [1, 10]$		
	$x=9$	$nr=6$	$x \in [1, 10]$	\rightarrow	$y=27$
$i=4$	$x=8$	$nr=7$	$x \in [1, 10]$	\rightarrow	$y=35$
$i=5$	$x=30$	$nr=8$	$x \notin [1, 10]$		
	$x=10$	$nr=9$	$x \in [1, 10]$	\rightarrow	$y=45$

Se afișează valorile 9 9.

b) Un set de date posibil este :3, 7, 5.

c) citește n

$nr \leftarrow 0$

$y \leftarrow 0$

```

┌pentru i←1,n execută
│citește x
│nr←nr+1
│┌cât timp x<1 sau x>10
││citește x (număr real)
││nr←nr+1
│└─┘
│y←y+x
└─┘
scrie [y/n] scrie nr
    
```

Probleme propuse

1. Se citesc numere întregi până la citirea valorii 0. Să se determine media aritmetică a numerelor citite.

2. Se citesc numere întregi până la citirea unei valori negative. Să se determine dacă valoarea maximă citită este divizibilă cu valoarea minimă citită. Ultimul număr, cel negativ, nu se ia în considerare.
3. Se citesc numere naturale până la citirea unui număr care are exact 2 cifre. Determinați câte dintre numerele citite au prima cifră egală cu ultima cifră.
4. Se citește un număr natural n. Determinați pentru acest număr suma cifrelor pare și produsul cifrelor impare.
5. Se citește un număr natural c mai mic decât 10 și un număr natural n. Să se determine de câte ori se regăsește cifra c în scrierea numerelor mai mici sau egale cu n.
6. Scrieți un program care verifică pentru un număr dat dacă maximum dintre cifrele sale este egal cu suma celorlalte cifre.
7. Scrieți un program care verifică pentru un număr dat dacă are toate cifrele egale.
8. Se citesc trei numere reale a, b, c. Să se calculeze valoarea expresiei :

$$E = \begin{cases} 2 * a - c, & \text{dacă } a > 0 \\ b * c, & \text{dacă } a = 0 \\ a * b + a * c, & \text{dacă } a < 0 \end{cases}$$

9. Se citesc patru valori întregi a, b, c, d care reprezintă limitele a două intervale [a, b], [c, d] cu condiția a < b și c < d. Scrieți un algoritm pentru a determina intersecția celor două intervale.
10. Se citesc două numere întregi a, b. Să se verifice dacă cele două numere sunt prime între ele și să se calculeze cel mai mic multiplu comun al lor.
11. Se citește un număr natural x. Verificați dacă acest număr este prim. Dacă x nu este prim, să se afișeze descompunerea sa în factori primi.
12. Să se afișeze toate numerele prime de 2 cifre care citite de la dreapta la stânga sunt tot prime. De exemplu, 13 este un astfel de număr.
13. Se citesc de la tastatură valorile a trei variabile întregi numite a, b, c. Afișați aceste valori în ordinea crescătoare a numărului de divizori.
14. Se citește un număr natural n. Câte cifre de 1 și câte cifre de 2 conține reprezentarea acestui număr în baza 3 ?
15. Se citesc n numere naturale. Calculați media aritmetică a numerelor care conțin în reprezentarea în baza 2 exact 3 cifre egale cu 1.
16. Afișați toate numerele prime din intervalul [a, b] și precizați la sfârșit numărul lor.
17. Se citesc n numere naturale. Determinați câte dintre aceste numere au proprietatea de palindrom. Un număr are proprietatea de palindrom dacă, citit de la stânga la dreapta, are aceeași valoare cu numărul citit de la dreapta la stânga (ex: 242, 13931).
18. Se citesc n numere naturale. Determinați suma divizorilor proprii pentru fiecare dintre numerele citite.
19. Scrieți un program care determină toate perechile de numere prime gemene până la 100 și precizați numărul lor. (o pereche de numere prime gemene este alcătuită din două numere prime consecutiv a căror diferență este 2. Exemplu (3,5),(5,7), (11,13),(17,19), etc.).
20. Se citesc numere întregi până la întâlnirea valorii 0. Știind că sunt cel puțin două numere, dintre care primul este sigur diferit de zero, să se afișeze numerele citite consecutiv care îndeplinesc

condiția că al doilea număr se divide la primul. (Exemplu: dacă de la tastatură se introduc numerele: 3, 2, 8, 5, 3, 9, 1, 7, 0 se vor afișa pe ecran perechile: (2, 8), (3, 9), (1,7)).

21. Sa se afișeze primele N numere prime.
22. Se citește un număr natural n. Să se afișeze toate numerele mai mici sau egale decât n care au proprietatea că se divid la suma cifrelor lor.
23. Se citește o succesiune de cifre 1 și 0, în care prima este 1, cu specificația că această succesiune reprezintă un număr în baza 2. Să se tipărească numărul în baza 10.
24. Se citește un număr natural n. Să se calculeze:
 - a. $S_1=1+2+3+\dots+(n-1)+n$
 - b. $S_2=1*3+2*4+3*5+\dots+n*(n+1)$
 - c. $S_3=1-2+3-4+\dots+(-1)^{n+1} *n$

DISCIPLINA INFORMATICĂ FISA DE LUCRU

Tema 3: Funcții predefinite

Funcții matematice (headerul <math.h>)	
<p>Valori absolute</p> <p>int abs(int x);</p> <p>Returnează un întreg care reprezintă valoarea absolută a argumentului.</p> <p>double fabs(double x);</p> <p>Returnează un real care reprezintă valoarea absolută a argumentului real.</p>	<p>Funcții de rotunjire</p> <p>double floor(double x);</p> <p>Returnează un real care reprezintă cel mai apropiat număr, fără zecimale, mai mic sau egal cu x (rotunjire prin lipsă).</p> <p>double ceil(double x);</p> <p>Returnează un real care reprezintă cel mai apropiat număr, fără zecimale, mai mare sau egal cu x (rotunjire prin adaos).</p>
<p>Funcții trigonometrice</p> <p>double sin(double x);</p> <p>Returnează valoarea lui sin(x), unde x este dat în radiani. Numărul real returnat se află în intervalul [-1, 1].</p> <p>double cos(double x);</p>	<p>Funcții trigonometrice inverse</p> <p>double asin(double x);</p> <p>Returnează valoarea lui arcsin(x), unde x se află în intervalul [-1, 1]. Numărul real returnat (în radiani) se află în intervalul [-pi/2, pi/2].</p> <p>double acos(double x);</p>

<p>Returnează valoarea lui $\cos(x)$, unde x este dat în radiani. Numărul real returnat se află în intervalul $[-1, 1]$.</p> <p><code>double tan(double x);</code></p> <p>Returnează valoarea lui $\text{tg}(x)$, unde x este dat în radiani.</p>	<p>Returnează valoarea lui $\arccos(x)$, unde x se află în intervalul $[-1, 1]$. Numărul real returnat se află în intervalul $[0, \pi]$.</p> <p><code>double atan(double x);</code></p> <p>Returnează valoarea lui $\text{arctg}(x)$, unde x este dat în radiani. Numărul real returnat se află în intervalul $[0, \pi]$.</p>
Funcții exponențiale și logaritmice	
<p><code>double exp(double x);</code></p> <p><code>long double exp(long double x);</code></p> <p>Returnează valoarea e</p> <p><code>double log(double x);</code></p> <p>Returnează logaritmul natural al argumentului ($\ln(x)$).</p> <p><code>double log10(double x);</code></p> <p>Returnează logaritmul zecimal al argumentului ($\lg(x)$).</p>	<p><code>double pow(double baza, double exponent);</code></p> <p>Returnează un real care reprezintă rezultatul ridicării bazei la exponent ($^$).</p> <p><code>double sqrt(double x);</code></p> <p>Returnează rădăcina pătrată a argumentului.</p>
Funcții care prelucrează caractere	
Funcții de clasificare (testare) a caracterelor	Funcții de conversie din șir în număr
<p>Toate aceste funcții primesc ca argument un caracter și returnează un număr întreg care este pozitiv dacă argumentul îndeplinește o anumită condiție, sau valoarea zero dacă argumentul nu îndeplinește condiția.</p> <p><code>int isalnum(int c);</code></p> <p>Returnează valoare întreagă pozitivă dacă argumentul este literă sau cifră. Echivalentă cu: <code>isalpha(c) isdigit(c)</code></p> <p><code>int isalpha(int c);</code></p>	<p><code>long int atol(const char *npr);</code></p> <p>Funcția convertește șirul transmis ca argument (spre care pointează <code>npr</code>) într-un număr cu semn, care este returnat ca o valoare de tipul <code>long int</code>. Șirul poate conține caracterele '+' sau '-'. Se consideră că numărul este în baza 10 și funcția nu semnalizează eventualele erori de depășire care pot apărea la conversia din șir în număr.</p> <p><code>int atoi(const char *sir);</code></p>

<p>Testează dacă argumentul este literă mare sau mică. Echivalentă cu <code>isupper(c) islower(c)</code>.</p> <p><code>int iscntrl(int c);</code></p> <p>Testează dacă argumentul este caracter de control (neimprimabil).</p> <p><code>int isdigit(int c);</code></p> <p>Testează dacă argumentul este cifră.</p> <p><code>int islower(int c);</code></p> <p>Testează dacă argumentul este literă mică.</p> <p><code>int isupper(int c);</code></p> <p>Testează dacă argumentul este literă mare.</p> <p><code>int ispunct(int c);</code></p> <p>Testează dacă argumentul este caracter de punctuație (caracter imprimabil, dar nu literă sau spațiu).</p> <p><code>int isspace(int c);</code></p> <p>Testează dacă argumentul este spațiu alb (' ', '\n', '\t', '\v', '\r')</p> <p style="text-align: center;">Funcții de conversie a caracterelor</p> <p><code>int tolower(int c);</code></p> <p>Funcția returnează codul ASCII al literei mici corespunzătoare argumentului. Dacă argumentul nu este literă mare, codul returnat este chiar codul argumentului.</p> <p><code>int toupper(int c);</code></p> <p>Funcția returnează codul ASCII al literei mari corespunzătoare argumentului. Dacă argumentul nu este literă mică, codul returnat este chiar codul argumentului.</p>	<p>Converteste șirul spre care pointeaza sir într-un număr întreg.</p> <p><code>double atof(const char *sir);</code></p> <p>Funcția converteste șirul transmis ca argument într-un număr real cu semn (returnează valoare de tipul double). În secvența de cifre din șir poate apare litera 'e' sau 'E' (exponentul), urmată de caracterul '+' sau '-' și o altă secvență de cifre. Funcția nu semnalează eventualele erori de depășire care pot apare.</p> <p style="text-align: center;">Funcții de conversie din număr în șir</p> <p><code>char *itoa(int val, char *sir, int baza)</code></p> <p>transformă un numar întreg (int) într-un șir de caractere. Baza reprezintă baza in care este scris noul număr.</p> <p><code>char *ltoa(long val, char *sir, int baza)</code></p> <p>transformă un numar întreg (long) într-un șir de caractere.</p> <p><code>char *ultoa(unsigned long val, char *sir, int baza)</code></p> <p>transformă un numar întreg (unsigned long) într-un șir de caractere.</p>
<p>Funcții care lucrează cu șiruri de caractere (Incluse in biblioteca <string>)</p>	

unsigned int strlen(char *sir);

Efect: returnează numărul de caractere al unui șir de caractere, fără a lua în considerare caracterul nul de la sfârșitul șirului

char *strcpy(char *dest,char *sursa);

Efect: copiază șirul de la adresa sursa la adresa destinație. Copierea se termină la întâlnirea caracterului nul. Funcția returnează adresa șirului destinație. Simulează operația de atribuire a=b.

Exemplu:

```
char
a[100]="crocodil",b[100]="hipopotam";

strcpy(a,b);

cout<<"sirul a: "<<a<<endl; //hipopotam

cout<<"sirul b: "<<b<<endl; //hipopotam
```

char *strncpy(char *dest,char *sursa,unsigned int n);

Efect: copiază primii n octeți din șirul de la adresa sursă la adresa destinație, fără a adăuga caracterul nul. Funcția returnează adresa șirului destinație. Șirul sursă rămâne nemodificat.

Exemplu:

```
char
a[100]="crocodil",b[100]="hipopotam";

strncpy(a,b,4);

cout<<"sirul a: "<<a<<endl; //hipo

cout<<"sirul b: "<<b<<endl; //hipopotam
```

char *strcat(char *dest,char *sursa);

char *strchr(char *sir,int car);

Efect: caută de la stânga la dreapta, caracterul car în șirul de caractere sir. Dacă este găsit, funcția întoarce adresa subșirului care începe cu prima apariție a caracterului citit și se termină cu caracterul nul. Dacă nu este găsit întoarce o expresie de tip char* cu valoarea 0.

Exemplu:

```
char a[100]="crocodil";

cout<<strchr(a,'o'); //ocodil
```

char *strrchr(char *sir,int car);

Efect: caută de la dreapta la stânga, caracterul car în șirul de caractere sir. Dacă este găsit, funcția întoarce adresa subșirului care începe cu ultima apariție a caracterului citit și se termină cu caracterul nul. Dacă nu este găsit întoarce o expresie de tip char* cu valoarea 0.

Exemplu:

```
char a[100]="crocodil";

cout<<strrchr(a,'o'); //odil
```

char *strstr(char *sir1,char *sir2);

Efect: identifică dacă șirul sir2 este subșir(caractere succesive) al șirului sir1. Dacă este găsit, funcția returnează adresa sa de început în cadrul șirului s1, altfel returnează 0. Căutarea se face de la stânga la dreapta. Dacă sir2 apare de mai multe ori, returnează adresa primei sale apariții.

Exemplu:

```
char a[100]="azi ele fac cafele",b[20]="ele";
```

Efect: adaugă șirului de la adresa destinație, înaintea caracterului nul șirul de la adresa sursă. Șirul de la adresa sursă rămâne nemodificat. Operația se numește concatenare. La adresa destinație vom avea șirul destinație urmat de șirul sursă. Șirul destinație are lungimea egală cu suma lungimilor șirurilor.

Exemplu:

```
char a[100]="mama",b[100]="merge";
```

```
strcat(a,b);
```

```
cout<<"sirul a: "<<a<<endl;
```

```
//mamamerge
```

```
cout<<"sirul b: "<<b<<endl; //merge
```

char *strncat(char *dest,char *sursa, unsigned int n);

Efect: adaugă șirului de la adresa destinație, înaintea caracterului nul primii n octeți ai șirul de la adresa sursă. Șirul de la adresa sursă rămâne nemodificat. Funcția returnează adresa de început a șirului destinație.

Exemplu:

```
char a[100]="mama ",b[100]="merge";
```

```
strncat(a,b,3);
```

```
cout<<"sirul a: "<<a<<endl; //mama mer
```

```
cout<<"sirul b: "<<b<<endl; //merge
```

int strcmp(char *sir1,char *sir2);

Efect: compară cele două șiruri de caractere. Valoarea returnată este:

```
<0 dacă sir1<sir2
```

```
cout<<strstr(a,b); //ele fac cafele
```

char *strtok(char *sir1,char *sir2);

Efect: separă șirul sir1 în entități delimitate de unul sau mai multe caractere din șirul sir2 (acestea având rol de separatori). Apelul funcției se face prima dată sub forma strtok(sir1,sir2) - funcția întoarce adresa primului caracter al primei entități - și a doua oară sub forma strtok(NULL,sir2) și funcția întoarce adresa primului caracter al următoarei entități și după el este adăugat caracterul nul. Când șirul inițial nu mai conține entități, întoarce adresa nulă.

Exemplu:

```
char a[100],sep[]=" ,:?!",*p;
```

```
cin.get(a,100);
```

```
p=strtok(a,sep);
```

```
while (p)
```

```
{ cout<<p<<endl;
```

```
p=strtok(NULL,sep); }
```

char *strupr(char *s)

Efect: transformă un șir de caractere din litere mici în litere mari. Restul caracterelor rămân nemodificate.

Exemplu:

```
char a[100]="1 crocodil";
```

```
cout<<strupr(a); //1 CROCODIL
```

char *strlwr(char *s)

Efect: transformă un șir de caractere din litere mari în litere mici. Restul caracterelor rămân nemodificate.

=0 dacă sir1=sir2

>0 dacă sir1>sir2

Funcția face distincție între literele mari și literele mici. Compararea șirurilor se realizează comparând de la stânga la dreapta caracter cu caracter. Un șir este mai mic decât altul dacă figurează în dicționar înaintea lui.

Exemplu:

```
char a[20]="adriana",b[20]= "ana",  
c[20]= "Ana";
```

```
cout<<strcmp(a,b); //<0 deoarece 'a'='a'  
si 'd'<'n' => "adriana"< "ana"
```

```
cout<<strcmp(a,c); //>0 deoarece 'a'>'A'
```

```
cout<<strcmp(b,c); //>0 deoarece 'a'>'A'
```

int stricmp(char *sir1,char *sir2);

Efect: are același efect ca și strcmp dar nu face diferență între literele mari și literele mici.

Exemplu:

```
char b[20]= "ana", c[20]= "Ana";
```

```
cout<<stricmp(b,c); //==0
```

int strncmp(char *sir1,char *sir2,int n);

Efect: are același efect ca și strcmp dar compara doar primele n caractere din cele doua siruri

Exemplu:

```
char b[20]= "adriana", c[20]= "adina";
```

```
cout<<strncmp(b,c,2); //==0
```

int strncmpi(char *sir1,char *sir2,int n);

Exemplu:

```
char a[100]="1 CROCODIL";
```

```
cout<<strupr(a); //1 crocodil
```

Efect: are același efect ca și `strncmp` dar nu face diferență între literele mari și literele mici.

Exemplu:

```
char b[20]= "adriana", c[20]= "ADina";  
  
cout<<strncmpi(b,c,2); //==0
```

1.

Să se scrie un program C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt format din cel mult 20 de caractere, doar litere mici ale alfabetului englez. Programul determină transformarea cuvântului citit prin înlocuirea fiecărei vocale a cuvântului, cu un șir format din două caractere și anume vocala respectivă urmată de litera mare corespunzătoare, restul literelor nemodificându-se, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran cuvântul obținut, pe o singură linie. Se consideră vocale literele din mulțimea {a, e, i, o, u}.

Exemplu: pentru cuvântul bacalaureat se va afișa pe ecran: baAcaAlaAuUreEaAt
(10p.)

2.

Se consideră un text cu maximum 255 de caractere în care cuvintele sunt separate prin unul sau mai multe spații. Primul caracter din textul citit este o literă, iar cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură textul și îl transformă, înlocuind prima literă a fiecărui cuvânt cu litera mare corespunzătoare, restul caracterelor rămânând nemodificate. Textul astfel transformat va fi afișat pe ecran.

Exemplu: dacă de la tastatură se introduce textul: mare frig rosu
se va afișa pe ecran: Mare Frig Rosu (10p.)

3.

Se consideră un text alcătuit din cel mult 250 de caractere, în care cuvintele sunt formate doar din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin unul sau mai multe caractere *.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură textul și afișează pe ecran, pe câte o linie, toate secvențele formate din câte două litere identice, ca în exemplu.

Exemplu: dacă textul citit este: copii*sunt*la**zoo se afișează
perechile alăturate. ii
ii
oo
(10p.)

4.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două șiruri de caractere formate din maximum 100 litere mici ale alfabetului englez și afișează pe ecran cel mai lung sufix comun al celor două șiruri de caractere. Dacă cele două șiruri nu au niciun sufix comun, atunci programul va afișa pe ecran mesajul NU EXISTĂ.

Exemplu: pentru șirurile marina și elena se va afișa na (10p.)

5.

Șirul de caractere `s2` este "clona" șirului de caractere `s1` dacă se poate obține din `s1` prin eliminarea tuturor aparițiilor unei singure vocale. Se consideră vocală orice literă din mulțimea {a,e,i,o,u}.

Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt format din cel mult 20 litere mici ale alfabetului englez și afișează pe ecran (dacă există), toate "clonele" acestui cuvânt, fiecare pe câte o linie a ecranului.

Exemplu: pentru cuvântul `informatica` se afișează, nu neapărat în această ordine, "clonele" scrise alăturat. (10p.)

nformatca
infrmatica
informtic

6.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două caractere `c1` și `c2` (litere distincte ale alfabetului englez), și un text având cel mult 250 caractere (doar spații și litere ale alfabetului englez), pe care îl modifică înlocuind toate aparițiile caracterului memorat în `c1` cu cel memorat în `c2` și toate aparițiile caracterului memorat în `c2` cu cel memorat în `c1`. Programul afișează pe linii separate ale ecranului atât textul inițial cât și textul obținut după efectuarea înlocuirilor. (10p.)

Exemplu: dacă pentru `c1` se citește `a`, pentru `c2` se citește `o` iar textul citit este:

```
hocus pocus preparatus
```

se va afișa :

```
hocus pocus preparatus
```

```
hacus pacus preporotus
```

7.

Un șir cu maximum 255 de caractere conține cuvinte separate prin unul sau mai multe spații. Cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Scrieți un program C/C++ care citește un astfel de șir și îl afișează modificat, prima și ultima literă a fiecărui cuvânt fiind afișată ca literă mare.

Exemplu: pentru șirul: `maine este proba la informatica` se va afișa:

```
MainE EstE ProBA LA InformaticA (10p.)
```

8.

Un șir cu maximum 255 de caractere conține cuvinte separate prin câte un spațiu. Cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un astfel de șir și îl afișează pe ecran modificat, inversând prin oglindire doar cuvintele care încep cu vocală, ca în exemplu. Se consideră ca fiind vocale următoarele litere: a, e, i, o, u.

Exemplu: pentru șirul: `maine este proba la informatica` se va afișa:

```
maine etse proba la acitamrofni (10p.)
```

9.

Un șir cu maximum 255 de caractere conține cuvinte formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Fiecare cuvânt este urmat de un caracter *. Scrieți un program C/C++ care citește un astfel de șir și afișează pe ecran șirul obținut prin eliminarea tuturor aparițiilor primului cuvânt, ca în exemplu.

Exemplu: pentru șirul: `bine*albine*foarte*bine*` se va afișa:

```
*albine*foarte** (10p.)
```

10.

Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un șir de cel mult 40 de caractere, format doar din litere mici ale alfabetului englez, și care afișează pe ecran, pe o singură linie, toate vocalele ce apar în șirul citit. Vocalele vor fi afișate în ordinea apariției lor în șir, separate prin câte un spațiu, ca în exemplu. Se consideră ca fiind vocale următoarele litere: a, e, i, o, u. Dacă șirul citit nu conține nicio vocală, se va afișa pe ecran mesajul fara vocale.

Exemplu: dacă se citește șirul calculator atunci pe ecran se va afișa: a u a o (10p.)

Disciplina INFORMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Unitatea: *Matrici*

prof. Ovidiu Marian Marcu, Colegiul Național „Ștefan cel Mare”, Suceava

Aspecte teoretice

Tabloul bidimensional reprezintă o succesiune de locații de memorie recunoscute prin același identificator și prin poziția fiecăreia în cadrul șirului. Poziția este dată printr-o suită de două numere pozitive (indecși), care reprezintă cele două dimensiuni (linie și coloană).

Valorile atribuite elementelor tabloului trebuie să fie de același tip.

Din punct de vedere conceptual, elementele unui tablou bidimensional sunt plasate în spațiu pe două direcții. Matricea reprezintă o aplicație naturală a tablourilor bidimensionale.

În matematică:

$$Q = \left\{ \begin{array}{cccccc} q_{11} & q_{12} & q_{13} & \cdots & q_{1n} \\ q_{21} & q_{22} & q_{23} & \cdots & q_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ q_{m1} & q_{m2} & q_{m3} & \cdots & q_{mn} \end{array} \right\} \quad Q_{m \times n}$$

În limbajele C/C++ (indicii de linie și de coloană pornesc de la 0):

$$Q = \left\{ \begin{array}{cccccc} q_{00} & q_{01} & q_{02} & \cdots & q_{0,n-1} \\ q_{10} & q_{11} & q_{12} & \cdots & q_{1,n-1} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ q_{m-1,0} & q_{m-1,1} & q_{m-1,2} & \cdots & q_{m-1,n-1} \end{array} \right\} \quad Q_{m \times n}$$

Organizarea unui tablou bidimensional în memorie este reprezentată în figura de mai jos:

Exemplu: *Introducerea unui tablou de 6 linii și 8 coloane (6 x 8) având elemente întregi este de forma:*

int x[6][8];

X	[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
[0]	23					67		
[1]								
[2]								
[3]								
[4]								
[5]								

Exemplu de instrucțiune de atribuire

x[0][0] = 23;

x[0][5] = 67;

Exemple de matrici:

- cu 4 linii și 4 coloane:

```

a1,1 a1,2 a1,3 a1,4
a2,1 a2,2 a2,3 a2,4
a3,1 a3,2 a3,3 a3,4
a4,1 a4,2 a4,3 a4,4

```

- cu *m* linii și *n* coloane:

```

a1,1 a1,2 .....a1,n
a2,1 a2,2 .....a2,n
a3,1 a3,2 .....a3,n
.....
.....
am,1 am,2.....am,n

```

Matricea are *m x n* elemente. Prin elementul $a_{i,j}$ înțelegem elementul care se află pe linia *i* și coloana *j*.

Se observă că fiecare element are 2 indici: primul reprezintă linia pe care se află elementul în matrice iar al doilea coloana.

Dacă numărul de linii este egal cu numărul de coloane, se poate spune despre matrice că este o matrice pătratică și se poate vorbi despre diagonale în matrice.

Diagonala principală unește elementul $a_{1,1}$ de elementul $a_{m,n}$. Condiția ca un element să fie pe diagonala principală este ca indicele liniei să fie egal cu indicele coloanei.

Exemplu:

double q[3][2]; // declararea matricii q, cu maxim 3 linii și 2 coloane, tip double

În memorie, elementele unei matrici sunt memorate pe linii:

q₀₀ q₀₁ q₁₀ q₁₁ q₂₀ q₂₁ . . .

Dacă notăm cu *k* poziția în memorie a unui element, valoarea lui $k = i * m + j$ (unde *m* este numărul maxim de linii, *i* este indicele de linie, *j* este indicele de coloană).

q[0][0] q[0][1] q[0][2] q[0][n-1] q[1][0] q[m-1][0] . . . q[m-1][n-1]

Declararea matricei

Sintaxa generală:

`tip_nume [mărime1][mărime2]`, (în C++ matricea fiind de fapt un vector de vectori), unde:

-*tip* - tipul de bază al componentelor matricei;

-*nume* - numele matricei;

-*mărime 1* - numărul de linii al matricei;

-*mărime 2* - numărul de coloane al matricei;

Exemplu: `Int a[7][8]`; → am declarat o matrice care are 7 linii și 8 coloane, numerotate de la 0 la 6, respectiv de la 0 la 7 (există posibilitatea, chiar indicată, de a se numerota de la 1 la 7, respectiv de la 1 la 8). Fiecare element al matricei este de tipul `int`. Ele se adresează astfel: `a[0][0]`, `a[0][1]`...`a[6][7]`.

Limbajul C++ nu ne permite să declarăm o variabilă tablou cu număr variabil de componente, posibilitate oferită de alte limbaje. De multe ori nu se cunoaște numărul de componente necesar rulării programului. Este necesar să rezervăm un număr maxim de componente, atât cât este necesar pentru rulare când *n* este maxim. La fiecare rulare a programului se cere numărul de componente. De cele mai multe ori, o parte din ele rămân neutilizate. În memorie, tablourile sunt memorate pe linii. Asta înseamnă că la început este memorată prima linie, apoi a doua și așa mai departe.

Citirea matricei

Citirea elementelor unui tablou nu este posibilă decât prin citirea fiecărui element. De aceea, la fel ca și în cazul vectorilor operația de citire a matricilor impune folosirea a două secvențe ciclice suprapuse. Acestea corespund indicilor liniei (**i**), respectiv coloanei (**j**).

Citirea matricei se face având următoarea sintaxă generală:

```
cout<<"n=";  
cin>>n;  
for(i=1; i<=n, i++)  
    for(j=1; j<=n, j++)  
{cout<<"mat["<<i<<','<<j<<"] = ";  
cin>>mat[i][j];}
```

Exemplu :

```
int tab[5][5];  
int i,j;  
printf("\n Introduceți dimensiunile matricei (m și n) ");  
scanf("%d %d",&m,&n);  
for(i=0; i<m; i++)  
    for(j=0; j<n; j++)  
{  
    printf("\n tab[%d][%d] = :",i,j); //se va afișa tab[i][j]= și se așteaptă  
    scanf("%d",&tab[i][j]); //introducerea valorii care se atribuie  
}
```

Observații:

1. Dimensiunile efective ale tabloului introdus de către utilizator (**m** și **n**) nu trebuie să depășească dimensiunile cu care a fost declarat tabloul bidimensional.
2. Identificarea zonei de memorie unde va fi reținut tabloul se face cu ajutorul **numelui tabloului**. Acesta are ca valoare adresa primului element din tablou, `tab[i][j]`,

ceea ce îl deosebește de identificatorul folosit pentru variabilele simple care nu reprezintă o adresă.

```
&tab ≡ tab ≡ &tab[0][0];
```

3. Instrucțiunea **printf(.....)** din interiorul secvenței ciclice cu contorizare va afișa numai numele variabilei care se citește.

4. Instrucțiunea **scanf(.....)** va prelua valoarea citită de la tastatură și o va memora (înscris) în poziția respectivă (**tab[i][j]**).

5. Un exemplu frecvent întâlnit de citire eronată a unei matrici este de forma:

```
for(i=0; i<m; i++)
    for(j=0; j<n; j++)
    {
        printf("\n tab[%d][%d] = %d: ",i,j, tab[i][j]);
        scanf("%d",&tab[i][j]);
    }
```

Se execută mai întâi instrucțiunea de afișare. De exemplu pt **i=0** și **j=0** rezultatul interpretării acesteia este afișarea: **tab[0][0] = -30731**. În continuare se va executa instrucțiunea de citire care va aștepta introducerea valorii care se va memora în locația **tab[0][0]**. Valoarea afișată **-30731** provine din faptul că în momentul afișării variabila **tab[0][0]** nu este inițializată și de aceea se va interpreta conținutul acestei locații ca o variabilă întreagă și apoi este afișată. Variabila **tab** a fost declarată anterior ca având elemente întregi.

Dacă se dorește *inițializarea elementelor unei matrici în momentul declarării acesteia*, se poate proceda astfel:

```
int mat[4][3] = {
    { 10, -50, 3},
    { 32, 20, 1},
    { -1, 1, -2},
    { 7, -8, 19} };
```

Prin această construcție, elementele matricii **mat** se inițializează în modul următor:

```
mat[0][0]=10, mat[0][1]=-50, mat[0][2]=3
mat[1][0]=32, mat[1][1]=20, mat[1][2]=1
mat[2][0]=-1, mat[2][1]=1, mat[2][2]=-2
mat[3][0]=7, mat[3][1]=-8, mat[3][2]=19
```

La declararea unei matrici și inițializarea elementelor sale, se poate omite numărul maxim de linii, în schimb, datorită modului de memorare, trebuie specificat numărul maxim de coloane:

```
int mat[][3] = {
    { 10, -5, 3},
    { 32, 20, 1},
    { -1, 1, -2},
    { 7, -8, 9} };
```

Construcția are același efect ca precedentă.

```
int mat[][3] = {
    { 1, 1},
    { -1},
    { 3, 2, 1} };
```

mat reprezintă o matrice 3 * 3, ale cărei elemente se inițializează astfel:

```
mat[0][0]=1, mat[0][1]=1, mat[1][0]=-1, mat[2][0]=3, mat[2][1]=2, mat[2][2]=1
```

Elementele **mat[0][2]**, **mat[1][1]**, **mat[1][2]** nu sunt inițializate. Ele au valoarea zero dacă tabloul este global și valori inițiale nedefinite dacă tabloul este automatic.

Construcțiile utilizate la inițializarea tablourilor bidimensionale se extind pentru tablouri multidimensionale, cu mai mult de doi indici.

Exemplu:

```
int a[2][2][3]={
    { {10, 20}, {1, -1}, {3, 4}},
    { {20, 30}, {50, -40}, {11, 12}}};
```

Afișarea matricei

Afișarea matricei se face având următoarea sintaxă:

```
for(i=1; j<=m, i++)
    {for(j=1; j<=n, j++) cout<<mat[i][j]<<' ';
    cout endl;
```

Probleme propuse:

1. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează elementele pare din matrice.
2. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează elementele impare aflate pe linii pare în matrice.
3. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează elementele pozitive aflate pe linii pare și elementele negative aflate pe linii impare în matrice.
4. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează elementele aflate deasupra diagonalei principale din matrice.
5. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează elementele aflate sub diagonala secundară în matrice.
6. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează elementele aflate pe diagonala principală în matrice.
7. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care calculează și afișează suma elementelor impare de pe diagonala secundară din matrice.
8. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează elementele aflate deasupra diagonalei secundare din matrice.
9. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează produsul elementelor divizibile cu 7 din matrice.
10. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care calculează media aritmetică a elementelor impare din matrice.
11. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care calculează media aritmetică a elementelor numere prime din matrice.
12. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează cel mai mare număr pătrat perfect aflat printre elementele matricei.
13. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează cel mai mare și cel mai mic element al matricei.
14. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se creeze un vector V care să conțină elementele care apar o singură dată în matrice.
15. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează indicele liniei pe care se află cel mai mare număr prim din matrice.
16. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care verifică dacă matricea are numai elemente pare și în caz afirmativ să se afișeze un mesaj corespunzător.

17. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează matricea obținută în urma eliminării unei linii x din matricea A .

18. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează matricea obținută în urma eliminării unei coloane x din matricea A .

19. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează matricea obținută în urma eliminării tuturor liniilor care au toate elementele identice din matricea A .

20. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează matricea obținută în urma interschimbării unei linii $L1$ cu o linie $L2$ din matrice.

21. Se dă o matrice A cu n linii și n coloane, cu elemente numere întregi. Să se realizeze un program care afișează matricea obținută în urma interschimbării unei coloane $C1$ cu o coloană $C2$ din matrice.

22. Se consideră un tablou bidimensional a cu n linii și n coloane, numerotate de la 1 la n . Determinați cele mai mari două valori situate pe diagonala secundară și afișați-le pe ecran. **Exemplu:** $n=4$, se afișează **8,9**

Simulare Bacalaureat 2013- ISJ Iași

23. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale, m și n ($2 \leq m \leq 20$, $2 \leq n \leq 20$), și construiește în memorie un tablou bidimensional A , cu m linii și n coloane, astfel încât parcurgându-l linie cu linie, de jos în sus, și fiecare linie de la dreapta la stânga, să se obțină șirul primelor $n \times m$ numere naturale, impare, care NU sunt divizibile cu 3, strict crescător. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin spațiu.

Exemplu: pentru $m=4$ și $n=3$ se obține tabloul alăturat.

35 31 29	ordonat
25 23 19	tabloului
17 13 11	câte un
7 5 1	

Examenul de Bacalaureat național 2015- MODEL

24. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale, m și n ($3 \leq m \leq 50$, $3 \leq n \leq 50$), și elementele unui tablou bidimensional cu m linii și n coloane, numere naturale cu cel mult patru cifre, apoi modifică tabloul în memorie, eliminând penultima linie și penultima coloană a acestuia, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $m=4$, $n=5$ și tabloul

5 1 2 3 4	m	5 1 2 4	coloane ce
8 2 2 5 3		8 2 2 3	
2 1 7 3 9		3 0 9 5	
3 0 9 8 5			

Examenul de Bacalaureat național 2014- iulie

25. Se consideră tabloul bidimensional cu n linii și m coloane ce conține numere naturale cu cel mult patru cifre. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură numerele n și m și cele $n \times m$ elemente ale tabloului și apoi afișează pe ecran elementele tabloului proprietatea că sunt prime și mai mici decât toate elementele cu care se învecinează direct (pe aceeași linie și aceeași coloană).

5 14 7 9	m și cele
6 2 3 4	care au
0 9 8 5	
13 1 8 6	

Exemplu: pentru $m=4$, $n=4$ și tabloul alăturat se afișează 5 și 2.

Simulare Examenul de Bacalaureat național 2014- mai

26. Scrieți un program C/C++ care citește din fișierul standard (tastatura) de intrare un număr natural n ($n \geq 2$), și construiește o matrice pătratică $n \times n$ în care pe fiecare linie și pe fiecare coloană apar toate numerele de la 1 la n .

1	2	3	4
2	3	4	1
3	4	1	2
4	1	2	3

Exemplu: $n = 4$, atunci un posibil rezultat este:

Admitere, iulie 2012 Universitatea „Al.I.Cuza” Iasi

**Disciplina INFORMATICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

Unitatea: Șiruri de caractere

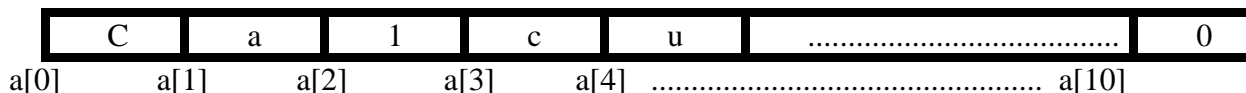
prof. Ovidiu Marian Marcu, Colegiul Național „Ștefan cel Mare”, Suceava

Aspecte teoretice

Șirurile de caractere sunt *tablouri de caractere*, care au ca ultim element un terminator de șir, caracterul null (zero ASCII), `'\0'`.

Exemplu:

```
char tc[5]= { 'a', 'b', 'c', 'd', 'e' } // tablou de caractere
char a[11]= { 'c', 'a', 'l', 'c', ..., '\0' }; // șirul de caractere cu elementele calculator
```



Vectorii de caractere pot fi inițializați la declarare, caracterul nul fiind memorat automat.

Exemple:

```
char a[11]='calculator';
char a[]='calculator'; In acest caz, compilatorul face calculul numarului de octeti necesari.
char a[100]='calculator'; Se rezerva mai multi octeti decat este necesar.
```

Citirea și scrierea șirurilor de caractere

```
cin.get(vector_de_caractere, int nr, char='\n');
```

Citește un șir de caractere până când este îndeplinită una dintre condițiile de mai jos :

- au fost citite **nr-1** caractere
- a fost întâlnit caracterul transmis ca ultim parametru (implicit, `'\n'`)

Prin utilizarea acestei funcții

- sunt citite și caracterele albe
- este inserat caracterul nul
- caracterul transmis ca ultim parametru nu este inserat în șir

Al treilea parametru este trecut în mod facultativ. Dacă nu este trecut, se presupune că este ‘\n’.

Exemple:

```
char a[10];
cin.get(a,3) ;// Se citește un șir de maximum 2 caractere
cout<<a;
```

```
char a[10];
cin.get(a,10,'g') ;// citirea se intrerupe la intalnirea caracterului 'g' sau când au fost citite 9
caractere ale șirului
cout<<a;
```

Utilizarea repetată a funcției **cin.get()** cu trei parametri

```
#include<iostream.h>
#include<string.h>
void main()
{
    char sir1[1000], sir2[25];
    cout<<"sir1";
    cin.get(sir1,1000) ;
    cin.get() ;
    cout<< sir2 » ;
    cin.get(sir2,25) ;
}
```

Dacă după prima citire nu am fi folosit funcția **cin.get()** fara parametri, a doua citire nu ar mai fi fost efectuată.

Tipul char *

```
char a[]="mama";
cout<<a+1<<" " <<a+2<<" " <<a+3;// se tiparește "ama ma a"
```

Limbajul C++ permite ca un vector de caractere să fie adresat începând de la un anumit octet al său :

- **a**, adresăm vectorul începând cu primul său octet echivalent, putem scrie **a+0**
- **a+1**, adresăm vectorul începând cu al doilea octet
- **a+2**, adresăm vectorul începând cu al treilea octet
-

Algoritmi pentru prelucrarea șirurilor de caractere

Șirurile de caractere pot fi prelucrate în două moduri:

- prin parcurgerea caracter cu caracter a elementelor șirului
- utilizând funcțiile specific șirurilor de caractere

Funcțiile pentru operații cu șiruri se găsesc în header-ul `<string.h>`

Funcțiile sistem care operează cu șiruri de caractere

strlen (nume_șir)

Returnează un număr întreg ce reprezintă lungimea unui șir de caractere, fără a număra terminatorul de șir.

a) Funcții pentru prelucrarea a două șiruri de caractere

a.1) Funcții pentru copierea unui șir într-un alt șir

strcpy (șir_destinație, șir_sursă)

Funcția copie șirul sursă în șirul destinație, inclusiv caracterul NULL. Pentru a fi posibilă copierea, lungimea șirului destinație trebuie să fie mai mare sau egală cu cea a șirului sursă, altfel pot apare erori grave.

Rezultatul returnat este un pointer care indică adresa șirului destinație.

strcpy (șir_destinație, șir_sursă)

Funcționează la fel ca și `strcpy()`, dar are ca rezultat un pointer care indică sfârșitul șirului destinație.

strncpy (șir_destinație, șir_sursă, n)

Funcția copie din șirul sursă în șirul destinație maxim **n** caractere, începând cu primul caracter.

a.2) Funcții pentru concatenarea a două șiruri

strcat (șir_destinație, șir_sursă)

Funcția concatenează cele două șiruri: șirul sursă este adăugat la sfârșitul șirului destinație. Tabloul care conține șirul destinație trebuie să aibă suficiente elemente.

strncat (șir_destinație, șir_sursă)

Funcția adaugă la sfârșitul șirului destinație maxim **n** caractere din șirul sursă. Dacă **n** este mai mare decât lungimea șirului sursă, se va adăuga tot șirul sursă.

a.3) Funcții pentru compararea a două șiruri

strcmp (șir_1, șir_2)

Funcția compară cele două șiruri de caractere. Returnează **0** dacă șirurile sunt identice, o valoare **pozitivă** dacă șir1 este mai mare decât șir2 și o valoare **negativă** dacă șir1 este mai mic decât șir2.

strcmp (șir_1, șir_2)

Funcția compară cele două șiruri de caractere la fel ca și funcția strcmp() fără a face diferența între literele mici și cele mari.

strncmp (șir_1, șir_2)

Funcția compară primele **n** caractere din cele două șiruri.

strncmpi (șir_1, șir_2)

Funcția compară primele n caractere din cele două șiruri fără a face diferența între literele mici și cele mari.

b) Funcții pentru prelucrarea unui șir de caractere

b.1) Funcții pentru inițializarea unui șir de caractere

strset (șir,ch)

Funcția parcurge șirul și îl inițializează cu valoarea variabilei **ch**.

strnset (șir,ch)

Funcția parcurge șirul și inițializează primele n caractere din șir cu valoarea variabilei **ch**.

b.2) Funcția pentru inversarea conținutului unui șir de caractere

strrev (șir)

Funcția inversează șirul primit ca parametru și returnează un pointer care indică adresa șirului obținut.

b.3) Funcții pentru transformarea literelor mici în litere mari și invers

strupr (șir)

Funcția transformă literele mici în litere mari.

strlwr (șir)

Funcția transformă literele mari în litere mici.

b.4) Funcții pentru căutarea unui caracter într-un șir

strchr (șir,ch)

Funcția caută caracterul **ch** în șirul dat și returnează un pointer către prima apariție a caracterului.

strrchr (șir,ch)

Funcția caută caracterul **ch** în șirul dat și returnează un pointer către ultima apariție a caracterului.

c) Alte funcții utile în prelucrarea șirurilor de caractere

strspn (șir1,șir2)

Funcția returnează numărul de caractere consecutive din șirul **șir1**, care se găsesc printre caracterele din șirul **șir2**.

strcspn (șir1,șir2)

Funcția returnează numărul de caractere consecutive din șirul **șir1**, care nu se găsesc printre caracterele din șirul **șir2**.

strbrk (șir1,șir2)

Funcția furnizează un pointer către primul caracter din șirul **șir1** care se găsește și în șirul **șir2**.

strtok (șir1,șir2)

Șirul **șir2** este un șir de caractere care pot fi folosite ca separatori, iar șirul **șir1** este format din mai multe entități separate prin unul dintre separatorii din **șir2**. Funcția înlocuiește separatorii cu NULL și returnează un pointer către prima entitate. Pentru a determina următoarea entitate se apelează **strtok** (NULL,șir2).

d) Funcții pentru conversii între tipul șir de caractere și tipul numeric

atoi(s)

Convertește șirul **s** într-o valoare numerică întreagă.

atol(s)

Convertește șirul **s** într-o valoare numerică întreagă de tip long.

itoa(n,s,b)

Convertește în șirul **s** o valoare numerică întreagă **n** exprimată în baza de numerație **b**.

ltoa(n,s,b)

b. Convertește în șirul s o valoare numerică întreagă, de tip long n exprimată în baza de numerație

Exemplu de utilizare a funcțiilor predefinite pentru șirurile de caractere:

```
#include <iostream.h>
#include <string.h>
void main()
{
char sir1[]="abcd",sir2[]="abcde", sir3 ="abcdef",sir4 = "de";
cout<<strcmp(sir1, sir2)<<'\n'; // afișare: -101
// 'e' = 101, 'a' = 97, 'd' = 100
// '0' - 'e' = -101
cout<<strcmp(sir2, sir1)<<'\n';//afișare: 101
cout<<strcmp(sir1, "")<<'\n';//compararea variabilei sir1 cu constanta șir vid
char str1[20]="hello";
char str2[20]="goodbye";
char str3[20];
int difer, lungime;
cout<<"str1="<<str1<<" str2="<<str2<<'\n';
difer=strcmp(str1, str2);
if (difer == 0)
    cout<<"Siruri echivalente!\n";
else if (difer>0)
    cout<<str1<<" mai mare (lexicografic) decât "<<str2<<'\n';
else
    cout<<str1<<" mai mic (lexicografic) decât "<<str2<<'\n';
cout<<"str1="<<str1<<'\n'; cout<<"str3="<<str3<<'\n';
strcpy (str3, str1); cout<<"str1="<<str1<<'\n';
cout<<"str3="<<str3<<'\n';
strcat (str3, str1);
cout<<"str1="<<str1<<'\n';
cout<<"str3="<<str3<<'\n';
}
```

Mai multe detalii despre câteva funcții mai speciale...

□ **Funcția strtok**

strtok(sir1,sir2); – are rolul de a separa șirul sir1 în mai multe șiruri (cuvinte) separate între ele prin unul sau mai multe caractere cu rol de separator. Șirul sir2 este alcătuit din unul sau mai multe caractere cu rol de separator.

Funcția **strtok** acționează în felul următor:

- o Primul apel trebuie să fie de forma strtok(sir1,sir2); Funcția întoarce adresa primului caracter al primei entități. După prima entitate, separatorul este înlocuit automat prin caracterul nul.
- o Următoarele apeluri sunt de forma strtok(NULL,sir2); De fiecare dată, funcția întoarce adresa de început a următoarei entități, adăugând automat după ea caracterul nul.

- o Cand sirul nu mai contine entitati, functia returneaza adresa nula.

Exemplu:

```
//Sa se separe cuvintele dintr-un text.
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
#include <string.h>
void main()
{ char text[100],cuv[10][10],*p,*r,separator[]=".,!";int i=0,nr=0;
clrscr();
cout<<"Dati sirul:";cin.get(text,100);
strcpy(p,text);
p= strtok(p,separator);
while (p)
    { strcpy(cuv[++nr],p);
      p= strtok(NULL,separator);}
cout<<"Sunt "<<nr<<" cuvinte:"<<endl;
for (i=1;i<=nr;i++) cout<<cuv[i]<<endl;
getch();}
```

- Functia **strspn** cu forma generala

int strspn(sir1,sir2); – are rolul de a returna numarul de caractere ale sirului sir1 (caractere consecutive care incep obligatoriu cu primul caracter) care se gasesc in sirul sir2.

Exemplu:

strspn("AB2def","1B3AQW"); □ returneaza 2, pentru ca primele 2 caractere 'A' si 'B' din sir1 se gasesc in sir2.
strspn("FAB2def","16A32BF"); □ returneaza 0, deoarece caracterul 'F' cu care incepe sir1 nu se gaseste in sir2.

- Functia **strcspn** cu forma generala

int strcspn(sir1,sir2); – are rolul de a returna numarul de caractere ale sirului sir1 (caractere consecutive care incep obligatoriu cu primul caracter) care nu se gasesc in sirul sir2.

Exemplu:

strcspn("AB2def","123"); □ returneaza 2, pentru ca primele 2 caractere din sir1 nu se gasesc in sir2.

//Se citeste un sir de caractere care nu contine caractere albe. Sa se decida daca sirul este alcatuit exclusiv din caractere numerice.

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
#include <string.h>
void main()
{ char text[100],cifre[]="0123456789";
clrscr();
cout<<"Dati sirul:";cin.get(text,100);
if (strcspn(cifre,text)==strlen(text))
    cout<<"exclusiv numeric";
    else cout<<"nenumeric";
getch();}
```

- Funcția **strlwr** cu forma generală
strlwr(sir); – are rolul de a converti toate literele mari din sir în litere mici. Restul caracterelor rămân neschimbate.
- Funcția **strupr** cu forma generală
strupr(sir); – are rolul de a converti toate literele mici din sir în litere mari. Restul caracterelor rămân neschimbate
- Funcția **strbrk** cu forma generală
strpbrk(sir1,sir2); – acționează în felul următor:
 - Caută primul caracter al sirului sir1 în sir2. Dacă este găsit, returnează adresa sa din cadrul sirului sir1 și execuția se termină. Altfel, se trece la pasul următor.
 - Caută al doilea caracter al sirului sir1 în sir2. Dacă este găsit, returnează adresa sa din cadrul sirului sir1 și execuția se termină. Altfel, se trece la pasul următor.
 - ...
 - Dacă nici un caracter al sirului sir1 nu aparține sirului sir2, funcția returnează adresa nulă.

Disciplina INFORMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

**Tema/Unitatea: Elementele de bază ale unui limbaj de programare. Vocabularul limbajului.
Structura programelor. Structuri de control.**

prof. Galan Petrică

Limbajul C/C++

1. Vocabularul limbajului

a) Setul de caractere

- literele mari și mici ale alfabetului englezesc: a-z, A-Z;
- cifrele sistemului de numerație în baza 10: 0-9;
- caractere speciale: + - * / = < > () [] { } . , : ; “ ` ~ ! @ # \$ % ^ & _ , ;

b) Identificatori

- secvențe de litere, cifre și/sau _ care încep cu o literă și denumesc elementele ale unui program (**variabile, constante, subprograme** etc.);
- cuvinte cheie: au semnificație predefinită și nu pot fi utilizate în alt scop (void, int, if etc.);

c) Separatori și comentarii

- separatori delimitează unitățile sintactice: (), { }, [], “ “ , ‘ ‘ ;
- comentarii: //, /* */

2. Tipuri simple de date

a) Tipuri întregi

- **char**: caractere, 1 octet, [-128. +127]
- **unsigned int**: numere naturale, 2 octeți, [0, 65535]
- **int**: numere întregi, 2 octeți, [-32768, +32767]
- **long**: întreg lung, 4 octeți, [-2147483648, +2147483647]

b) Tipuri reale

- **float**: numere reale pe 4 octeți [3.4E-38, 3.4E+38]

- **double**: numere reale pe 8 octeți [1.7E-308, 1.7E+3-8]
- **long double**: numere reale pe 10 octeți [3.4E-4932, 1.1E+4932]

3. Operatori

- a) **Aritmetici**: +, -, *, /, %
- b) **Incrementare/decrementare**: ++, -- (prefixați sau postfixați)
- c) **Relaționali**: <, >, <=, >=, ==, !=
- d) **Logici**: &&, ||, !
- e) **Operatori pe biți (pentru întregi)**: ~, &, |, ^, >>, <<
- f) **Atribuire**: =

4. Variabile

Variabilele sunt **mărimi care pot lua diferite valori. O variabilă denumește o zonă de memorie în care se păstrează o valoare ce poate fi modificată de program.**

Înainte de utilizare, variabilele trebuie **declarat**: <tip> <lista_variabile>

Exemplu:

```
int nota;
char litera='T';
```

5. Constante

- a) **Literale**
 - întregi (exprimate în zecimal, octal sau hexal)
 - reale (în notație uzuală sau în format științific (exponențial))
 - caracter (caractere sau secvențe escape - între apostrofuri)
 - șir de caractere (succesiune de caractere cuprinse între ghilimele)
- b) **Simbolice**
 - #define <denumire_c> <valoare>
 - const <tip> <denumire = valoare>

6. Structura programelor

- directive preprocesor (sunt incluse bibliotecile necesare)
- definirea tipurilor, variabilelor și constantelor globale
- antetul programului principal (funcția main() – nu poate lipsi)
- secțiunea declarativă – declarații de variabile/constante
- secțiunea executabilă – codificarea efectivă a algoritmului

Exemplu:

```
#include <iostream>                - directiva preprocesor
using namespace std;

int main()                          - antetul funcției main()
{
    //afișăm mesajul Hello World    - comentariu
    cout<<"Hello World";           - instrucțiune
    return 0;                       }
```

7. Expresii

Expresiile sunt construcții formate din operanzi (constante, variabile, funcții) legate prin operatori ai limbajului de programare. Evaluarea expresiilor se face ținând cont de **prioritatea operatorilor**, uzual de la stânga la dreapta.

8. Citirea/scrierea datelor

În C++ operațiile de intrare/ieșire se execută prin intermediul **fluxurilor de date** (*stream*):

- **cin** – flux de intrare standard (cu tastatura), utilizat pentru citirea datelor (*cin>>var;*)
- **cout** – flux de ieșire standard (cu ecranul), utilizat pentru afișarea/scrierea datelor (*cout<<var;*)

9. Structuri de control

a) Structuri alternative

if(expresie) S1
[else S2]

Dacă expresie se evaluează la adevărat (1), se execută S1, altfel se execută S

switch(selector)
{ case val1:S1 [break;]
 case val2:S2 [break;]
 ...
 case valn:Sn [break;]
 [default:S] }

Dacă valoarea selectorului coincide cu una dintre valorile expresiilor specificate (val1, val2, ..., valn), se execută secvența Si corespunzătoare, altfel se execută S.

b) Structuri repetitive

while(expresie) S

*Repetiție cu test inițial.
Cât timp valoarea expresiei este 1(adevărat), se execută S.*

do S while(expresie);

*Repetiție cu test final.
Se execută S cât timp valoarea expresiei este 1(adevărat)*

for(e1;e2;e3) S

*Repetiție cu număr cunoscut de pași.
e1 – expresie de inițializare
e2 – test logic
e3 - increment*

Probleme propuse

1. Variabilele a și b sunt de tip int, iar variabilele c și d sunt de tip double. Care dintre următoarele instrucțiuni de atribuire nu este corectă din punct de vedere sintactic?

a. **c=d+2*c;**

b. **c=2-d%2*a;**

c. **c=sqrt(b*b);**

d. **b=(d<=c);**

2. Variabila întregă x memorează un număr natural cu exact 4 cifre. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ determină, în urma executării, eliminarea cifrei sutelor numărului memorat de variabila x ?
- a. $x=x\%10+x/10+x/1000$; c. $x=x\%1000+x\%100+x\%10$;
b. $x=x\%1000*100+x/100$; d. $x=x/1000*100+x\%100$;
3. Variabila întregă x memorează un număr natural. Care dintre următoarele expresii C/C++ are valoarea 0 dacă și numai dacă numărul memorat de x NU este divizibil cu 3?
- a. $x\%3$ c. $(1-x\%3)*(2-x\%3)$
b. $(1-x\%3)+(2-x\%3)$ d. $3-x\%3$
4. Cărui interval îi aparține valoarea memorată de variabila reală x astfel încât expresia următoare, scrisă în limbajul C/C++, să aibă valoarea 1?
- $!((x<=1) \parallel (x>50))$
- a. (1,50) c. [1,50)
b. $(-\infty,1] \cup (50, \infty)$ d. (1,50]
5. Care dintre următoarele expresii C/C++ este echivalentă cu cea scrisă mai jos?
- $!((x>=5) \&\&(x<10))$
- a. $(x<5) \parallel (x>=10)$ c. $(!(x>=5)) \&\& (!(x>10))$
b. $(x<5) \parallel (x>10)$ d. $(x>=5) \parallel (x<10)$
6. Variabilele întregi x și y memorează câte un număr natural nenul. Cel mai mic multiplu comun al valorilor lor este egal cu numărul memorat în y dacă și numai dacă următoarea expresie C/C++ are o valoare nenulă:
- a. $y\%x$ c. $x\%y$
b. $y\%x==0$ d. $x\%y==0$
7. Variabilele întregi x și y memorează numere naturale nenule. Care dintre următoarele expresii C/C++ este nenulă dacă și numai dacă numărul obținut prin însumarea valorilor variabilelor x și y are ultima cifră 0?
- a. $x\%10+y\%10==0$ c. $x+y\%10==0$
b. $y\%10==x\%10$ d. $(x\%10+y\%10)\%10==0$
8. Știind că variabila întregă n memorează un număr natural cu cel puțin 3 cifre, care dintre următoarele expresii C/C++ are ca valoare numărul obținut după eliminarea ultimelor 2 cifre ale lui n ?
- a. $n\%10/10$ c. $n/10$
b. $n\%10$ d. $n/10\%10$
9. Variabila întregă a memorează un număr natural format din exact trei cifre, toate cifrele fiind nenule și distincte. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ atribuie variabilei e suma cifrelor lui a ?
- a. $e=a\%10/10+a/100\%10+a\%10$; c. $e=a*10/1000+a/10\%10+a\%10$;
b. $e=a/10+a/100+a/1000$; d. $e=a*10/1000+a\%100\%10+a\%10$;

10. Variabilele x , y și z sunt întregi, x memorează valoarea 7, y memorează valoarea 20, iar z memorează valoarea 5. Care este rezultatul evaluării expresiei aritmetice C/C++ de mai jos?
 $x+y+x*z/y$
- 28.75
 - 28
 - 29
 - 27
11. Se citește de la tastatură un număr natural, de maximum patru cifre, ce reprezintă un an calendaristic. Afișați pe ecran secolul din care respectivul an face parte.
12. Se citește de la tastatură un caracter. Să se stabilească natura acestuia (literă, cifră sau caracter special).
13. Se citesc de la tastatură două numere nenule. Determinați care este cel mai mic și afișați-l doar dacă este divizibil cu 5, altfel afișați 0;
14. Se citesc de la tastatură două numere reale. În funcție de opțiunea utilizatorului, calculați și afișați suma, diferența, produsul sau raportul lor.
15. Se citește de la tastatură un interval de forma $[a, b]$ și un număr real x . Verificați dacă x este în intervalul $[a, b]$.
16. Se citește de la tastatură un număr natural. Determinați cifra sa de control.
17. Se citește de la tastatură două numere naturale care reprezintă un an și o lună calendaristică. Afișați numărul de zile din luna respectivă (se va ține cont de anii bisecți).
18. Se citește un număr natural n . Afișați suma cifrelor sale.
19. Se citesc de la tastatură numere întregi până la introducerea valorii 0 (care nu face parte din șir). Câte valori pozitive și câte valori negative s-au citit?
20. Se citește un număr natural n . Verificați dacă cifrele sale sunt ordonate (crescător sau descrescător).
21. Se citesc numere naturale până când se introduce valoarea 0. Calculați și afișați media aritmetică a numerelor cu exact 2 cifre dintre cele citite.
22. Se citesc de la tastatură două numere întregi a și b . Calculați $a*b$ fără a utiliza operatorul pentru înmulțire.
23. Se citește de la tastatură un număr natural n . Afișați suma divizorilor săi proprii.
24. Se citește de la tastatură un număr natural n și apoi n numere întregi. Afișați cel mai mare număr negativ dintre numerele citite.
25. Se citește un număr natural n și o cifră c . Afișați numărul de apariții ale cifrei c în scrierea tuturor numerelor naturale mai mici sau egale cu n .
26. Calculați valoarea expresiei $E=1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/n$, cu n natural, citit de la tastatură.

Disciplina INFORMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea: Fișiere text. Definiție și operații specifice.

prof. Galan Petrică

Fișiere text în C++.

În limbajul C/C++ permite lucrul cu fișiere text prin intermediul fluxurilor de intrare/ieșire. Clasele și funcțiile prin care se realizează operațiile cu fișiere text sunt declarate în biblioteca `<fstream.h>`.

1. Declararea fluxurilor cu fișiere

Pentru a citi/scrie date dintr-un/într-un fișier text este necesară asocierea unui flux de intrare/ieșire respectivului fișier.

Varianta 1 – deschidem fișierul precizând modalitatea de deschidere:

```
fstream nume_flux(nume_fișier mod_deschidere);
```

mod_deschidere poate fi:

ios::in	- deschidere pentru intrare
ios::out	- deschidere pentru ieșire (dacă există va fi suprascris, altfel creat)
ios::app	- deschidere în mod adăugare (append)
ios::ate	- deschidere pentru intrare/ieșire, mutând pointerul de fișier la finalul său
ios::nocreate	- deschide fișierul doar dacă există (nu va fi creat)
ios::noreplace	- deschide u fișier doar dacă el nu a fost creat deja
ios::binary	- deschide un fișier binar

Varianta 2 – utilizarea claselor **ifstream** și **ofstream**:

```
ifstream nume_flux; - flux pentru citire (intrare)
```

```
ofstream nume_flux; - flux pentru scriere (ieșire)
```

2. Deschiderea fișierelor

```
nume_flux.open(nume_fișier);
```

```
nume_flux.open(nume_fișier, mod_deschidere);
```

Exemplu:

```
#include<fstream>
using namespace std;
main()
{
    ifstream fin; //declararea fluxului de intrare
    fin.open("intrare.txt"); //deschiderea fișierului pentru citire
    ofstream fout("iesire.txt"); //declararea fluxului de ieșire
    fout.open(); //deschiderea fișierului pentru scriere
    fstream f; //declarare flux de intrare/ieșire
    f.open("date.txt, ios::app); //deschidere în mod append (adăugare)
    //Secvență de instrucțiuni de prelucrare
    fin.close(); //închid fișierul intrare.txt
    fout.close();
    f.close();
}
```

3. Citirea datelor din fișiere text

Pentru citirea datelor dintr-un fișier text pentru care a fost asociat un flux de intrare, vom utiliza operatorul de intrare `>>`. Citirea se poate face până a întâlnirea valorii *End-of-File* (caracter invalid – am ajuns la sfârșitul fișierului). Testarea valorii *End-of-File* se poate face cu funcția membră `eof()`.

```
nume_flux_intrare>>variabila;
```

Exemplu:

```
#include<fstream>
using namespace std;
```



```

main()
{
    int n;
    ifstream fin;           //declararea fluxului de intrare
    fin.open("intrare.txt"); //deschiderea fișierului pentru citire
    while(!fin.eof())      //nu am ajuns la sfârșitul fișierului
    {
        fin>>n;           //citirea unei valori din fișier
        //Secvență de instrucțiuni de prelucrare
    }
    fin.close();          //închid fișierul
}

```

4. Scrierea datelor în fișiere text

Pentru scrierea datelor într-un fișier text pentru care a fost asociat un flux de ieșire, vom utiliza operatorul de intrare << .

Exemplu:

```

#include<fstream>
using namespace std;
main()
{
    int n;
    ofstream fout;           //declararea fluxului de ieșire
    fout.open("iesire.txt"); //deschiderea fișierului pentru scriere
    cin>>n;
    fout<<n;                 //scrierea valorii variabilei n în fișier
    fout.close();          //închid fișierul
}

```

5. Închiderea fișierelor text

Închiderea fișierelor text se realizează cu funcția membră *close()* astfel:
nume_flux.close();

6. Funcții pentru prelucrarea datelor din fișiere text

eof() – returnează 1 dacă s-a ajuns la finalul fișierului, altfel returnează 0.

good() – returnează 1 dacă operația a avut succes, altfel returnează 0.

fail() – returnează o valoare diferită de 0 dacă a apărut o eroare în operațiile de citire/scriere, altfel returnează 1.

Probleme propuse

1. Fișierul text bac.txt conține, pe o singură linie, cel mult 1000 de numere naturale nenule cu cel mult 4 cifre fiecare, numerele fiind separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul n ($n \leq 999$) și numerele din fișierul bac.txt și care afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, toate numerele din fișier care sunt divizibile cu n . Dacă fișierul nu conține niciun astfel de număr, atunci se va afișa pe ecran mesajul NU EXISTA.

Exemplu: dacă fișierul bac.txt conține numerele: 3 100 40 70 25 5 80 6 3798, pentru $n=10$ atunci pe ecran se va afișa: 100 40 70 80

2. Fișierul text NR.TXT conține pe o singură linie, separate prin câte un singur spațiu, cel mult 100 de numere naturale, fiecare număr având cel mult 4 cifre. Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișierul NR.TXT și afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, toate numerele din fișier care au cel mult 2 cifre. Dacă fișierul nu conține astfel de numere se va afișa pe ecran mesajul NU EXISTA.

3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n cu cel mult 8 cifre ($n \geq 10$) și care creează fișierul text NR.TXT ce conține numărul n și toate prefixele nenule ale acestuia, pe o singură linie, separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare a valorii lor.
Exemplu: pentru $n=10305$ fișierul NR.TXT va conține numerele:
10305 1030 103 10 1

4. Fișierul text BAC.TXT conține mai multe numere naturale cu cel mult 6 cifre fiecare, câte un număr pe fiecare linie a fișierului. Scrieți un program C/C++ care afișează pe ecran toate numerele din fișier, în aceeași ordine, câte cinci numere pe fiecare linie, separate prin câte un spațiu, cu excepția ultimei linii care poate conține mai puțin de cinci numere.

5. În fișierul text BAC.IN se găsesc, pe o singură linie, separate prin câte un spațiu, mai multe numere naturale de cel mult 6 cifre fiecare. Se cere să se determine și să se afișeze pe ecran ultimul număr impar din fișierul BAC.IN. Dacă în fișier nu există niciun număr impar se va scrie pe ecran mesajul Nu există numere impare.
Exemplu: dacă fișierul BAC.IN conține valorile: 12 6 25 68 13 8 24 31 42 se va afișa 31.

6. Fișierul text bac.txt conține pe prima linie numărul natural n , $1 \leq n \leq 10000$, pe a doua linie, două numere întregi a și b (alb) separate de un spațiu, iar pe următoarele n linii un șir de n numere întregi. Fiecare dintre cele n numere, precum și valorile a și b , au cel mult patru cifre. Scrieți un program C/C++ care afișează pe ecran cel mai mic număr natural din intervalul închis $[a,b]$ care se găsește în șirul dat. Dacă nu există un astfel de număr, programul afișează textul NU.

7. Fișierul text NUMERE.IN conține pe prima linie un număr natural nenul n ($2 \leq n \leq 100$) și pe următoarea linie n numere reale pozitive, aflate în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spațiu.
Scrieți un program C/C++ care, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei utilizate, determină și afișează pe ecran, separate printr-un spațiu, două numere naturale x și y cu proprietatea că toate cele n numere aflate pe linia a doua în fișierul NUMERE.IN se găsesc în intervalul $[x;y]$ și diferența $y-x$ este minimă.
Exemplu: dacă fișierul NUMERE.IN are conținutul:
6
3.5 5.1 9.2 16 20.33 100 atunci se afișează 3 100

8. Fișierul text NUMERE.IN conține pe prima linie un număr natural nenul n ($1 \leq n \leq 100$) și pe următoarea linie n numere reale pozitive ordonate crescător, separate prin câte un spațiu.

Scrieți un program C/C++ care citește din fișierul NUMERE.IN numărul natural n , și determină, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate, numărul de valori reale distincte de pe linia a doua din fișier. Exemplu: dacă fișierul NUMERE.IN are conținutul:

6

2.3 2.3 2.8 5.7 5.7 6.3

atunci se afișează valoarea 4 (sunt 4 valori distincte: 2.3, 2.8, 5.7, 6.3).

9. Fișierul text numere.in conține pe prima linie un număr natural n ($0 < n < 1000$), iar pe a doua linie n numere naturale cu cel mult 9 cifre fiecare. Scrieți un program C/C++ care citește toate numerele din fișier și afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, numerele formate doar din cifre distincte și care au exact trei cifre.

Exemplu: dacă fișierul numere.in are următorul conținut

7

249 511 4329 2 4313 243 3562

atunci pe ecran se vor afișa numerele 249 243 (nu neapărat în această ordine).

Disciplina INFORMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea: Algoritmi elementari. Probleme care operează asupra cifrelor unui număr.

prof. Galan Petrică

Prelucrarea cifrelor unui număr

Prelucrarea cifrelor unui număr presupune lucrul cu numere întregi, operatorii modulo (%) și divide (/). Valorile reale vor fi convertite sau se vor trata separat partea zecimală și cea întreagă (utilizând variabile întregi pentru stocarea acestora).

Aplicații practice

- Extragerea cifrelor unui număr în vederea unei prelucrări specifice
- Compunerea unui număr pe baza unui set de cifre
- Inversarea cifrelor unui număr (oglinditul numărului)
- Verificarea proprietății de număr palindrom (egal cu oglinditul său)

Probleme propuse

1. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ determină inserarea cifrei 7 în fața ultimei cifre a unui număr natural, cu mai mult de 2 cifre, memorat în variabila x ?
 - a. $x=(x/10*10+7)*10+x\%10$;
 - b. $x=x/10+7+x\%10$;
 - c. $x=(x\%10*10+7)*10+x/10$;
 - d. $x=(x/10+7)*10+x\%10$;
2. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ determină eliminarea cifrei din mijloc a unui număr natural, cu exact 5 cifre, memorat în variabila x ?

- a. $x=x/1000*100+x\%100;$
b. $x=x\%1000*100+x/100;$
c. $x=x/100*100+x\%100;$
d. $x=x/1000+x\%100;$
3. Care dintre următoarele expresii C/C++ are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul natural memorat de variabila x de tip int are exact două cifre?
- a. $x/100==0$
b. $x/100==0 \ \&\& \ x\%10==0$
c. $x/10!=0$
d. $x/100==0 \ \&\& \ x/10!=0$
4. Se consideră variabila a care memorează un număr cu exact 6 cifre. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos are ca valoare numărul format din cele două cifre din mijloc ale valorii memorate în a?
- a. $(a\%100)/100$
b. $a/100\%100$
c. $a/1000+a\%1000$
d. $a/100\%10+a/1000\%10$
5. Variabila a memorează un număr natural care are exact 3 cifre. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos are ca valoare numărul format din prima și ultima cifră a numărului memorat de a?
- a. $a/10+a\%100$
b. $a/100+a\%10$
c. $a/100*10+a\%10$
d. $a-a/10\%10$
6. Care este instrucțiunea prin care variabilei x i se atribuie valoarea sumei cifrelor numărului natural format din exact trei cifre, memorat de variabila întregă y?
- a. $x=y/100+y/10\%10+y\%10;$
b. $x=y+y/10+y/100;$
c. $x=y\%10+y\%10/10+y/100;$
d. $x=y\%10+y\%100+y\%1000;$
7. Se citește un număr întreg n. Să se afișeze suma cifrelor lui n.
8. Se citește un număr întreg n. Să se afișeze produsul cifrelor nenule ale lui n.
9. Se citește un număr întreg n. Să se afișeze cea mai mare cifră al lui n.
10. Se citește un număr întreg n. Să se afișeze numărul cifrelor pare ale lui n.
11. Se citește un număr întreg n. Să se afișeze produsul cifrelor impare ale lui n.
12. Se citește un număr întreg n. Să se afișeze cea mai mare cifră pară și cea mai mică cifră impară a lui n.
13. Se citește numărul întreg n. Verificați dacă numărul n are toate cifrele în ordine crescătoare, începând cu prima cifră. Afișați mesajul DA dacă numărul n are

- cifrele în ordine crescătoare și NU în caz contrar. Exemplu pentru $n=12345$ se va afișa DA, iar pentru $n=15342$ se va afișa NU.
14. Să se afișeze inversul (oglinditul) unui număr natural n .
 15. Se citește un număr întreg n . Să se afișeze diferența absolută dintre n și oglinditul său.
 16. Se citește un număr întreg n . Să se verifice dacă n este palindrom.
 17. Se citesc de la tastatură trei cifre. Construiți și afișați cel mai mare număr care se poate forma cu cele trei cifre citite.
 18. Se citește un număr întreg n și o cifră c . Eliminați toate aparițiile cifrei c din numărul n .
 19. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n cu cel mult 8 cifre, dintre care cel puțin una impară, și care determină și afișează pe ecran cel mai mare număr natural care poate fi obținut utilizând toate cifrele impare ale numărului n .
 20. Să se scrie un program care citește de la tastatură două numere întregi, n și k ($1 \leq n \leq 100000000$ și $1 \leq k \leq 9$), și afișează cifra de rang k a numărului n . Rangul unei cifre este numărul său de ordine, numerotând cifrele de la dreapta la stânga, cifra unităților având rangul 1. Dacă numărul k este mai mare decât numărul de cifre ale lui n , atunci se va afișa valoarea -1.
Exemplu: dacă $n=9243$ și $k=3$, se va afișa 2.

Disciplina INFORMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea: Șirul lui Fibonacci. Calculul unor sume cu termenul general dat.

prof. Galan Petrică

Șirul lui Fibonacci

Algoritmul de generare al termenilor șirului lui Fibonacci este un exemplu clasic de generare recurentă a termenilor unui șir. Șirul lui Fibonacci este format din termeni definiți prin recurență, astfel:

$$\begin{aligned} a_1 &= 1 \\ a_2 &= 1 \\ a_3 &= a_1 + a_2 \\ &\dots\dots\dots \\ a_n &= a_{n-1} + a_{n-2} \end{aligned}$$

Pentru generarea primilor n termeni ai șirului lui Fibonacci ($n \geq 3$), se vor genera repetat termenii de rang i ai șirului, cu $3 \leq i \leq n$, ca mai jos:

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{ int a1, a2, an, n;
  cin>>n;
  a1=1;
  a2=1;
  cout<<"1 1 ";
```

```

for(int i=3;i<=n;i++)
{
    an=a2+a1;
    cout<<an<<" ";
    a1=a2;
    a2=an;
}

```

Probleme propuse

1. Să se afișeze toți termenii șirului lui Fibonacci mai mici decât un număr natural n introdus de la tastatură.
2. Să se determine dacă un număr natural introdus de la tastatură este termen în șirul lui Fibonacci.
3. Să se determine dacă două numere naturale n și m sunt termeni consecutivi în șirul lui Fibonacci.
4. Fiind date x și n , numere naturale, $n \geq 3$, afișați primii n termeni ai șirului definit mai jos.

$$P_1(x) = x$$

$$P_2(x) = x-2$$

$$P_3(x) = x P_2(x) - P_1(x)$$

.....

$$P_n(x) = x P_{n-1}(x) - P_{n-2}(x)$$

5. Să se calculeze rădăcina pătrată a unui număr real x , prin generarea unui șir recurent de numere care o aproximează, definit ca mai jos:

$$a_1 = 1$$

$$a_2 = (a_1 + x/a_1)/2$$

$$a_3 = (a_2 + x/a_2)/2$$

.....

$$a_n = (a_{n-1} + x/a_{n-1})/2$$

Termenii șirului vor fi generați până când diferența $|a_i - a_{i-1}|$ devine mai mică decât o valoare ϵ (eroare acceptată, număr subunitar foarte mic). Ultimul termen generat reprezintă valoarea aproximată a rădăcinii pătrate a lui x .

6. Să se afișeze primii n termeni ai șirului: 1 1 2 1 2 3 1 2 3 4 1 2 3 4 5
7. Să se afișeze primii n termeni ai șirului: 1 1 2 1 1 2 3 2 1 1 2 3 4 3 2 1 1 2 3 4 5 4 3 2 1
8. Să se afișeze primii n termeni ai șirului: 1 1 2 2 1 2 3 3 3 1 2 3 4 4 4 4

Disciplina INFORMATICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea: Subprograme definite de utilizator. Proceduri și funcții.

prof. Galan Petrică

Funcții definite de utilizator

Structura funcțiilor

În limbajul C/C++ funcțiile sunt secvențe de declarații și instrucțiuni identificate de un nume, care realizează o anumită prelucrare. Utilizarea funcției presupune apelul său.

Pentru a crea și folosi funcții vom opera cu prototipul (declarația funcției), definiția (corpul funcției) și apelul acestora.

Funcțiile sunt alcătuite din **antet** și **corp** (definiție), având structura:

```
<tip_valoare_retur> <nume_functie>([<lista_parametri>])
{
    <declaratii>
    <instructiuni>
    [<return expresie>;]
}
```

Dacă funcția nu întoarce nici o valoare, <tip_valoare_retur> va fi **void**. Numele funcției este identificator.

Lista parametrilor specifică tipul și numele fiecărui parametru (prin intermediul parametrilor funcțiile primesc date în vederea prelucrării).

Parametrii funcțiilor

- Formali – parametri din antet (nu se cunosc valorile lor propriu-zise)
- Efectivi – parametrii din apel (se cunosc valorile lor propriu-zise)

Numărul, tipul și ordinea parametrilor efectivi trebuie să coincidă cu numărul, tipul și ordinea parametrilor formali. Parametrii devin variabile locale în funcțiile în care sunt declarați.

Variabile.

Variabilele pot fi caracterizate prin:

- Clasa de memorare – locul unde este memorată variabila respectivă (segmentul de dat, segmentul de stivă, heap, regiștii procesorului)
- Domeniu de vizibilitate
 - La nivel de bloc (instrucțiune compusă)
 - La nivel de fișier (programul ocupă un singur fișier)
 - La nivel de clasă (în POO)
- Durata de viață
 - Durată statică – tot timpul de execuție al programului
 - Durată locală – timpul de execuție al blocului în care a fost declarată
 - Durată dinamică – gestionată de programator prin alocarea/dealocarea explicită memoriei
- Tipul variabilei – tipul de date stabilit la declararea variabilei

1. Variabile globale

- Se declară în afara corpului oricărei funcții
- La declarare sunt inițializate cu valoarea 0
- Clasa de memorare – segmentul de date
- Domeniul de vizibilitate – sunt accesibile din toate funcțiile declarate după declarația variabilei
- Durata de viață – statică (pe tot timpul de execuție al programului)

2. Variabile locale

- Se declară în corpul funcțiilor sau în orice blocuri de instrucțiuni ale acestora
- Clasa de memorare – implicit segmentul de stivă (pot fi alocate în registrele procesorului – precedate de cuvântul cheie **register**)

- Domeniul de vizibilitate – funcția/blocul în care au fost declarate. Dacă dintr-un bloc sunt vizibile mai multe variabile cu același nume dar cu domenii de vizibilitate diferite, se accesează cea cu vizibilitatea cea mai mică
- Durata de viață – egală cu durata execuției blocului din care fac parte

Transmiterea parametrilor

Funcțiile pot comunica între ele prin intermediul parametrilor și al variabilelor globale. Transmiterea parametrilor către funcțiile apelate se poate face prin valoare, pointeri sau referință.

1. Transmiterea parametrilor prin valoare

Această modalitate de transmitere este utilizată atunci când suntem interesați ca funcția să lucreze cu valorile respective, dar în prelucrare, nu ne interesează ca parametrul efectiv să rețină valoarea modificată de funcție.

Prin valoare putem transmite **valorile reținute de variabile** și/sau **expresii** (pot conține și funcții).

2. Transmiterea parametrilor prin pointeri

Pointerii sunt variabile care stochează adrese de memorie. Aceștia pot fi transmiși ca parametri funcțiilor. În aceste situații parametrii formali ai funcției apelate vor fi inițializați cu valorile parametrilor efectivi (valorile unor adrese), funcția apelată putând modifica valorile din locațiile spre care indică pointerii respectivi.

Tablourile sunt transmise implicit prin referință (numele tabloului este o constantă ce reține adresa primului element din tablou).

3. Transmiterea parametrilor prin referință

Această modalitate de transmitere este utilizată atunci când suntem interesați ca funcția să lucreze cu valorile respective, dar la revenirea din funcție, variabila transmisă să rețină valoarea modificată de funcție.

În cazul transmiterii parametrilor prin referință, parametrii efectivi trebuie să fie referințe la variabile. Funcția reține în stivă adresa variabilei. Pentru a specifica faptul că un parametru este transmis prin referință, precedăm numele acestuia cu caracterul **&**.

Probleme propuse

21. Scrieți definiția completă a unui subprogram `i_prim` care primește prin singurul său parametru, `n`, un număr natural din intervalul $[2, 30000]$ și returnează diferența minimă $p_2 - p_1$ în care p_1 și p_2 sunt numere prime și $p_1 \leq n \leq p_2$.
Exemplu: dacă $n=20$ atunci `i_prim(20)=4`, valoare obținută pentru $p_1=19$ și $p_2=23$.

22. a) Scrieți definiția completă a subprogramului `p` care primește prin intermediul parametrului `n` un număr natural nenul ($n \leq 100$), iar prin intermediul parametrului `x` un tablou unidimensional cu `n` componente întregi, de maximum patru cifre fiecare. Subprogramul furnizează prin intermediul parametrului `mini` valoarea minimă din tabloul `x`, prin intermediul parametrului `maxi` valoarea maximă din `x`, iar prin intermediul parametrului `sum` suma elementelor din tabloul `x`.

b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură o valoare naturală nenulă `n`, ($3 \leq n \leq 100$), apoi cele `n` elemente, distincte, ale unui tablou unidimensional `x`.

Fiecare dintre aceste elemente este un număr natural având cel mult patru cifre. Folosind apeluri utile ale subprogramului p, programul calculează și afișează pe ecran media aritmetică elementelor care ar rămâne în tabloul x dacă s-ar elimina valoarea minimă și valoarea maximă din tablou. Valoarea afișată va avea cel mult 3 cifre după virgulă.

Exemplu: dacă se citesc pentru n valoarea 5, iar pentru tabloul x valorile (1,9,4,8,5), programul va afișa una dintre valorile 5.667 sau 5.666.

23. Scrieți definiția completă a subprogramului nreal cu doi parametri x și y, numere naturale din intervalul [1;1000] ce returnează un număr real cu proprietatea că partea sa întreagă este egală cu x, iar numărul format din zecimalele sale, în aceeași ordine, este egal cu y.
Exemplu: pentru x=12 și y=543, subprogramul returnează valoarea 12.543.
24. a) Scrieți definiția completă a unui subprogram primul, care - primește prin singurul său parametru, a, o valoare naturală din intervalul [2,10000] - returnează o valoare naturală reprezentând cel mai mic divizor al numărului a mai mare strict decât 1.
b) Fișierul text NUMERE.IN conține pe prima linie un număr natural nenul ($1 \leq n \leq 100$) și pe următoarea linie n numere naturale din intervalul [2,10000] separate prin câte un spațiu. Un număr natural n se numește „aproape prim” dacă este egal cu produsul a două numere prime distincte. De exemplu, numărul 14 este „aproape prim” pentru că este egal cu produsul numerelor prime 2 și 7.
25. Scrieți un program C/C++ care determină și afișează pe ecran (dacă există), separate prin câte un spațiu, folosind apeluri utile ale subprogramului primul, numerele „aproape prime” de pe linia a doua a fișierului NUMERE.IN.
Exemplu: dacă fișierul NUMERE.IN are conținutul:
6
100 14 21 8 77 35 atunci se afișează pe ecran 14 21 77 35
26. Scrieți definiția completă a subprogramului suma, care primește prin cei 4 parametri v,n,i,j:
– v, un tablou unidimensional cu maximum 100 de elemente întregi din intervalul [-1000;1000], numerotate de la 1 la n;
– n, un număr natural reprezentând numărul de elemente din tabloul v;
– i și j, două valori naturale cu $1 \leq i \leq j \leq n$.
Subprogramul returnează suma elementelor $v_1, \dots, v_{i-1}, v_{j+1}, \dots, v_n$ din tabloul v.
27. Subprogramul cifre_impere primește prin parametrul n un număr natural având cel mult 9 cifre și returnează valoarea 1 dacă numărul n are toate cifrele impare și 0 în caz contrar.
a) Scrieți numai antetul subprogramului cifre_impere.
b) Pe prima linie a fișierului numere.txt se află un număr natural n, iar pe următoarele linii, n numere naturale. Pe fiecare linie din fișier, numerele sunt despărțite prin câte un spațiu. Toate numerele din fișier au cel mult 9 cifre. Scrieți programul C/C++ care, folosind apeluri utile ale subprogramului cifre_impere,

afișează pe ecran acele numere din fișier care sunt mai mari decât 100 și au toate cifrele impare. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu.

28. a) Scrieți definiția completă a unui subprogram sum care primește prin parametrul x un număr natural de cel mult 4 cifre și returnează suma divizorilor numărului x, diferiți de 1 și de el însuși.

Exemplu: dacă $x=10$ se va returna valoarea 7 ($7=2+5$).

b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($0 < n < 100$), apoi n numere naturale (cu cel mult 4 cifre fiecare). Programul determină, folosind apeluri utile ale subprogramului sum, pentru fiecare număr natural, suma divizorilor săi proprii și afișează pe ecran sumele determinate, în ordinea crescătoare a valorilor lor, separate prin câte un spațiu.

29. a) Scrieți doar antetul subprogramului nrdiv, care primește prin intermediul parametrului x un număr natural nenul cu cel mult 4 cifre, și returnează numărul de divizori primi ai lui x.

b) Pe prima linie a fișierului bac.in se află un număr natural nenul n ($n \leq 1000$), iar pe a doua linie a fișierului se află un șir format din n numere naturale nenule, despărțite prin câte un spațiu, fiecare număr fiind format din cel mult 4 cifre. Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișier și care afișează pe ecran, folosind apeluri utile ale subprogramului nrdiv, pentru fiecare valoare din șir numărul de divizori primi. Numerele afișate vor fi separate prin câte un spațiu.

30. Se consideră subprogramul inter, cu doi parametri: x și y (numere întregi formate din cel mult patru cifre fiecare); subprogramul interschimbă valorile a două variabile transmise prin intermediul parametrilor x și y.

a) Scrieți în limbajul C/C++ numai antetul subprogramului inter.

b) Pe prima linie a fișierului bac.in se află un număr natural nenul $n \leq 1000$, iar pe a doua linie a fișierului se află un șir de n numere naturale nenule, despărțite prin câte un spațiu, fiecare număr fiind format din cel mult 4 cifre. Scrieți un program C/C++ care afișează pe ecran, în ordine crescătoare, numerele aflate pe a doua linie a fișierului. Numerele vor fi afișate pe o singură linie, iar între două numere se va lăsa un spațiu. Se vor folosi apeluri utile ale subprogramului inter.

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Investește în
OAMENI

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Axa prioritară 1 „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 „Acces la educație și formare profesională inițială de calitate”

Titlul proiectului: „TEEN PERFORM - Program inovator de îmbunătățire a rezultatelor școlare în învățământul liceal”

Contract număr: POSDRU/153/1.1/S/136612

Beneficiar: Inspectoratul Școlar Județean Suceava

KITUL ELEVULUI

COMPONENTA OPȚIONALĂ

-FIZICA-

AUTORI : IVANOVICI ELENA, BĂJĂNARU MĂDĂLINA

Disciplina FIZICA
FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea:1. CURENTUL ELECTRIC. INTENSITATEA CURENTULUI ELECTRIC. TENSIUNEA ELECTRICA. TENSIUNEA ELECTROMOTOARE. REZISTENTA ELECTRICA

Expert educație: prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti, Tartasesti

Breviar teoretic

1.1. CURENTUL ELECTRIC. INTENSITATEA CURENTULUI ELECTRIC

Curentul electric este fenomenul fizic care constă în mișcarea dirijată a purtătorilor de sarcină electrică sub acțiunea unui câmp electric.

Purtătorii de sarcină electrică liberi sunt:

- în metale – electronii;
- în electroliți – ionii pozitivi și cei negativi;
- în semiconductoare – electronii și golurile;
- în gazele ionizate – electronii și ionii pozitivi ce apar în urma proceselor de ionizare.

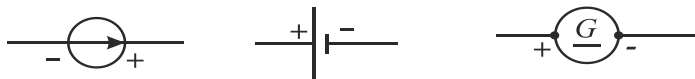
Curentul electric poate fi:

- *staționar*, când viteza mișcării ordonate a purtătorilor de sarcină (10^{-5} m/s) este constantă în timp;
- *continuu*, când viteza medie a purtătorilor de sarcină este constantă în timp;
- *alternativ*, în caz contrar.

Generatoarele electrice sunt dispozitive care produc curent electric într-un circuit.

Generatorul electric nu creează purtători de sarcină electrică liberi. El transformă o formă oarecare de energie în energie electrică.

Simbolul generatorului electric:



Generatorul electric se mai numește și *sursă de tensiune electromotoare*.

Circuitul electric este ansamblul format din generator electric, conductoare de legătură și unul sau mai mulți consumatori.

Circuitul electric este format din:

- circuitul interior sau interiorul sursei electrice;
- circuitul exterior care cuprinde conductoarele de legătură și consumatori.

Sensul convențional al curentului electric este:

- în circuitul exterior, curentul circulă de la borna pozitivă a generatorului electric la cea negativă;
- prin generator, curentul circulă de la borna negativă la cea pozitivă (sensul real al purtătorilor de sarcină negativă).

Intensitatea curentului electric este mărimea fizică scalară numeric egală cu raportul dintre sarcina electrică ce străbate o secțiune transversală oarecare a conductorului și intervalul de timp.

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$
$$[I]_{SI} = \frac{[Q]_{SI}}{[\Delta t]_{SI}} = \frac{C}{s} = A \text{ (Amper)}$$

Amperul este unitate de măsură fundamentală.

Intensitatea curentului electric este mărime fizică fundamentală.

Instrumentul cu care se măsoară intensitatea curentului electric se numește *ampermetru*. Acesta se montează în serie cu elementul de circuit pentru care trebuie măsurată intensitatea curentului electric:

1.2. Tensiunea electrică. Tensiunea Electromotoare

Tensiunea electrică între două puncte A și B ale unui circuit este mărimea fizică scalară numeric egală cu raportul dintre lucrul mecanic efectuat de forțele câmpului electric pentru a deplasa purtătorii de sarcină liberi între acele puncte și sarcina electrică a acestora.

$$U_{AB} = \frac{L_{AB}}{q}$$

Unitatea de măsură în Sistemul Internațional este:

$$[U]_{SI} = \frac{[L]_{SI}}{[q]_{SI}} = \frac{J}{C} = V \text{ (Volt)}$$

Tensiunea electromotoare (t.e.m.) a unui generator este mărimea fizică scalară, specifică acestuia, numeric egală cu raportul dintre lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea purtătorilor de sarcină electrică de-a lungul întregului circuit și sarcina electrică a acestuia:

$$E = \frac{L_{tot}}{q}$$

$$L_{tot} = L_{ext} + L_{int}$$

L_{ext} = lucrul mecanic efectuat de sursă pentru a deplasa sarcina q în circuitul exterior.

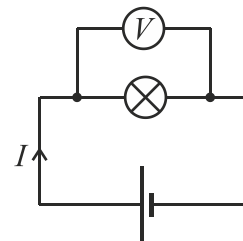
L_{int} = lucrul mecanic efectuat de sursă pentru a deplasa sarcina q în interiorul sursei.

$U = \frac{L_{ext}}{q}$ - căderea de tensiune pe circuitul exterior sursei electrice.

$u = \frac{L_{int}}{q}$ - căderea de tensiune în interiorul sursei electrice.

$E = U + u$ - bilanțul tensiunilor

Tensiunea electromotoare și tensiunea electrică se măsoară cu *voltmetrul*. Acesta se montează în paralel cu elementul de circuit la bornele căruia vrem să determinăm tensiunea.



1.3. Rezistența electrică. Rezistivitatea electrică

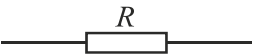
Sarcinile electrice, aflate în mișcare printr-un circuit, întâmpină o rezistență datorită faptului că unele sunt transportate de particule electrice (de exemplu, electronii în conductorii metalici, ionii în electroliți) care se ciocnesc de alte particule componente ale conductorului pierzând energie. Mărimea fizică care caracterizează pierderea de energie este rezistența electrică.

Rezistența electrică a unui conductor este mărimea fizică, specifică lui, numeric egală cu raportul dintre tensiunea electrică aplicată la capetele conductorului și intensitatea curentului electric care îl străbate.

$R = \frac{U}{I}$ - formula de definiție

$$[R]_{SI} = \frac{[U]_{SI}}{[I]_{SI}} = \frac{V}{A} = \Omega \text{ (Ohm)}$$

Elementul fizic caracterizat în principal de rezistența electrică se numește *rezistor*.

 - simbolul rezistorului

La conductorii metalici, rezistența electrică depinde de structura internă și dimensiunile conductorului:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

ρ =rezistivitatea electrică

l = lungimea

S =aria secțiunii transversale

$$[\rho]_{SI} = \frac{[R]_{SI} [S]_{SI}}{[l]_{SI}} = \Omega \cdot m$$

Rezistivitatea ρ nu depinde de dimensiunile firului conductor, ci numai de natura materialului din care este confecționat acesta.

Dependența rezistivității electrice de temperatură este liniară:

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$$

ρ =rezistivitatea electrică la temperatura t ;

ρ_0 =rezistivitatea electrică la temperatură de 0°C ;

α =coeficientul de temperatură al rezistivității; acesta are valori specifice fiecărei substanțe și unitatea de măsură: $[\alpha]_{SI} = \text{grad}^{-1}$

Rezistența electrică a conductorului depinde liniar de temperatură:

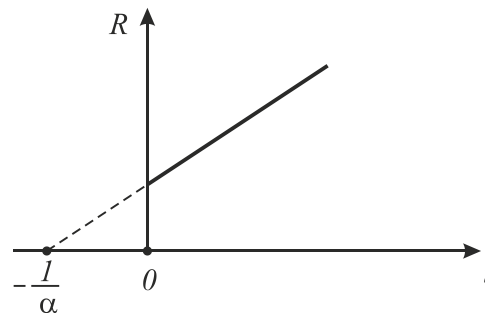
$$R = R_0 (1 + \alpha t)$$

R_0 =rezistența la 0°C

R =rezistența la

α =coeficientul termic

$[\alpha]_{SI} = \text{grad}^{-1}$



temperatura t
al rezistenței

Probleme propuse

11. Stiind ca simbolurile marimilor fizice sunt cele utilizate in manualele de fizica, rezistenta electrica a unui conductor poate fi determinate cu ajutorul formulei: a. $R = \rho * l * S^{-1}$; b. $R = \rho^{-1} * l^{-1} * S$; c. $R = \rho * l * S$; d. $R = \rho^{-1} * l * S$.
12. Simbolurile marimilor fizice fiind cele folosite in manualele de fizica, unitatea de masura a marimii fizice exprimate prin raportul $q/\Delta t$ este: a. $\text{C} * \text{m}$; b. A ; c. $\text{C} * \text{s}$; d. $\text{V} * \text{m}$
13. Purtatorii liberi de sarcina electrica in conductoarele metalice sunt: a. Ionii; b. electronii si ionii negativi; c. electronii; d. electronii si ionii negativi.
14. Unitatea de masura pentru rezistivitatea electrica, in S.I. este: a. $\Omega * \text{m}$; b. Ω / m ; c. Ω ; d. V .
15. Stiind ca simbolurile marimilor fizice si ale unitatilor de masura sunt cele utilizaten in manualele de fizica, unitatea de masura a murimii fizice U/I este: a. J ; b. V ; c. A ; d. Ω .
16. Daca tensiunea electrica aplicata la bornele unui rezistor este de $1,5 \text{ V}$, iar rezistenta electrica a acestuia de $1 \text{ k}\Omega$, intensitatea curentului electric care il strabate este: a. $1,5 \text{ mA}$; b. $1,5 \text{ A}$; c. $666,7 \text{ A}$; d. 1500 A .

17. Rezistența unui conductor liniar, omogen, de lungime $l=100$ m, cu aria secțiunii transversale de 1mm^2 , confecționat din aluminiu cu rezistivitatea electrică de $2,75 \cdot 10^{-8}$, are valoarea de a. $0,275\Omega$; b. $2,75\Omega$; c. $27,5\Omega$; d. 275Ω .
18. Rezistența electrică a unui fir de cupru la „rece” (0°C) este egală cu 10Ω . Valoarea coeficientului de temperatură al cuprului este egal cu $4 \cdot 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$. Temperatura la care rezistența firului de cupru devine egală cu 34Ω are valoarea: a. 520°C ; b. 600°C ; c. 820°C ; d. 875°C .
19. Prin convenție, sensul curentului electric este: a. de la „+” la „-” prin interiorul sursei; b. de la „+” la „-” prin circuitul exterior sursei; c. sensul deplasării electronilor în circuitul interior; d. sensul deplasării electronilor în circuitul exterior sursei.

Disciplina FIZICA
FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea: 2. LEGEA LUI OHM. LEGILE LUI KIRCHHOFF

Expert educație: *prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti, Tartasesti*

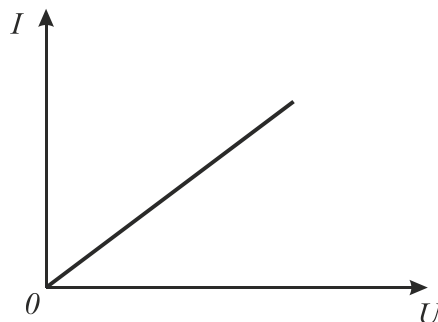
Breviar teoretic

2.1 Legea lui Ohm

Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit

$$I = \frac{U}{R}$$

Enunț: Intensitatea curentului electric care trece printr-un rezistor este direct proporțională cu tensiunea electrică aplicată la capetele acestuia și invers proporțională cu rezistența sa electrică.



\Rightarrow intensitatea curentului electric ce străbate un rezistor este funcție liniară de tensiunea electrică aplicată la capetele lui

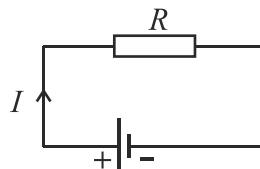
Graficul $I=f(U)$ se numește *caracteristica curent-tensiune* a rezistorului:

Legea lui Ohm pentru un circuit simplu

R = rezistența rezistorului

r = rezistența internă a sursei

$$\left. \begin{array}{l} E = U + u \\ U = IR \\ u = Ir \end{array} \right\} \Rightarrow I = \frac{E}{R + r}$$



Enunț: Intensitatea curentului electric dintr-un circuit simplu este egală cu raportul dintre tensiunea electromotoare a sursei și rezistența totală a circuitului.

Observații:

- dacă sursa *nu este în sarcină* (nu este legată la circuitul exterior), tensiunea la bornele ei este:

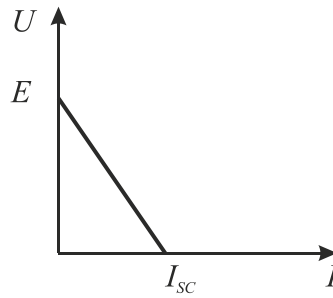
$$u = E$$

- dacă sursa *este în sarcină*,

$$U = E - Ir$$

- dacă sursa *este în scurtcircuit*

$$U = 0 \Rightarrow I_{SC} = \frac{E}{r}$$



tensiunea la bornele ei este:

($R=0$), atunci:

2.II. Legile lui Kirchhoff

Circuitele electrice cu mai multe ramificații se numesc *rețele electrice*.

Elementele unei rețele electrice sunt:

- *nodul*: punctul în care se întâlnesc cel puțin trei conductoare;
- *latura* sau ramura: porțiunea de circuit cuprinsă între două noduri succesive;
- *ochiul de rețea*: conturul poligonal închis format din succesiunea mai multor laturi.

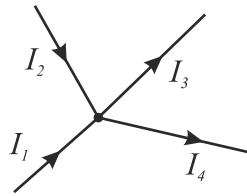
Legea I a lui Kirchhoff se referă la nodurile de rețea și este o consecință a legii conservării sarcinii electrice.

$$q_{\text{intră în nod}} = q_{\text{iese din nod}}$$

$$q_1 + q_2 = q_3 + q_4 \quad /: \Delta t$$

$$\frac{q_1}{\Delta t} + \frac{q_2}{\Delta t} = \frac{q_3}{\Delta t} + \frac{q_4}{\Delta t}$$

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4$$



$$\sum_{i=1}^n I_{i,\text{int}} = \sum_{k=1}^m I_{k,\text{ies}}$$

Enunț: suma intensităților curenților electrici care intră într-un nod este egală cu suma intensităților curenților electrici care ies din acel nod.

$$\sum_{i=1}^n I_i = 0$$

sau

Suma algebrică a intensităților curenților electrici care se întâlnesc într-un nod de rețea este zero.

Convenție

$I > 0$ dacă sensul curențului electric intră în nod.

$I < 0$ dacă sensul curențului electric iese din nod.

Legea a II-a a lui Kirchhoff se referă la ochiurile de rețea și este o consecință a legii conservării energiei.

$$\sum_{k=1}^m E_k = \sum_{i=1}^n I_i R_i$$

Enunț: De-a lungul conturului unui ochi de rețea, suma algebrică a tensiunilor electromotoare este egală cu suma algebrică a produselor dintre intensitatea curențului electric și rezistența totală pentru fiecare latură (căderile de tensiune).

Pentru aplicarea acestei legi este necesar să se aleagă mai întâi un sens arbitrar de parcurs pentru fiecare ochi de rețea. La scrierea ecuațiilor se folosesc următoarele *convenții de semn*:

1. t.e.m. se consideră pozitivă ($E > 0$) dacă sensul de parcurs ales pentru ochi străbate sursa în sens direct (de la borna negativă la cea pozitivă); în caz contrar t.e.m. se ia cu semnul minus ($E < 0$).
2. Produsul IR se consideră pozitiv ($IR > 0$) atunci când sensul de parcurs pentru ochi coincide cu sensul ales pentru curentul electric din latura respectivă; în caz contrar $IR < 0$.

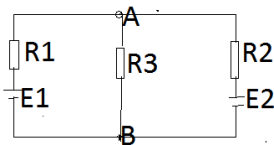
Aplicații

I. Legea lui Ohm

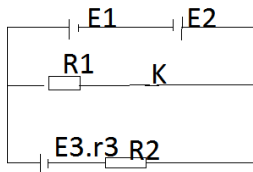
1. Un consumator conectat într-un circuit electric are rezistența electrică R și este parcurs de un curent având intensitatea I . Tensiunea electrică aplicată la bornele consumatorului are expresia: a. $U = RI^2$; b. $U = R^2I$; c. $U = R^2I^2$; d. $U = RI$.
2. O baterie cu $E = 12V$ are intensitatea curentului de scurtcircuit $I_{sc} = 40A$. Rezistența internă a bateriei este: a. $3,3\Omega$; b. $0,3\Omega$; c. $0,03\Omega$; d. $0,02\Omega$.
3. O creștere a tensiunii electrice aplicate la bornele unui circuit electric ohmic determină o creștere direct proporțională a: a. rezistivității circuitului; b. intensității curentului în circuit; c. rezistenței circuitului; d. tuturor celor trei mărimi fizice de mai sus.
4. Dacă tensiunea la capetele unui rezistor este de $4,5V$, iar rezistența electrică a acestuia de $5\text{ k}\Omega$, intensitatea curentului electric care îl străbate are valoarea de: a. $0,9mA$; b. $22,5mA$; c. $0,9A$; d. $22,5A$.
5. Tensiunea electrică la bornele unui conductor cu rezistența electrică $R = 5\Omega$ este $U = 25V$. Intensitatea curentului electric prin conductor are valoarea a. $I = 0,2A$; b. $I = 50mA$; c. $I = 5A$; d. $I = 125A$.
6. Un circuit simplu este format dintr-un rezistor cu rezistența electrică $R = 19\Omega$ conectat la un generator caracterizat de $E = 220V$ și $r = 1\Omega$. Intensitatea curentului prin circuit este: a. $11A$; b. $20A$; c. $22A$; d. $4,4kA$.

II. Legile lui Kirchhoff

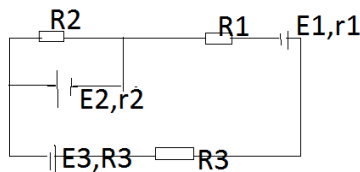
1. În rețeaua electrică din figura alăturată se cunosc: $E_1 = 24V$, $E_2 = 20V$, $R_1 = R_2 = 1\Omega$, $R_3 = 2\Omega$. Rezistențele interne ale surselor se neglijează. a. Scrieți expresiile legilor lui Kirchhoff particularizate pentru rețeaua din figura alăturată. b. Calculați intensitatea curentului I_1 . c. Calculați căderea de tensiune pe rezistorul R_3 . d. Determinați valoarea tensiunii la bornele sursei E_2 .



2. Pentru circuitul de mai jos se dau: $E_1 = 16V$, $E_2 = 14V$, $E_3 = 12V$, $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $r_2 = r_3 = 1\Omega$. Sursa de cu t.e.m. E_1 are rezistența internă neglijabilă. Inițial comutatorul K este închis. Determinați: a) intensitatea curentului electric prin rezistorul R_1 ; b) tensiunea la bornele rezistorului R_2 ; c) intensitatea curentului electric care va trece prin R_2 , dacă se deschide comutatorul; d) tensiunea la bornele sursei E_2 în condițiile precizate la punctul c.



3. Pentru circuitul electric din figura de mai jos se cunosc: $E_1=16V$, $E_2=4V$, $E_3=2V$, $r_1=r_2=r_3=1\Omega$, $R_1=R_2=R_3=2\Omega$. Determinati: a) intensitatile curenților I_1, I_2, I_3 prin ramurile circuitului; b) tensiunea electrică între punctele A și B, cunoscând $I_1=0,2A$; c) tensiunea electrică la bornele generatorului având t.e.m. E_2 , cunoscând $I_2=1,2A$; c) valoarea intensității curentului prin rezistorul R_3 dacă punctele A și C ale circuitului se leagă printr-un fir de rezistență neglijabilă.



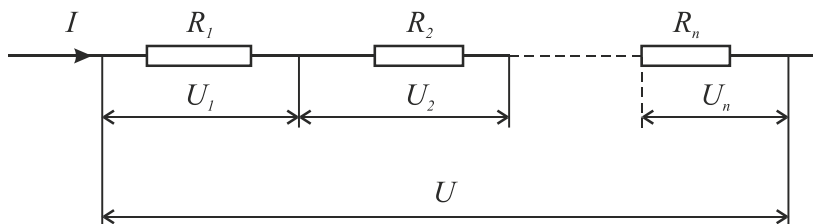
**Disciplina FIZICA
FIȘĂ DE LUCRU**

Tema/Unitatea: 3.GRUPAREA REZISTOARELOR SI GENERATOARELOR
Expert educație: prof.Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti, Dâmbovița

3. I.Gruparea rezistoarelor

a) Gruparea în serie

Într-o grupare serie, intensitatea curentului care trece prin rezistoare este aceeași.



$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

Înlocuind tensiunile din legea lui Ohm

$$\Rightarrow IR_s = IR_1 + IR_2 + \dots + IR_n \quad /:I$$

$$R_s = \sum_{i=1}^n R_i$$

Dacă rezistențele sunt identice: $R_1 = R_2 = \dots = R_n = R$

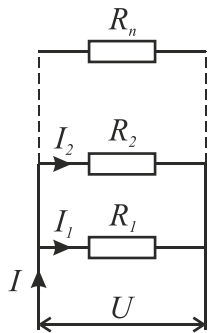
$$R_s = nR$$

Observație:

Gruparea în serie se practică atunci când dorim obținerea unei rezistențe echivalente mai mare decât cele pe care le avem la dispoziție.

b) Gruparea în paralel

Într-o grupare în paralel, tensiunea la bornele tuturor rezistențelor este aceeași.



Aplicăm legea I a lui Kirchhoff:

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

Înlocuind intensitățile din legea lui Ohm

$$\Rightarrow \frac{U}{R_p} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \dots + \frac{U}{R_n} \quad /:U$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$\frac{1}{R_p} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$

Dacă rezistențele sunt identice: $R_1 = R_2 = \dots = R_n = R$

$$R_p = \frac{R}{n}$$

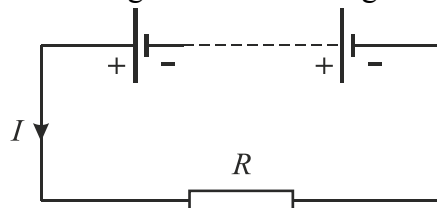
Observație:

Gruparea în paralel se practică atunci când dorim obținerea unei rezistențe echivalente mai mică decât cele pe care le avem la dispoziție.

3.II. Gruparea generatoarelor electrice:

a) Gruparea în serie

Se realizează legând borna pozitivă a unui generator cu borna negativă a generatorului următor și, în final, grupul de generatoare are ca pol pozitiv borna pozitivă a primului generator, iar ca pol negativ – borna negativă a ultimului generator:



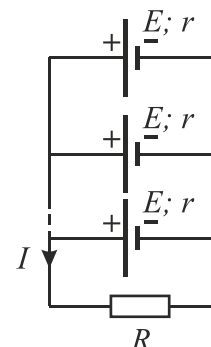
Pentru o grupare serie de n generatoare identice (aceeași E și r), conform legii a II-a a lui Kirchhoff și legii lui Ohm putem scrie:

$$\left. \begin{array}{l} nE = nIr + IR \\ E_{echiv} = Ir_{echiv} + IR \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} E_e = nE \\ r_e = nr \\ I_s = \frac{nE}{R + nr} \end{cases}$$

b) Gruparea în paralel

Se realizează legând bornele pozitive ale acestora împreună, respectiv cele negative împreună.

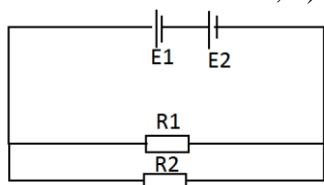
Pentru o grupare în paralel de n generatoare identice, conform legilor lui Kirchhoff și legii lui Ohm pentru circuitul echivalent putem scrie:



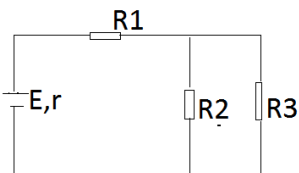
$$\begin{array}{l}
 I = nI' \\
 E = I'r + IR \\
 E_{echiv} = Ir_{echiv} + R
 \end{array}
 \Rightarrow E = I \frac{r}{n} + R
 \Rightarrow \left. \begin{array}{l}
 E_e = E \\
 r_e = \frac{r}{n} \\
 I_p = \frac{E}{R + \frac{r}{n}}
 \end{array} \right\}$$

Aplicații

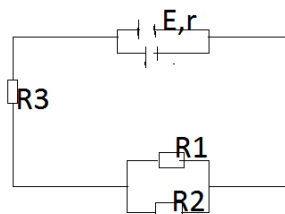
2. Pentru circuitul din figura de mai jos se cunosc: $E_1=10V, E_2=20V, R_1=R_2=54\Omega, r_1=1\Omega, r_2=2\Omega$. Determinați: a) rezistența echivalentă R_p a grupării paralele; b) tensiunea electromotoare echivalentă a grupării celor două surse; c) intensitatea curentului prin sursele de tensiune; d) caderea de tensiune în interiorul primei surse.



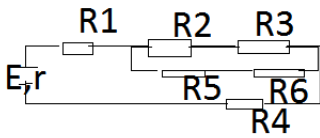
3. Reteaua electrică din figura de mai jos este alcătuită din 3 rezistori cu rezistențele electrice $R_1=7\Omega, R_2=6\Omega, R_3=3\Omega$ și un generator cu tensiunea electromotoare $E=12V$. Intensitatea curentului prin ramura principală este $I=1,2A$. Determinați: a) rezistența echivalentă a grupării R_1, R_2 și R_3 ; b) intensitatea curentului prin rezistorul R_2 ; c) rezistența internă a generatorului; d) tensiunea electrică la bornele lui R_2 .



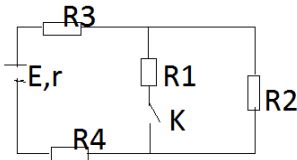
4. În figura alăturată se cunosc: $E=3V, r=2\Omega, R_1=R_2=3\Omega$ și $R_3=1\Omega$. Determinați: a) rezistența echivalentă a circuitului exterior; b) intensitatea curentului electric prin rezistorul R_3 ; c) tensiunea la bornele rezistorului R_1 ; d) valoarea t.e.m. a unei surse dacă se înlocuiește gruparea paralelă a celor două surse de tensiune cu o singură sursă având rezistența internă $r_1=0,5\Omega$, iar valoarea intensității curentului prin rezistorul R_3 devine egală cu $0,5A$.



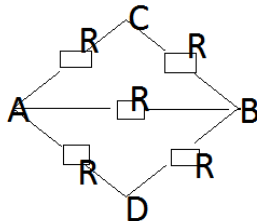
5. În circuitul din figura alăturată sursa are tensiunea $E=22V$, rezistența internă $r=1\Omega$, iar rezistorii din circuit au rezistențele electrice $R_1=R_4=3,3\Omega, R_2=R_3=2\Omega, R_5=R_6=3\Omega$. Determinați: a) rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior; b) intensitatea curentului electric I_1 prin rezistorul R_1 ; c) intensitatea curentului electric indicat de un ampermetru ideal ($R=1$) conectat în serie cu rezistorul R_2 ; d) tensiunea electrică la bornele grupării în paralel.



6. Circuitul electric din figura de mai jos contine o sursa electrica cu t.e.m. $E=24\text{V}$ si rezistenta internă $r=1\ \Omega$ si rezistoarele $R_1=8\ \Omega$, $R_2=12\ \Omega$, $R_3=2,2\ \Omega$, $R_4=4\ \Omega$. Intrerupatorul K este inchis. Determinati: a) rezistenta circuitului exterior; b) intensitatea curentului prin sursa; c) sarcina electrica ce strabate rezistorul R_4 in timp de 10s; d) tensiunea electrica la bornele sursei, daca intrerupatorul K ar fi deschis.



7. In figura de mai jos este reprezentata o grupare de mai multi rezistori identici. Fiecare rezistor are rezistenta $R=10\ \Omega$. Gruparea este alimentata la tensiunea $U=220\text{V}$ prima oara intre bornele A si B, apoi in bornele C si D. Determinati: a) valoarea rezistentei echivalente intre bornele A si B; b) intensitatea curentului prin ramura AB atunci cand gruparea este conectata la tensiunea U intre bornele A si B; c) valoarea rezistentei echivalente intre bornele C si D; d) intensitatea curentului prin ramura AB atunci cand gruparea este conectata la tensiunea U intre bornele C si D.



8. O baterie electrica este formata din doua surse identice de curent continuu, legate in paralel, realizate fiecare din cate 5 elemente identice legate in serie. Fiecare element are tensiunea electromotoare E. Circuitul exterior bateriei este format din trei grupe de consumatori: 3 becuri legate in paralel, unul cu rezistenta $R_1=2\ \Omega$, iar celelalte doua cu rezistentele egale $R_2=R_3=4\ \Omega$; un reostat cu rezistenta $R_4=3\ \Omega$; doua resouri legate in paralel, unul avand rezistenta $R_5=10\ \Omega$, iar celalalt $R_6=15\ \Omega$. Cele trei grupe de consumatori sunt legate in serie. Intensitatea curentului prin rheostat este $I_4=10\text{A}$. a) realizati schema electrica a circuitului; b) determinati intensitatile curentilor prin fiecare bec; c) calculati tensiunea electrica aplicata gruparii celor 2 resouri; d) determinati tensiunea la bornele bateriei.

Disciplina FIZICA
FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea: 4. ENERGIA ELECTRICA. LEGEA LUI JOULE. PUTEREA ELECTRICA.
RANDAMENTUL CIRCUITULUI ELECTRIC

Prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti

Breviar teoretic

4.1. Efectul termic al curentului electric. Legea lui Joule

Efectul termic al curentului electric sau **efectul Joule** constă în încălzirea conductoarelor prin care trece curent electric.

Acest efect se explică astfel: electronii de conducție se ciocnesc de ionii rețelei cărora le cedează o parte din energia lor cinetică. Drept urmare, ionii își intensifică agitația termică, fapt care conduce la ridicarea temperaturii conductorului. Acesta va ceda căldură mediului înconjurător și în felul acesta energia internă a conductorului se păstrează constantă.

Legea lui Joule:

$$\left. \begin{array}{l} W = UI\Delta t \\ W = Q \\ U = RI \end{array} \right\} \Rightarrow Q = UI\Delta t = \frac{U^2}{R} \Delta t = RI^2 \Delta t$$

Enunț: Căldura degajată la trecerea curentului electric printr-un conductor este direct proporțională cu rezistența conductorului, cu pătratul intensității curentului care trece prin conductor și cu timpul cât trece curentul electric prin conductor.

Observație:

$W_{tot} = W_{ext} + W_{int}$ - energia furnizată de generatorul electric

$W_{ext} = UI\Delta t = \frac{U^2}{R} \Delta t = RI^2 \Delta t$ - energia furnizată circuitului exterior

$W_{int} = uI\Delta t = \frac{u^2}{r} \Delta t = rI^2 \Delta t$ - energia furnizată circuitului interior

$[W]_{SI} = J$ (Joule) $1KWh = 3,6 \cdot 10^6 J$

4.2. Puterea electrică. Randamentul circuitului electric

Puterea electrică este mărimea fizică scalară egală cu energia electrică dezvoltată în unitatea de timp.

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

$$[P]_{SI} = \frac{J}{s} = W \text{ (Watt)}$$

$P = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$ - puterea electrică disipată pe un rezistor

$P_{tot} = EI$ - puterea furnizată de generatorul electric

$P_{ext} = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$ - puterea disipată în circuitul exterior

$P_{int} = uI = rI^2 = \frac{u^2}{R}$ - puterea disipată în circuitul interior

$P_{tot} = P_{ext} + P_{int}$ - bilanțul puterilor

Randamentul circuitului electric (η) reprezintă raportul dintre puterea debitată pe circuitul exterior și puterea pe întreg circuitul.

$$\eta = \frac{P_{ext}}{P_{tot}} \qquad \eta = \frac{U}{E} \qquad \eta = \frac{R}{R+r}$$

P_{ext} este cea care conduce la încălzirea corpurilor. De aceea se mai numește **putere utilă**.

Cazuri:

- pentru rezistența circuitului exterior foarte mare ($R \rightarrow \infty$) $\Rightarrow \eta \approx 1$ - cea mai mare valoare
- pentru $R=r$ generatorul va transmite circuitului exterior **puterea maximă**:

$$P_{ext} = RI^2 = R \frac{E^2}{(R+r)^2} = \frac{rE^2}{4r^2} = \frac{E^2}{4r} \quad \left| \Rightarrow \eta = 50\% \right.$$

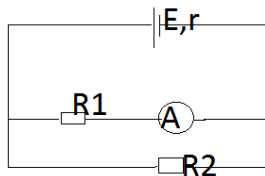
$$P_{tot} = EI = \frac{E^2}{R+r} = \frac{E^2}{2r}$$

- pentru $R=0 \Rightarrow$ generator în scurtcircuit

$$P_{tot} = \frac{E^2}{r}$$

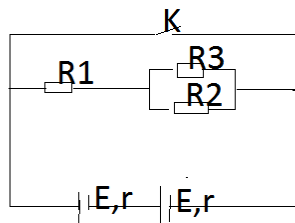
Probleme propuse

1. Doua becuri cu puterile nominale $P_1=100W$ și $P_2=60W$, legate în serie, sunt conectate la bornele unei surse cu t.e.m. $E=100V$. Puterea electrică furnizată de sursă are valoarea $P=200W$. Ambele becuri funcționează la parametrii nominali. Determinați: a) valoarea rezistenței interne a sursei; b) valoarea tensiunii la bornele sursei; c) valorile rezistențelor electrice ale filamentelor celor două becuri; d) randamentul circuitului.
2. Se consideră circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura de mai jos. Se cunosc: $E=24V$, $r=2\Omega$, $R_1=10\Omega$ și valoarea intensității indicate de ampermetrul ideal, $I_1=1,5A$. Conductoarele de legătură au rezistența electrică neglijabilă. Determinați: a) energia consumată de către rezistorul R_1 în intervalul de timp $\Delta t=5$ minute; b) rezistența electrică a rezistorului R_2 ; c) randamentul circuitului electric; d) puterea



disipată în circuitul exterior.

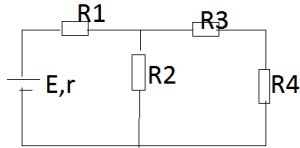
3. Circuitul a cărui schemă electrică este reprezentată în figura de mai jos conține trei rezistori cu rezistențele electrice $R_1=3\Omega$, $R_2=4\Omega$ și $R_3=6\Omega$ și două generatoare electrice identice, fiecare având $E=6V$, $r=0,3\Omega$. Considerând întrerupătorul K deschis determinați: a) intensitatea curentului electric prin latura ce conține rezistorul R_3 ; b) puterea consumată de rezistorul R_1 ; c) energia electrică disipată de rezistorul R_2 în intervalul de timp $\Delta t=20$ min; d) intensitatea



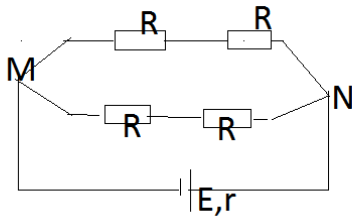
curentului electric prin surse
K este închis.

dacă întrerupătorul

4. În figura de mai jos este reprezentată schema unui circuit în care se cunosc: $R_1=R_2=R_3=R_4=3\Omega$, $E=12V$, $r=1\Omega$. Determinați: a) intensitatea curentului prin generator; b) raportul puterilor consumate de rezistoarele R_2 și R_3 ; c) valoarea rezistenței electrice a unui consumator care ar trebui conectat, singur, la bornele generatorului, astfel încât să preia de la generator puterea maximă; d) valoarea puterii maxime debitată pe circuitul exterior în condițiile de la punctul c.



5. Sursa de tensiune din figura de mai jos are $E=14V$ și $r=3\Omega$. La bornele sursei se conectează o grupare de rezistoare identice, fiecare având rezistența $R=4\Omega$. Determinați : a) caderea de tensiune între punctele M și N ale circuitului; b) puterea consumată în circuitul exterior; c) valoarea R_1 pe care ar trebui să o aibă rezistența R a fiecăruia dintre cele patru rezistoare din grupare, pentru ca randamentul circuitului să devină $\eta=75\%$; d) se înlocuiește gruparea de rezistoare conectată între punctele M și N ale circuitului cu un consumator având rezistența R_2 . Determinați valoarea puterii disipate de consumator știind că randamentul circuitului devine $\eta=50\%$.



Disciplina FIZICA
FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea: 5. ELECTRICITATE

Expert educație: prof. Ivanovici Elena, Liceul tehnologic Tartasesti, Dambovită
Aplicații

SUBIECTUL I:

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. O grupare serie de rezistoare identice este conectată la o sursă ideală de tensiune continuă. Se înlocuiește unul dintre rezistoare cu un conductor ideal. În această situație:

- a. rezistența grupării crește, iar intensitatea curentului electric prin grupare crește
- b. rezistența grupării crește, iar intensitatea curentului electric prin grupare scade
- c. rezistența grupării scade, iar intensitatea curentului electric prin grupare scade
- d. rezistența grupării scade, iar intensitatea curentului electric prin grupare crește. (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, rezistența electrică a unui conductor

metalic, omogen, de secțiune constantă poate fi exprimată prin relația:

a. $R = \rho \times S / \ell$ b. $R = \rho \times \ell \times S$ c. $R = \rho \times \ell / S$ d. $R = U \times I$ (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură din S.I. pentru

mărimii fizice egală cu produsul $U \times I \times t$ este:

- a. A b. J c. V d. W (3p)

4. La bornele unei surse de tensiune electromotoare $E = 12V$ și rezistență interioară $r = 1,5\Omega$ se conectează un consumator având rezistența electrică $R = 4,5\Omega$. Indicația unui voltmetru ideal conectat la bornele sursei este egală cu:

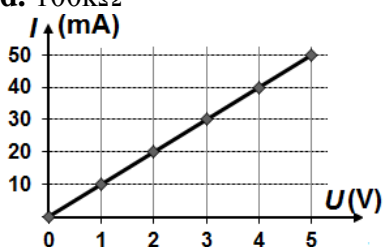
- a. 3V b. 9V c. 6V d. 2V (3p)

5. În figura alăturată este redată dependența intensității curentului electric ce trece printr-un rezistor de

tensiunea aplicată la bornele acestuia. Valoarea rezistenței electrice a

rezistorului este egală cu:

- a. $0,1\text{k}\Omega$
- b. $1\text{k}\Omega$
- c. $10\text{k}\Omega$
- d. $100\text{k}\Omega$



II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un consumator C este alcătuit din două rezistoare identice, având fiecare rezistența electrică R , grupate în paralel. Consumatorul este legat în serie cu un alt rezistor având rezistența $R_1 = 2R$. La bornele circuitului

astfel format se aplică tensiunea U . Tensiunea la bornele consumatorului C este $U_c = 17,5\text{ V}$ iar temperatura rezistoarelor din consumator în aceste condiții este $T = 323\text{ K}$. Știind că $R + R_1 = 75\Omega$, calculați:

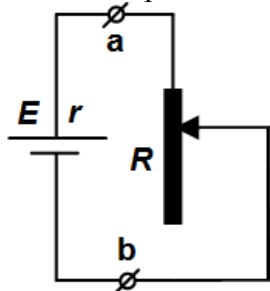
- a. valoarea rezistenței echivalente a circuitului;
- b. valoarea tensiunii aplicate U ;
- c. intensitatea curentului electric printr-un rezistor al consumatorului C;
- d. valoarea rezistenței electrice a unui rezistor din consumatorul C, dacă este menținut la temperatura $T_0 = 273\text{ K}$. Coeficientul termic al rezistivității materialului din care este confecționat rezistorul consumatorului este $\alpha = 4 \times 10^{-3}\text{K}^{-1}$ (se neglijează variația cu temperatura a dimensiunilor rezistorului).

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Circuitul simplu reprezentat schematic în figura alăturată este alcătuit dintr-o baterie (cu t.e.m. E și rezistența interioară r), un reostat cu cursor și conductoare de legătură a căror rezistență este neglijabilă.

Pentru o poziție fixată a cursorului, tensiunea la bornele reostatului este $U_{ab} = 40\text{ V}$, puterea totală dezvoltată de baterie este $P_t = 384\text{ W}$, iar puterea disipată pe circuitul său interior este $P_{\text{int}} = 64\text{ W}$. Calculați:

- a. puterea disipată în circuitul exterior bateriei, P ;
- b. t.e.m. E a bateriei;
- c. rezistența interioară a bateriei;
- d. valoarea puterii disipate în reostat, când rezistența lui este $R_1 = 1\Omega$.



Disciplina FIZICA
FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea:6 NOTIUNI CINEMATICE DE BAZA. DINAMICA
Expert educație: Prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti

BREVIAR TEORETIC

Definiții

CINEMATICA

6.1. Noțiuni cinematice de bază

Prin **mișcarea** unui corp se înțelege schimbarea poziției sale față de alte corpuri considerate „fixe”.

Repausul este un caz particular al mișcării: un corp este în repaus dacă poziția sa față de alte corpuri considerate fixe nu se modifică în timp.

Reperul sau **corpul de referință** este corpul fix față de care studiem dacă alte corpuri se află în mișcare sau în repaus.

Sistemul de referință (S.R.) este ansamblul format din reper, riglă și ceas.

Punctul material este un corp de dimensiuni neglijabile, dar de masă considerabilă.

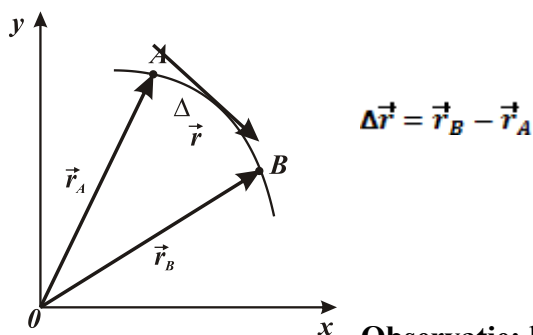
Mobilul este punctul material aflat în mișcare.

Traietoria este linia sau curba descrisă de un mobil.

Vectorul de poziție este vectorul care are originea în originea sistemului de coordonate și vârful în punctul în care se găsește mobilul la un moment dat.

$\vec{r} = \vec{r}(t)$ - legea de mișcare

Vectorul deplasare ($\Delta\vec{r}$) este vectorul care unește poziția inițială a punctului material cu cea finală.



Observație: lungimea traiectoriei (s) diferă de vectorul deplasare:

- mișcarea punctului material este rectilinie

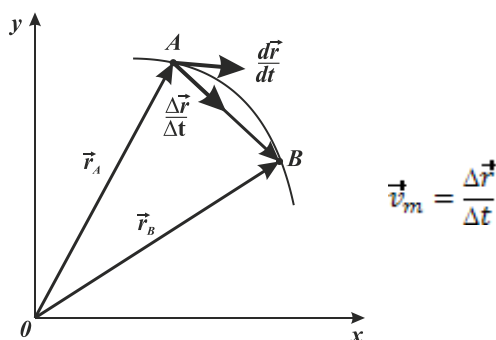
$$s = |\Delta\vec{r}|$$

- mișcarea punctului material este curbilinie

$$s > |\Delta\vec{r}|$$

6.2. Viteza. Vectorul viteză

Vectorul **viteză medie** a punctului material este vectorul numeric egal cu raportul dintre vectorul deplasare $\Delta\vec{r}$ și intervalul de timp în care a avut loc această deplasare.



Vectorul viteză medie \vec{v}_m , fiind secant la traiectorie are direcția și sensul vectorului deplasare.

Vectorul **viteză momentană** sau **instantanee** este limita către care tinde viteza medie când $\Delta t \rightarrow 0$

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

Vectorul viteză momentană sau instantanee este tangent la traiectorie și are direcția și sensul mișcării. De aceea se mai numește și **viteză tangențială**.

$$[v]_{SI} = \frac{[\Delta r]_{SI}}{[\Delta t]_{SI}} = \frac{m}{s}$$

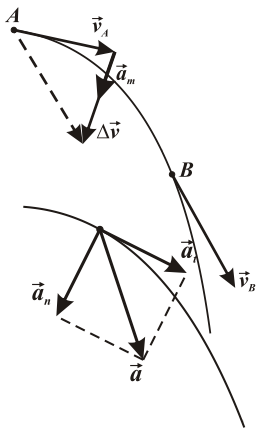
6.3. Accelația. Vectorul accelerație

Vectorul **accelerație medie** este vectorul numeric egal cu raportul dintre variația vectorului viteză și intervalul de timp în care s-a produs această variație.

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

Vectorul **accelerație momentană** sau **instantanee** este limita către care tinde raportul $\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ dacă $\Delta t \rightarrow 0$.

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$



Vectorul accelerație medie are direcția și sensul vectorului $\Delta \vec{v}$ și deci, în cazul mișcării curbilini este orientat spre „interiorul traiectoriei”.

Vectorul accelerație momentană are două componente:

- una tangențială la traiectorie (\vec{a}_t), care apare datorită variației modului vectorului viteză;
- una perpendiculară pe traiectorie (\vec{a}_n), care apare datorită variației direcției vectorului viteză.

$$\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n$$

$$[a]_{SI} = \frac{[\Delta v]_{SI}}{[\Delta t]_{SI}} = \frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s^2}$$

Cazuri:

a) viteza crește

$$\left. \begin{array}{l} \vec{v}_2 > \vec{v}_1 \Rightarrow \Delta \vec{v} > 0 \\ \vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \end{array} \right| \Rightarrow \vec{a} > 0 \Rightarrow \text{mișcare accelerată}$$

b) viteza scade

$$\left. \begin{array}{l} \vec{v}_2 < \vec{v}_1 \Rightarrow \Delta \vec{v} < 0 \\ \vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \end{array} \right| \Rightarrow \vec{a} < 0 \Rightarrow \text{mișcare încetinită}$$

c) viteza nu variază (este constantă în modul și direcție)

$$\Delta \vec{v} = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0 \Rightarrow \text{mișcare uniformă}$$

6.4. Principiile mecanicii newtoniene

Principiul inerției - Principiul I

Enunț: Orice corp își păstrează starea de repaus sau de mișcare rectilinie uniformă, atâta timp cât asupra sa nu acționează alte corpuri care să-i modifice starea mecanică în care el se află.

Inerția este proprietatea oricărui corp de a-și menține starea de repaus sau de mișcare rectilinie uniformă în absența acțiunilor exterioare sau de a se opune (reacționa) la orice acțiune exterioară care caută să-i schimbe starea mecanică în care el se află.

Masa este mărimea fizică scalară care caracterizează cantitativ inerția corpurilor, fiind proporțională cu cantitatea de substanță conținută în corp. Masa este deci, o măsură a inerției corpurilor.

Principiul fundamental – Principiul al II-lea

Corpurile acționează unele asupra altora. Spunem că ele interacționează.

Forța este o mărime fizică vectorială ce caracterizează interacțiunea dintre corpuri.

Enunț: Accelerația imprimată de către o forță unui corp are direcția și sensul forței aplicate, fiind direct proporțională cu forța și invers proporțională cu masa corpului.

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$[F]_{SI} = [m]_{SI}[a]_{SI} = Kg \cdot \frac{m}{s^2} = N \text{ (Newton)}$$

$$\vec{F} = m\vec{a} = m \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{\Delta(m\vec{v})}{\Delta t} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$$

$$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$$

Adică, dacă o forță acționează asupra unui corp, îi va produce o variație a vitezei acestuia sau o variație a impulsului.

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Impulsul punctului material (\vec{p}) este mărimea fizică vectorială numeric egală cu produsul dintre masă și vectorul vitezei.

$$[p]_{SI} = [m]_{SI}[v]_{SI} = Kg \cdot \frac{m}{s} = Kg \cdot \frac{m}{s} \cdot \frac{s}{s} = Kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot s = N \cdot s$$

$$[p]_{SI} = N \cdot s$$

impuls = „cantitate de mișcare”

Principiul acțiunii și reacțiunii – Principiul al III-lea

Enunț: Dacă un corp acționează asupra unui alt corp cu o forță numită acțiune, atunci și cel de-al doilea corp va acționa asupra primului corp cu o forță egală în modul și opusă ca sens, numită reacțiune.

Observații:

- cele două forțe (acțiunea și reacțiunea) se aplică (exercită) simultan;
- cele două forțe acționează pe aceeași direcție;
- cele două forțe se aplică la corpuri diferite, de mase diferite, și de aceea efectele lor sunt diferite;
- principiul al III-lea se aplică atât la contactul direct dintre corpuri cât și în cazul interacțiunii prin intermediul unui câmp (ex: gravitațional).

Principiul suprapunerii forțelor – Principiul al IV-lea

Enunț: Dacă asupra unui corp acționează simultan mai multe forțe, fiecare forță va imprima corpului propria sa accelerație în mod independent de prezența celorlalte forțe, accelerația rezultantă fiind egală cu suma vectorială a accelerațiilor individuale.

$$\sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \vec{R}$$

$$\vec{R} = m \sum_{i=1}^n \vec{a}_i$$

6.5. Tipuri de forțe

Greutatea

Greutatea unui corp este forța de atracție exercitată de către Pământ asupra corpului.

Punctul de aplicație al greutății este în centrul corpului și se numește centru de greutate.

Greutatea este orientată vertical în jos și are direcția razei terestre dusă până în punctul în care se află corpul.

Greutatea se manifestă indiferent de starea mecanică în care se află corpul (repaus sau mișcare).

$$\vec{G} = m\vec{g}$$

m = masa corpului

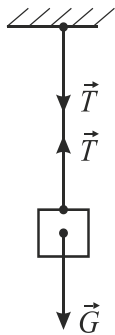
$g = 9,8 \text{ m/s}^2$ = accelerația gravitațională terestră

Valoarea accelerației gravitaționale depinde de altitudine și de latitudine.

$$g_{Ec} < g_{Poli}$$

Tensiunea din fir

Tensiunea din fir este forța care întinde firul. Ea apare în fir atunci când se acționează cu o forță asupra lui sau se suspendă un corp de acesta.



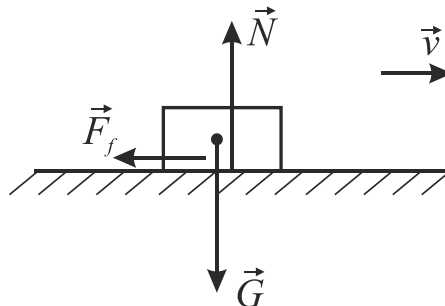
Tensiunea din fir se poate măsura tăind firul și intercalând un dinamometru.

Nu există o formulă de calcul pentru tensiune. Aceasta se determină diferit, ținând cont de toate forțele care acționează în sistem.

Tensiunea din fir se introduce întotdeauna pereche, cu punctele de aplicație la capetele firului, egale în modul și de sens contrar.

Forța de frecare

Forța de frecare este forța care acționează între corp și suprafața de contact pe care el se deplasează și se opune mișcării fiind orientată în sens opus vitezei corpului.



Chiar înainte de a începe alunecarea apar forțe de frecare între solide, numite forțe de frecare statică sau de aderență.

Forțele de frecare la alunecare sunt mai mari sau egale decât forțele de frecare statică, iar forțele de frecare la rostogolire sunt mai mici decât forțele de frecare la alunecare.

Legile frecării

1. Forța de frecare la alunecare nu depinde de mărimea suprafeței de contact dintre corpuri ci doar de natura acestora și de gradul lor de prelucrare (șlefuire).

2. Forța de frecare la alunecare este proporțională cu forța de apăsare normală exercitată pe suprafața de contact.

$$F_f = \mu N$$

μ = coeficient de frecare

μ depinde de natura corpurilor și de gradul de prelucrare al suprafețelor aflate în contact

$\mu < 1$

μ este adimensional (nu are unitate de măsură).

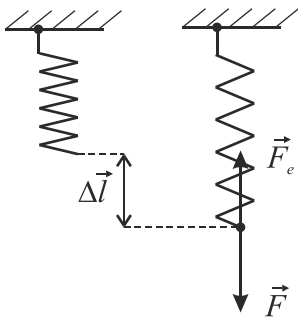
Forța elastică

Forța elastică este forța care apare în corpurile deformatate, fiind direct proporțională cu valoarea deformației și orientată în sens opus creșterii deformației.

$$\vec{F}_e = -k\Delta\vec{l}$$

k = coeficient de elasticitate

Δl = alungire



$$\vec{F}_e = -\vec{F}$$

$$k = \frac{F}{\Delta l} = \text{coeficient de elasticitate}$$

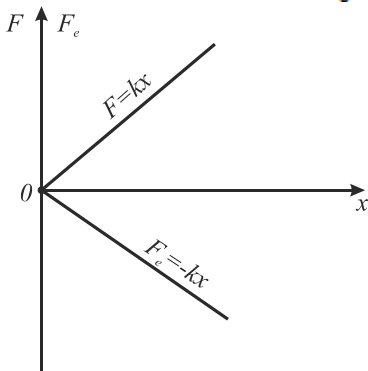
$$[k]_{SI} = \frac{N}{m}$$

$$\Delta l = l - l_0 = \text{alungirea absolută}$$

Legea lui Hooke

Alungirea absolută este direct proporțională cu forța deformatoare, cu lungimea inițială și invers proporțională cu aria secțiunii transversale, coeficientul de proporționalitate fiind inversul modulului lui Young.

$$\Delta l = \frac{1}{E} \frac{F \cdot l_0}{S} \text{ sau } \frac{F}{S} = E \frac{\Delta l}{l_0} \text{ sau } \sigma = E \varepsilon$$



$$\sigma = \frac{F}{S} - \text{efort unitar}$$

$$[\sigma]_{SI} = \frac{N}{m^2}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} - \text{alungire relativă}$$

ε este adimensională (nu are unitate de măsură)

E = modulul lui Young (modulul de elasticitate longitudinal)

$$[E]_{SI} = \frac{N}{m^2}$$

$$F = K\Delta l - \text{forța}$$

deformatoare

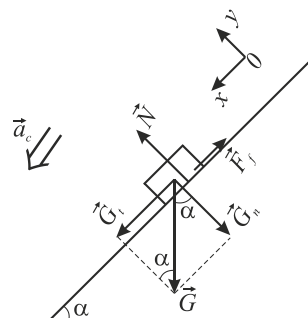
6.6. Mișcarea pe planul înclinat

a) Coborârea pe planul înclinat cu frecare

$$(Ox): G_t - F_f = m \cdot a_c$$

$$(Oy): N - G_n = 0$$

$$G_t = G \sin \alpha = mg \sin \alpha \Rightarrow$$



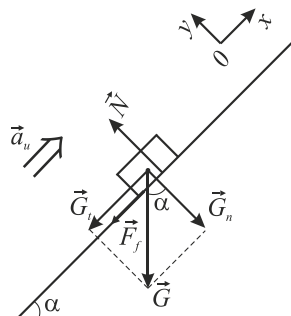
$$G_n = G \cos \alpha = mg \cos \alpha$$

$$F_f = \mu N$$

$$\Rightarrow a_c = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

Dacă nu există frecare ($\mu = 0$) $\Rightarrow a_c = g \sin \alpha$

b) Urcarea pe planul înclinat cu frecare, în virtutea inerției



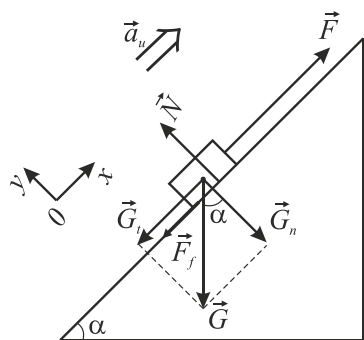
$$(Ox): -G_t - F_f = ma_n$$

$$-mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma_n$$

$$\Rightarrow a_u = -g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$$

Dacă nu există frecare ($\mu = 0$) $\Rightarrow a_u = -g \sin \alpha$

c) Urcarea pe planul înclinat cu frecare sub acțiunea unei forțe paralele cu suprafața planului înclinat



$$(Ox): F - G_t - F_f = ma$$

$$(Oy): N - G_n = 0$$

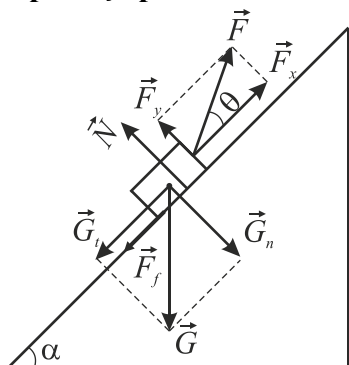
$$G_t = mg \sin \alpha$$

$$G_n = mg \cos \alpha$$

$$F_f = \mu N$$

$$\Rightarrow a_u = \frac{F - g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{m}$$

d) Urcarea pe planul înclinat cu frecare sub acțiunea unei forțe care face unghiul θ cu suprafața planului înclinat



$$(Ox): F_x - G_t - F_f = ma$$

$$(Oy): N + F_y - G_n = 0$$

$$F_x = F \cos \theta$$

$$F_y = F \sin \theta$$

$$G_t = mg \sin \alpha$$

$$G_n = mg \cos \alpha$$

$$F_f = \mu N$$

$$\Rightarrow a_u = \frac{F(\cos \theta + \mu \sin \theta) - g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{m}$$

EXEMPLE DE ITEMI DE TIP EXAMEN DE BACALAUREAT

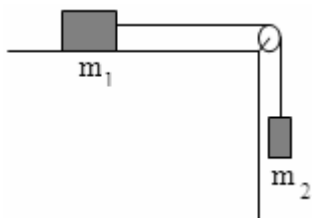
Rezolvați următoarele probleme:

1. O ladă cu masa $m=20\text{Kg}$ este deplasată pe o suprafață orizontală sub acțiunea unei forțe F orientată sub unghi α deasupra orizontalei. Mișcarea are loc cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind μ .

- a. Calculați greutatea corpului.
- b. Reprezentați toate forțele care se exercită asupra corpului.
- c. Exprimați accelerația corpului în funcție de F , α , m , g , μ .
- d. Calculați valoarea accelerației dacă $F=100\text{N}$, $\alpha=45^\circ$ și $\mu=0,1$.
- e. Considerând că lada pleacă din repaus, calculați valoarea vitezei la care ajunge după $\Delta t = 2\text{s}$.

2. Două corpuri de mase $m_1 = 200\text{g}$ și $m_2 = 100\text{g}$ sunt legate printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, ca în figură. Deplasarea pe planul orizontal se face cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0,2$. Inițial sistemul se află în repaus.

- a. Reprezentați toate forțele care se exercită asupra sistemului de corpuri.
- b. Determinați accelerația sistemului.
- c. Calculați tensiunea în fir.
- d. Calculați intervalul de timp necesar corpului m_1 pentru a atinge viteza $v = 4\text{m/s}$.
- e. Determinați valoarea unei forțe orizontale care, aplicată corpului de masă m_1 , produce mișcarea corpului, cu viteză constantă, spre stânga.



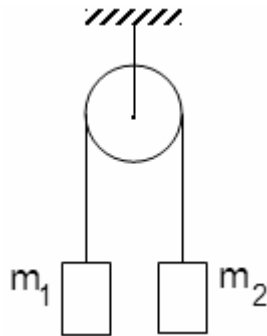
3. Coeficientul de frecare la alunecare dintre un corp de masă $m = 2\text{kg}$ și suprafața unui plan înclinat este $\mu = 0,58 (1/\sqrt{3})$.

- a. Determinați unghiul pe care îl face suprafața planului înclinat cu orizontala, știind că, dacă lăsăm corpul liber pe plan, acesta alunecă uniform.
- b. Calculați valoarea lucrului mecanic al forței de frecare la alunecare, la deplasarea corpului pe planul înclinat pe o distanță $d = 0,4\text{m}$.
- c. Asupra corpului acționează o forță, paralelă cu suprafața planului înclinat, sub acțiunea căreia corpul urcă, accelerat, de-a lungul planului. Realizați un desen care să evidențieze toate forțele care acționează asupra corpului.
- d. Determinați valoarea forței care acționează asupra corpului în situația de la punctul c., dacă accelerația cu care urcă corpul de-a lungul planului, este $a = 3\text{m/s}^2$.

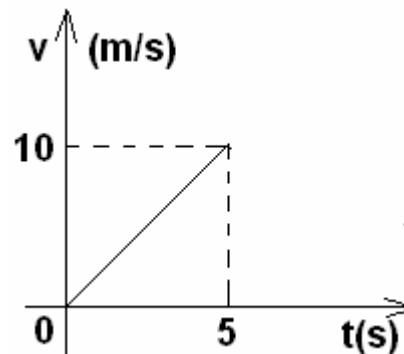
4. Două corpuri, de mase $m_1 = 1\text{kg}$ și $m_2 = 2\text{kg}$ sunt suspendate prin intermediul unui fir inextensibil, de greutate neglijabilă, trecut peste un scripete ideal fix, ca în figura alăturată.

- a. Reprezentați toate forțele care acționează asupra celor două corpuri.
- b. Determinați accelerația sistemului.

- c. Calculați valoarea forței de tensiune din fir.
 d. Determinați forța care acționează asupra axei scripetelui.



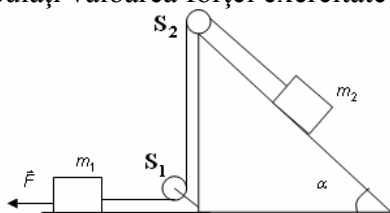
5. Un corp de masă $m = 2\text{kg}$ se deplasează rectiliniu pe un plan orizontal sub acțiunea unei forțe $F = 10\text{N}$ paralelă cu planul. Viteza corpului variază în timp conform graficului din figura alăturată.
 a. Determinați accelerația corpului.



- b. Reprezentați forțele ce se exercită asupra corpului.
 c. Calculați valoarea forței de apăsare normală.
 d. Determinați valoarea coeficientului de frecare la alunecare.
 e. Determinați valoarea pe care ar trebui să o aibă coeficientul de frecare la alunecare începând din momentul $t_1 = 5\text{s}$, când acțiunea forței F încetează, știind că după alte două secunde, la momentul $t_2 = 7\text{s}$, corpul se oprește.

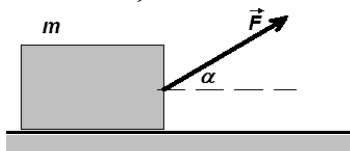
6. Un sistem format din două corpuri de mase $m_1 = 2\text{kg}$ și $m_2 = 0,5\text{kg}$, legate printr-un fir inextensibil ca în figură, se poate deplasa cu frecare sub acțiunea forței de tracțiune $F = 10\text{N}$, paralelă cu suprafața orizontală. Coeficienții de frecare la alunecare ai celor două corpuri cu suprafața orizontală, respectiv cu suprafața planului înclinat au aceeași valoare $\mu = 0,2$. Scripeții sunt ideali, greutatea firului este neglijabilă, iar planul înclinat, ce face unghiul $\alpha = 45^\circ$ cu orizontala, este suficient de lung.

- a. Reprezentați toate forțele ce acționează asupra sistemului de corpuri.
 b. Determinați valoarea accelerației sistemului.
 c. Determinați valoarea forței de tensiune din fir.
 d. Calculați valoarea forței exercitate asupra scripetelui S_1 aflat la baza planului înclinat.



7. Asupra unui corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$, aflat pe un plan orizontal, acționează forța F orientată ca în figura alăturată, sub unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală. Corpul se afla inițial în repaus și, datorită acțiunii forței F , se deplasează cu accelerația constantă $a = 2 \text{ m/s}^2$. Coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = 0,1$.

- Realizați un desen în care să indicați toate forțele care acționează asupra corpului.
- Calculați valoarea forței F .
- Determinați valoarea minimă a forței F pentru ca reacțiunea la apăsarea corpului pe planul orizontal să dispară.
- Calculați valoarea accelerației imprimată corpului în condițiile de la punctul c.



8. Un ciclist cu masa de $M = 80 \text{ kg}$ pornește din repaus pe un drum orizontal și parcurge o distanță $d = 50 \text{ m}$ cu accelerația $a = 0,25 \text{ m/s}^2$, atingând viteza $v = 18 \text{ km/h}$. Forța de tracțiune dezvoltată de biciclist este de $n = 6,0$ ori mai mare decât forța de rezistență la înaintare. Masa bicicletei este $m = 20 \text{ kg}$.

- Determinați intervalul de timp necesar atingerii vitezei v .
- Calculați valoarea forței de tracțiune dezvoltată de ciclist.
- Trasați graficul vitezei biciclistului în funcție de timp și precizați semnificația fizică a pantei dreptei obținute.
- După atingerea vitezei v , ciclistul se deplasează rectiliniu uniform și este depășit de un camion de lungime $l = 50 \text{ m}$ care circulă în același sens, cu viteza $v_c = 54 \text{ km/h}$. Determinați intervalul de timp T scurs între momentul când ciclistul este ajuns din urmă și momentul în care acesta este depășit de camion (se neglijează lungimea bicicletei).
- Considerați că acum camionul circulă în sens contrar, cu aceeași viteză $v_c = 54 \text{ km/h}$. Precizați dacă intervalul de timp T se modifică și cu ce valoare.

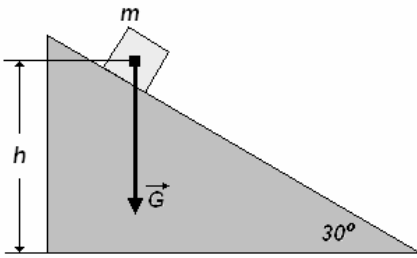
9. Un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$ este suspendat la capătul inferior al resortului unui dinamometru. Prin intermediul dinamometrului, corpul este ridicat vertical cu accelerația $a = 0,82 \text{ m/s}^2$.

- Calculați greutatea corpului.
- Reprezentați pe un desen toate forțele care se exercită asupra corpului.
- Determinați valoarea forței indicate de dinamometru.
- Calculați constanta elastică a resortului dinamometrului știind că, în timpul ridicării accelerate a corpului, resortul s-a alungit cu 2 cm .
- Calculați valoarea forței indicate de dinamometru dacă ridicarea corpului s-ar face rectiliniu uniform.

10. Pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală alunecă liber, fără viteză inițială, un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$. Coeficientul de frecare la alunecare pe planul înclinat este $\mu = 0,25$. Determinați:

- valoarea componentelor greutății corpului de-a lungul planului și perpendicular pe planul înclinat;
- accelerația cu care coboară corpul pe planul înclinat;
- valoarea minimă a forței F paralelă cu planul înclinat care menține corpul în repaus;

d. valoarea maximă a forței F paralelă cu planul înclinat care menține corpul în repaus.



Disciplina FIZICA
FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea: 7 NOTIUNI CINEMATICE DE BAZA. DINAMICA-APLICATII

Expert educație: prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti

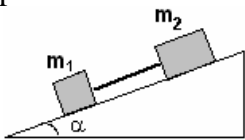
Exemple de itemi de tip examen de bacalaureat

1. Un corp este lăsat să alunece liber, pornind din repaus, cu frecare ($\mu = 0,2$), din vârful unui plan înclinat ce face cu orizontala unghiul de 45° . Când acesta ajunge la baza planului își continuă mișcarea până la oprire pe un plan orizontal cu un coeficient de frecare la alunecare dublu față de cel de pe planul înclinat. Corpul ajunge la baza planului înclinat cu viteza de 10 m/s și se consideră că aceasta este și viteza cu care intră pe planul orizontal. Determinați:

- acelerația corpului pe planul înclinat;
- acelerația corpului pe planul orizontal;
- timpul total cât durează mișcarea corpului;
- distanța parcursă de acesta până la oprire pe suprafața orizontală.

2. Două corpuri cu masele $m_1 = 4\text{ kg}$ și $m_2 = 8\text{ kg}$ legate printr-un fir ideal, alunecă liber pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală. Mișcarea se efectuează cu frecare, coeficientul de frecare fiind pentru primul corp $\mu_1 = 0,29$, iar pentru al doilea $\mu_2 = 0,58$.

- Reprezentați toate forțele care acționează asupra sistemului de corpuri legate prin fir.
- Calculați greutatea corpurilor.
- Calculați accelerația sistemului de corpuri.
- Calculați tensiunea din fir.
- Stabiliți dacă firul de legătură ar mai rămâne tensionat în absența frecării între corpuri și suprafața planului înclinat. Justificați răspunsul.

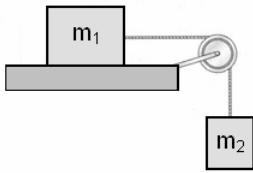


3. Cele două corpuri din figura alăturată au masele $m_1 = 500\text{ g}$ și $m_2 = 300\text{ g}$ și sunt legate prin intermediul unui fir inextensibil și de masă neglijabilă trecut peste un scripete ideal. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă m_1 și suprafața de sprijin este $\mu = 0,4$.

Determinați valoarea:

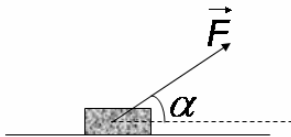
- forței de frecare la alunecare care acționează asupra corpului de masă m_1 ;
- accelerației sistemului format din cele două corpuri;
- forței de tensiune din firul de legătură;
- forței de apăsare exercitată asupra scripetelui;

e. vitezei sistemului la momentul $t = 4s$, dacă la momentul inițial corpurile se găsesc în repaus. Considerați că inițial corpul de masă m_1 este suficient de departe de scripete iar corpul m_2 nu ajunge pe sol.



4. Un corp de masă $m = 4kg$ se deplasează cu viteză constantă sub acțiunea forței F care face unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala, ca în figura alăturată. Forța de frecare la alunecare are valoarea $F_f = 1,73N$

- Reprezentați toate forțele care se exercită asupra corpului.
- Determinați valorile componentelor F_x (pe orizontală) și F_y (pe verticală) ale forței F .
- Determinați valoarea forței de apăsare normală exercitată de corp asupra suprafeței pe care este deplasat.
- Calculați valoarea coeficientului de frecare la alunecare μ .
- Considerând că forța de frecare rămâne $F_f = 10\sqrt{3}N$, iar componenta orizontală a forței de tracțiune devine $F_x = 52N = 30\sqrt{3}N$, calculați accelerația corpului.



5. Pentru a menține în repaus un corp pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ trebuie aplicată o forță minimă de-a lungul planului $F_1 = 3,5N$, iar pentru a-l trage uniform în sus de-a lungul planului trebuie acționat asupra lui cu o forță orientată în sus de-a lungul planului $F_2 = 6,5N$.

- Reprezentați grafic forțele care acționează asupra corpului, în cazul aplicării forței F_1 ;
- Determinați coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan;
- Determinați accelerația cu care coboară corpul lăsat liber pe planul înclinat;
- Calculați viteza atinsă de corp după un interval de timp $\Delta t = 5s$, presupunând că acesta pornește din repaus, lungimea planului înclinat este suficient de mare iar accelerația este $a = 3,5 m/s^2$.

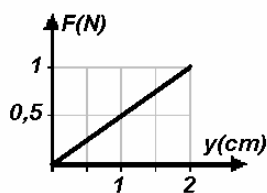
6. Un corp paralelipipedic de masă $m = 1kg$ se mișcă uniform pe o suprafață orizontală din aluminiu, sub acțiunea unei forțe orizontale $F = 5N$. Sub acțiunea aceleiași forțe, corpul se mișcă pe o suprafață orizontală din lemn cu accelerația $a = 2m/s^2$. Determinați:

- valoarea forței de frecare la mișcarea corpului pe suprafața din aluminiu;
- coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața din aluminiu;
- coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața din lemn;
- valoarea forței de tracțiune care ar trebui să acționeze asupra corpului aflat pe suprafața din aluminiu pentru a determina mișcarea acestuia cu aceeași accelerație ca și pe suprafața din lemn.

7. Un corp de mici dimensiuni, având masa $m = 0,1kg$, este suspendat la capătul inferior al unui resort elastic vertical, fixat la capătul superior. Modulul forței elastice din resort variază cu alungirea y a resortului conform graficului alăturat. Determinați:

- valoarea greutății corpului;

- b. valoarea constantei elastice a resortului;
 c. valoarea alungirii resortului în situația în care corpul suspendat la capătul său este în echilibru.
 d. Presupunând că se fixează capătul liber al resortului de tavanul unui lift care urcă cu accelerația $a = 0,5m/s^2$, determinați noua valoare a alungirii resortului (pentru poziția de echilibru a corpului față de lift).

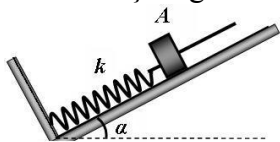


8. De tavanul unui ascensor este legat un dinamometru, prevăzut în partea de jos cu un scripete de masă neglijabilă care se poate roti liber. Peste scripete este trecut un fir inextensibil și de masă neglijabilă, la capetele căruia sunt legate două corpuri de mase $m_1 = 0,1kg$ și $m_2 = 0,3kg$ care sunt lăsate să se miște liber pe verticală. Neglijând frecările și considerând ascensorul în repaus, determinați:

- a. accelerația sistemului de corpuri;
 b. valoarea forței de tensiune din firul ce leagă corpurile;
 c. alungirea resortului dinamometrului, cunoscând valoarea constantei sale elastice $k = 200N/m$;
 d. Se suspendă de resortul dinamometrului, în locul scripetelui, corpul cu masa $m_1 = 0,1kg$. Determinați forța indicată de dinamometru dacă ascensorul coboară cu accelerația $a_{asc} = 1m/s^2$ și corpul se găsește în echilibru față de ascensor.

9. De un resort elastic ideal, suspendat vertical , având constanta elastică k și lungimea nedeformată $l_0 = 12cm$, se atașează un corp solid A de masă $m = 100g$. La echilibru, lungimea resortului devine $l = 13cm$. Corpul solid A , atașat de resort, este apoi așezat de-a lungul unui plan înclinat de unghi α , ca în figura alăturată. Lungimea resortului corespunzătoare noii poziții de echilibru este $l_2 = 11,5cm$. În această poziție de echilibru static se neglijează forțele de frecare.

- a. Determinați constanta elastică a resortului.
 b. Reprezentați toate forțele care se exercită asupra corpului A în situația din figura alăturată.
 c. Determinați modulul forței elastice din resort pentru situația de echilibru static din figura alăturată.
 d. Calculați unghiul α .



10. O sanie de masă $m = 5kg$ este lăsată să coboare liber pe o pantă înaltă de $4m$ și lungă de $8m$. Accelerația cu care se deplasează sania este $a = 2m/s^2$. Determinați:

- a. modulul forței de frecare la alunecare;
 b. valoarea coeficientului de frecare la alunecare;
 c. accelerația cu care va coborâ sania dacă pe ea se urcă un copil cu masa $M = 25kg$;
 d. valoarea forței de tracțiune necesară ridicării uniforme a sistemului sanie-copil de-a lungul pantei.

Disciplina FIZICA
FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea: 8.LUCRUL MECANIC. ENERGIA MECANICA

Expert educație: prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti

Breviar teoretic

8.1. Lucrul mecanic

O forță care acționează asupra unui corp efectuează lucru mecanic atunci când punctul ei de aplicație se deplasează pe distanța d .

Dacă o forță efectuează lucru mecanic, ea determină modificarea stării mecanice a corpului asupra căruia acționează. Spunem că lucrul mecanic este o mărime fizică de proces.

Lucrul mecanic al unei forțe constante al cărui punct de aplicație se deplasează pe distanța d este mărimea fizică scalară numeric egală cu produsul scalar dintre vectorul forță și vectorul deplasare.

$$L = \vec{F} \cdot \vec{d} \text{ sau } L = F \cdot d \cos \alpha \text{ unde } \alpha(\vec{F}, \vec{d})$$

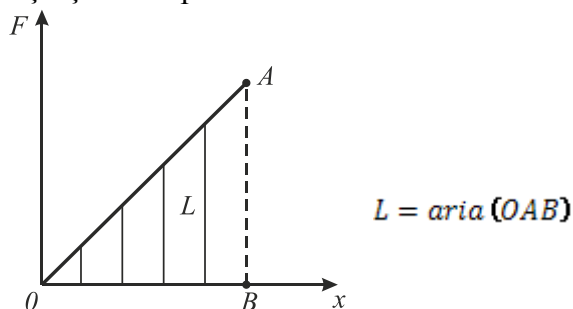
$$[L]_{SI} = [F]_{SI} \cdot [d]_{SI} = N \cdot m = J \text{ (Joule)}$$

Un joule este lucrul mecanic efectuat de o forță constantă de un newton al cărui punct de aplicație se deplasează cu un metru pe direcția și în sensul forței.

Observații:

1. Dacă $\alpha = 0^\circ \rightarrow \cos 0^\circ = 1 \rightarrow L = Fd$
2. Dacă $0 < \alpha < 90^\circ \rightarrow \cos \alpha > 0 \rightarrow L > 0 \rightarrow \vec{F}$ contribuie la deplasarea corpului. Spunem că este o forță motoare.
3. Dacă $\alpha = 90^\circ \rightarrow \cos 90^\circ = 0 \rightarrow L = 0$
4. Dacă $\alpha = 180^\circ \rightarrow \cos 180^\circ = -1 \rightarrow L = -Fd$
5. Dacă $90^\circ < \alpha < 180^\circ \rightarrow \cos \alpha < 0 \rightarrow L < 0 \rightarrow \vec{F}$ se opune deplasării corpului. Spunem că este o forță rezistentă.

Lucrul mecanic se poate calcula și prin metodă grafică: este aria cuprinsă între reprezentarea grafică a forței și axa deplasării.



Lucrul mecanic efectuat de greutate

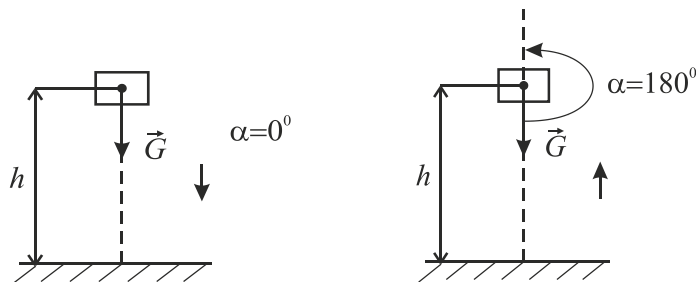
- la coborâre $L = Gh \cos 0^\circ = mgh$

$$L_c = mgh$$

- la urcare pe verticală cu viteză constantă

$$L = Gh \cos 180^\circ = -mgh$$

$$L_u = -mgh$$



Lucrul mecanic efectuat de greutate nu depinde de drumul parcurs de punctul material și de legea mișcării acestuia, ci numai de diferența de nivel h dintre poziția inițială și finală a punctului material.

Forțele al căror lucru mecanic efectuat nu depinde de drumul parcurs, ci numai de distanța dintre poziția inițială și cea finală, se numesc **forțe conservative**.

Ex: greutatea și forța elastică.

Lucrul mecanic efectuat de forța elastică

Forța elastică este o forță variabilă a cărei valoare crește odată cu deformarea.

($\vec{F}_e = -k\vec{x}$). Prin urmare în calculul lucrului mecanic se impune luarea în considerare a unei forțe medii.

$$F_m = \frac{0 + F_{max}}{2} \quad \alpha = 180^\circ \quad \cos 180^\circ = -1$$

$$L = -F_m x = -\frac{0 + F_{max}}{2} x = -\frac{kx}{2} x = -\frac{kx^2}{2}$$

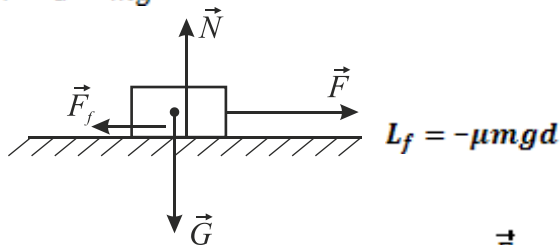
$$L = -\frac{kx^2}{2}$$

Lucrul mecanic efectuat de forța de frecare

$$L_f = F_f d \cos 180^\circ = -F_f d = -\mu N d$$

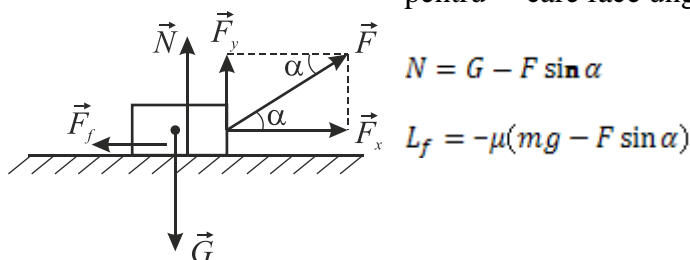
- pentru \vec{F} orizontală

$$N = G = mg$$



$$L_f = -\mu mg d$$

- pentru \vec{F} care face unghiul α cu orizontala



$$N = G - F \sin \alpha$$

$$L_f = -\mu(mg - F \sin \alpha)$$

Observații: Forța de frecare nu este o forță conservativă. Ea este o forță disipativă („consumă” din energie).

8.2. Puterea mecanică

Puterea mecanică este mărimea fizică scalară numeric egală cu raportul dintre lucrul mecanic efectuat și timpul necesar producerii acestui lucru mecanic.

$$P = \frac{L}{t}$$

$$[P]_{SI} = \frac{[L]_{SI}}{[t]_{SI}} = \frac{J}{s} = W \text{ (Watt)}$$

$$P = \frac{L}{t} = F \cdot \frac{d}{t} = F \cdot v_m$$

$$P = F \cdot v_m$$

8.3. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice.

Energia mecanică – mărime de stare

Energia este o mărime fizică scalară ce caracterizează starea mecanică a unui corp sau sistem fizic. Energia caracterizează capacitatea unui corp sau a unui sistem de corpuri de a produce lucru mecanic.

$$[E]_{SI} = J$$

Energia cinetică este energia pe care o are un corp aflat în mișcare.

Energia cinetică a unui corp de masă m care se află în mișcare de translație cu viteza v , în raport cu un sistem de referință inerțial, egală cu semiprodusul dintre masa corpului și pătratul vitezei

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

acestui.

$$v_2^2 = v_1^2 + 2ad$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2ad \cdot \frac{m}{2} \quad \text{este}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} &= mad \\ ma &= F \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$Fd = L$$

$$\frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} = L \quad \text{teorema variației energiei cinetice}$$

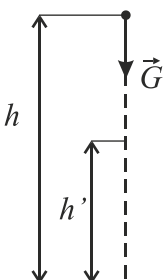
$$\Delta E_c = L$$

Enunț: Variația energiei cinetice a unui punct material care se deplasează în raport cu un sistem de referință inerțial este egală cu lucrul mecanic efectuat de forța rezultantă care acționează asupra punctului material în timpul acestei variații

8.4. Energia potențială gravitațională și elastică

Energia potențială depinde de pozițiile relative ale corpurilor care formează sistemul.

Variația energiei potențiale a unui sistem este egală și de semn opus lucrului mecanic efectuat de forțele conservative care acționează în interiorul sistemului considerat.



$$\Delta E_p = -L$$

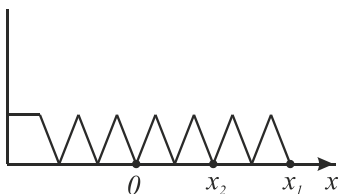
Considerăm un corp de masă m , aflat la înălțimea h față de suprafața Pământului. Atunci când distanța scade de la h la h' , variația energiei potențiale gravitaționale a sistemului este:

$$\Delta E_p = (E_p)_{finală} - (E_p)_{inițială} = -L_G$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta E_p &= mgh' - mgh \\ h' &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$E_p = mgh \quad \text{energia potențială gravitațională}$$

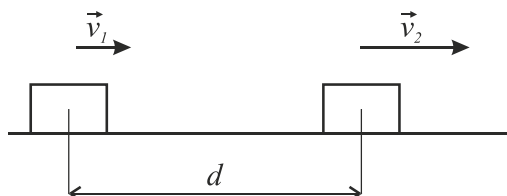
În cazul unui resort deformat, atunci când deformarea scade de la x_1 la x_2 , variația energiei potențiale de tip elastic este:



$$\Delta E_p = (E_p)_{finală} - (E_p)_{inițială} = -L_{F_e}$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta E_p &= \frac{kx_2^2}{2} - \frac{kx_1^2}{2} \\ x_1 &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_p = \frac{kx^2}{2} \quad \text{energia potențială de deformare}$$

8.5. Legea conservării energiei mecanice



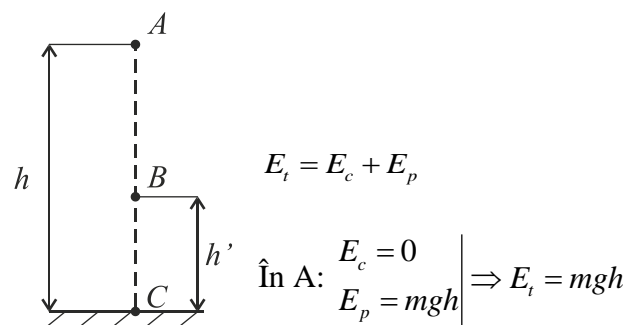
Enunț: Energia mecanică a unui sistem izolat aflat într-un câmp de forțe conservativ este constantă (se conservă).

$$E = E_c + E_p = \text{constantă}$$

Observații:

- un sistem este izolat dacă rezultanta forțelor exterioare care acționează asupra lui este nulă;
- dacă sistemul nu este izolat, variația energiei lui mecanice totale este egală cu lucrul mecanic al forței externe;
- forțele neconservative sunt forța de frecare și forța de tracțiune. Acestea fac să nu se conserve energia mecanică.

Conservarea energiei mecanice în timpul căderii libere



$$\text{În B: } \left. \begin{array}{l} E_c = \frac{mv_B^2}{2} = \frac{m}{2} 2g(h-h') \\ E_p = mgh' \end{array} \right| \Rightarrow E_t = mgh$$

$$\text{În C: } \left. \begin{array}{l} E_c = \frac{mv_C^2}{2} = \frac{m}{2} 2gh \\ E_p = 0 \end{array} \right| \Rightarrow E_t = mgh$$

Concluzie: În timpul căderii libere a unui corp în câmp gravitațional, energia mecanică se conservă, ea păstrând aceeași valoare (mgh) în orice punct al traiectoriei.

8.6. Randamentul planului înclinat

În cazul planului înclinat, lucrul mecanic util este cel efectuat pentru ridicarea uniformă, fără frecare, a corpului.

$$L_u = G_l l = (mg \sin \alpha) l = mgh$$

În prezența frecărilor, lucrul mecanic consumat pentru ridicarea corpului, la aceeași înălțime h , este:

$$L_c = mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)l$$

Randamentul planului înclinat se definește prin raportul dintre puterea utilă și puterea consumată:

$$\eta = \frac{P_u}{P_c} = \frac{\frac{L_u}{t}}{\frac{L_c}{t}} = \frac{L_u}{L_c}$$

$$\eta = \frac{mgh}{mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)l} \Rightarrow \eta = \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{l} \Rightarrow h = l \sin \alpha$$

$$\eta < 1$$

$$\text{Cum } \operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \Rightarrow \eta = \frac{1}{1 + \mu \operatorname{ctg} \alpha}$$

Observație: Pentru un $\sin \alpha$ dat sau calculabil ($\sin \alpha = \frac{h}{l}$), se poate calcula $\cos \alpha$ folosind formula de

aur a trigonometriei: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$

Exemple de itemi de tip examen de bacalaureat

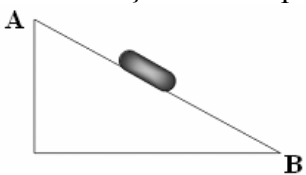
1. Un corp de masă $m = 0,25 \text{ kg}$, aflat inițial în repaus în vârful A al unui plan înclinat care face unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala, alunecă liber de-a lungul suprafeței planului, ca în figura alăturată. Se cunoaște înălțimea planului înclinat $h = 0,5 \text{ m}$ și valoarea coeficientului de frecare la alunecare $\mu = 0,28$

a. Calculați energia mecanică totală a corpului atunci când acesta se află în punctul A. Energia potențială gravitațională se consideră nulă în punctul B.

b. Calculați valoarea lucrului mecanic efectuat de forța de frecare la deplasarea corpului pe distanța AB.

c. Determinați energia cinetică a corpului la baza planului înclinat.

d. Calculați viteza corpului la baza planului înclinat (în punctul B).

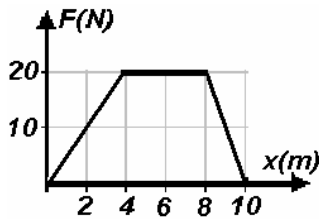


2. Un punct material de masă $m = 2 \text{ kg}$ se află în repaus în originea axei Ox, orientate în lungul unui plan orizontal fără frecări. Asupra punctului material acționează, pe direcția axei Ox, o forță orizontală variabilă conform graficului alăturat. Determinați:

a. accelerația imprimată corpului în timpul deplasării între punctele de coordonate $x_1 = 4 \text{ m}$ și $x_2 = 8 \text{ m}$;

b. lucrul mecanic efectuat de forța F pe primii 10 m ;

c. viteza punctului material în poziția de coordonată $x = 4 \text{ m}$.



3 Un autoturism având masa $m = 800\text{kg}$ se deplasează cu viteza constantă $v_1 = 54\text{km/h}$ pe o șosea orizontală, dezvoltând o putere $P = 15\text{kW}$. La un moment dat motorul se oprește și autoturismul își continuă deplasarea cu motorul oprit, fără a frâna. Presupuneti că forțele de rezistență la înaintare sunt constante.

Determinați:

- rezultanta forțelor care acționează asupra autoturismului înainte de oprirea motorului;
- lucrul mecanic efectuat de forțele de rezistență la înaintare din momentul opririi motorului până la oprirea autoturismului;
- distanța parcursă din momentul opririi motorului până la oprirea autoturismului;
- intervalul de timp în care autoturismul se oprește.

4. Un corp de masă $m = 1\text{kg}$, aflat inițial în repaus, alunecă de la înălțimea $h = 1\text{m}$ pe un plan înclinat care formează unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala, după care corpul își continuă mișcarea pe un drum orizontal.

Coeficientul de frecare dintre corp și planul orizontal este $\mu = 0,29$.

- Calculați viteza corpului la baza planului înclinat, în absența frecării.
- Considerând coeficientul de frecare dintre corp și planul înclinat $\mu = 0,29$, calculați energia cinetică a corpului la baza planului înclinat.
- Calculați lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe tot parcursul mișcării, până la oprirea pe planul orizontal;
- Calculați distanța parcursă de corp pe planul orizontal, coeficientul de frecare dintre corp și planul înclinat fiind cel de la punctul b.

5. Un corp cu masa $m = 2\text{kg}$, aflat la baza unui plan înclinat de unghi $\alpha = 45^\circ$, este lansat în lungul planului cu viteza $v_0 = 6\text{m/s}$. Acesta urcă cu frecare până la oprire. Coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = 0,2$.

Energia potențială gravitațională se consideră nulă la baza planului înclinat. Determinați:

- distanța parcursă de corp pe plan până la oprire;
- energia potențială a corpului în momentul opririi;
- viteza pe care o are corpul când revine la baza planului înclinat;
- valoarea forței de reacțiune normală cu care planul înclinat acționează asupra corpului.

6. Asupra unui corp de masă $m = 2\text{kg}$ care se deplasează cu frecare de-a lungul unei suprafețe orizontale acționează, un timp Δt , pe direcție orizontală, o forță de tracțiune. Viteza corpului crește în intervalul de timp $\Delta t = 5\text{s}$ de la valoarea $v_1 = 2\text{m/s}$ la valoarea $v_2 = 6\text{m/s}$, distanța parcursă de corp în acest timp fiind $d = 20\text{m}$.

Forța de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală are valoarea $F_f = 2\text{N}$. Determinați:

- energia cinetică a corpului în momentul în care viteza corpului este v_2 ;
- lucrul mecanic efectuat în timpul Δt de către forța de tracțiune;
- puterea medie dezvoltată de forța de tracțiune;
- coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală.

7. De la înălțimea $h = 30\text{m}$ este lansat vertical în sus, cu viteza $v_0 = 50\text{m/s}$, un corp de masă $m = 5\text{kg}$. Se neglijează frecările cu aerul. Determinați:

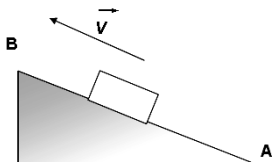
- energia mecanică totală la momentul inițial, considerând că energia potențială gravitațională este nulă la nivelul solului;
- înălțimea maximă H la care ajunge corpul;

- c. viteza corpului imediat înainte de a atinge solul.
- d. lucrul mecanic efectuat de forța de greutate asupra corpului pe toată durata mișcării acestuia.

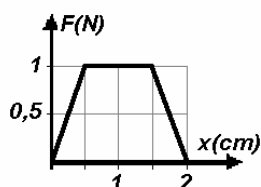
8. Lucrul mecanic util pentru urcarea uniformă a unui corp de masă $m = 10 \text{ kg}$ pe planul înclinat reprezentat în figura alăturată, din punctul **A** în punctul **B**, este $Lu = 2000 \text{ J}$, iar lucrul mecanic efectuat de forța de frecare este $L_f = -500 \text{ J}$.

- a. Reprezentați toate forțele care acționează asupra corpului în urcare.
- b. Calculați lucrul mecanic consumat.

- c. Calculați randamentul η al planului înclinat.
- d. Calculați viteza corpului, dacă acesta are energia cinetică $E_c = 500 \text{ J}$.
- e. Determinați înălțimea planului înclinat.



9. Un corp de mici dimensiuni cu masa $m = 0,1 \text{ kg}$, aflat inițial în repaus în punctul de coordonată $x_0 = 0$, se deplasează fără frecare pe o suprafață orizontală sub acțiunea unei forțe rezultante a cărei valoare depinde de coordonată conform graficului din figură. Determinați:



- a. valoarea greutății corpului;
- b. lucrul mecanic efectuat de forță la deplasarea corpului pe distanța de 2 cm ;
- c. viteza corpului când acesta se află la distanța de 1 cm față de punctul de plecare;
- d. accelerația imprimată corpului în intervalul de timp în care forța este constantă

Disciplina FIZICA FIȘĂ DE LUCRU

Tema :9. LUCRUL MECANIC. ENERGIA MECANICA -APLICATII

Expert educație: prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti

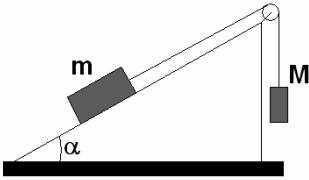
APLICATII:

Rezolvați următoarele probleme:

1. În figura alăturată se cunosc: $m = 0,5 \text{ kg}$, $M = 1,5 \text{ kg}$ unghiul planului înclinat $\alpha = 30^\circ$, coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă m și planul înclinat $\mu = 0,29$. Sistemul este eliberat din repaus și corpul de masă M parcurge în cădere până la atingerea solului distanța

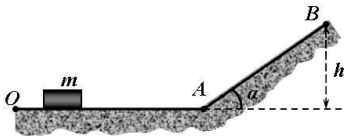
$h = 2 \text{ m}$. Presupunând firul inextensibil, de masă neglijabilă și scripetele fără frecare și lipsit de inerție, determinați:

- a. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe distanța $d = 2 \text{ m}$;
- b. energia cinetică a sistemului în momentul în care corpul M atinge solul;
- c. variația energiei potențiale a sistemului de la pornire până în momentul în care corpul M atinge solul.
- d. viteza maximă atinsă de corpul de masă m .



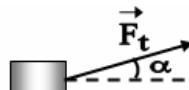
2. Pe o suprafață orizontală se lansează, din punctul O , un corp cu masa $m = 2\text{kg}$. Energia cinetică inițială a corpului este $E_0 = 400\text{ J}$. Când valoarea vitezei corpului devine jumătate din valoarea inițială, corpul ajunge în punctul A și începe să urce pe o pantă care formează unghiul $\alpha = 45^\circ$ cu orizontala, ca în figura alăturată. Ajuns la înălțimea maximă pe pantă, corpul se oprește în punctul B . Atât pe orizontală cât și pe pantă deplasarea se face cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0,25$. Trecerea pe porțiunea înclinată se face lin, fără modificarea modulului vitezei. Determinați:

- viteza corpului la momentul inițial;
- energia cinetică a corpului în punctul A ;
- înălțimea maximă h până la care urcă pe pantă corpul;
- lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe durata deplasării din O până în B ;
- lucrul mecanic efectuat de forța de greutate pe durata deplasării din O până în B .



3. Asupra unui corp cu masa $m = 50\text{kg}$ acționează o forță de tracțiune de valoare $F_t = 800\text{N}$, care formează un unghi $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala, ca în figura alăturată. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală este $\mu = 0,2$. Corpul pornește din repaus și, după ce parcurge distanța $d = 10\text{m}$, acțiunea forței de tracțiune încetează. Determinați:

- lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe distanța d ;
- viteza pe care o are corpul după parcurgerea distanței d ;
- puterea medie dezvoltată de forța de tracțiune pe toată durata acțiunii ei, dacă în momentul încetării acțiunii forței, corpul a avut viteza $v = 16,4\text{m/s}$;
- distanța parcursă de corp din momentul încetării acțiunii forței de tracțiune până la oprirea corpului, dacă în momentul încetării acțiunii forței, corpul a avut viteza $v = 16,4\text{m/s}$.



Disciplina FIZICA
FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea:10. LUCRUL MECANIC. ENERGIA MECANICA -APLICATII

Expert educație: prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti

Exemple de itemi de tip examen de bacalaureat

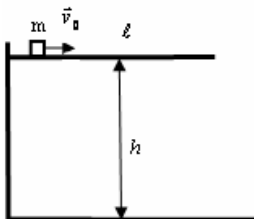
Rezolvati urmatoarele probleme:

1. Un schior cu masa de 80kg alunecă fără viteză inițială, de la o înălțime de 40m , din vârful unei pante care face un unghi $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala. După terminarea pantei schiorul își continuă mișcarea, până la oprire, pe o suprafață orizontală. Trecerea de pe pantă pe suprafața orizontală se face lin, fără modificarea modulului vitezei. Mișcarea se face cu frecare doar pe suprafața orizontală ($\mu = 0,25$). Determinați:

- a. viteza schiorului la baza pantei;
- b. intervalul de timp în care schiorul străbate panta;
- c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare până la oprire;
- d. distanța parcursă de schior pe suprafața orizontală până la oprire

2. Un corp de masă $m = 4\text{kg}$, este așezat la o distanță $l = 1,1\text{m}$ de capătul liber al unei platforme orizontale fixe, aflată la înălțimea $h = 1,2\text{m}$ de suprafața pământului. Corpul primește viteza inițială orizontală $v_0 = 6\text{m/s}$, orientată către capătul liber al platformei, ca în figura alăturată. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și platformă este $\mu = 0,5$. Determinați:

- a. energia cinetică a corpului în momentul inițial;
- b. viteza corpului în momentul în care se află la capătul liber al platformei;
- c. energia mecanică totală a corpului în condițiile de la punctul **b.** (se consideră energia potențială gravitațională nulă la nivelul solului);
- d. viteza corpului în momentul în care acesta atinge suprafața pământului.

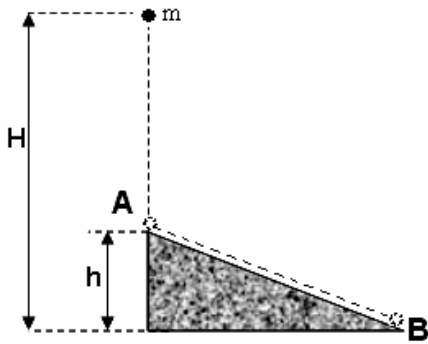


3. De la înălțimea $H = 10\text{m}$ cade liber un corp de masă $m = 2\text{Kg}$, ca în figura alăturată. La înălțimea $h = 2\text{m}$

față de sol corpul ciocnește un plan înclinat de lungime $l = 4\text{m}$, de-a lungul căruia alunecă, fără să se desprindă de acesta. În urma ciocnirii, corpul pierde 75% din energia cinetică pe care o avea înainte de ciocnire. Forța de frecare cu aerul se neglijează, iar forța de frecare la alunecarea pe planul înclinat este

$F_f = 4\text{N}$. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la baza planului înclinat. Determinați:

- a. energia mecanică totală a corpului aflat la înălțimea H ;
- b. energia cinetică a corpului imediat înainte de ciocnirea cu planul înclinat;
- c. energia mecanică totală a corpului la înălțimea h , imediat după ciocnirea acestuia cu planul înclinat;
- d. coeficientul de frecare μ la alunecarea pe planul înclinat;
- e. viteza corpului în punctul B.



4. Un automobil cu masa $m = 1000\text{kg}$ pornește din repaus și se deplasează pe o șosea orizontală. Asupra automobilului acționează o forță de rezistență la înaintare direct proporțională cu greutatea acestuia. Coeficientul de proporționalitate are valoarea $\mu = 0,1$. Puterea dezvoltată de motorul automobilului este constantă, având valoarea de 35kW . Determinați:
- forța de tracțiune exercitată asupra automobilului, în momentul în care viteza sa este de 7m/s ;
 - valoarea accelerației imprimată automobilului în condițiile de la punctul a;
 - viteza maximă pe care o poate atinge automobilul în condițiile din enunț;
 - variația energiei cinetice a automobilului, de la plecare până la atingerea vitezei maxime.

Disciplina FIZICA
FIȘA DE LUCRU

Tema/Unitatea: 11. SUBIECTE BAC- MECANICA

Expert educație: prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10\text{m/s}^2$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru modulul de elasticitate E este:

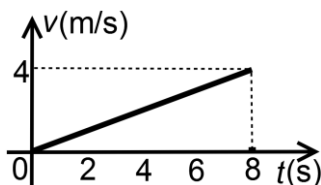
- a. $\text{N}\times\text{m}$ b. N m c. N/m^2 d. $\text{N}\times\text{m}^2$ (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică exprimată prin produsul $F \times v$ este:

- a. accelerația b. masa c. lucrul mecanic d. puterea mecanică (3p)

3. Viteza unui mobil care se deplasează pe o traiectorie rectilinie variază în timp conform graficului din figura alăturată. Accelerația mobilului este:

- a. $0,5\text{m/s}^2$
b. 2m/s^2
c. 4m/s^2
d. 16m/s^2



4. Un resort cu masa neglijabilă are, în stare nedeformată, lungimea $\ell_0 = 10$ cm. Dacă se suspendă de resort un corp cu masa $m = 200$ g, lungimea resortului devine $\ell = 12$ cm. Constanta elastică a resortului este egală cu:

a. 10N/cm b. 100N/cm c. 10N/m d. 100N/m (3p)

5. Un corp este aruncat vertical în sus cu viteza v_0 . Neglijând forțele de rezistență la înaintare, înălțimea maximă, față de punctul de aruncare, la care ajunge corpul, este:

a. v_0/g b. v_0^2/g c. $v_0^2/2g$ d. $v_0^2/4g$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

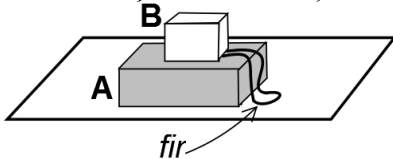
În figura alăturată sunt reprezentate două corpuri A și B, cu masele $m_A = 40$ kg și respectiv $m_B = 60$ kg, așezate unul peste altul și legate între ele cu un fir inextensibil și de masă neglijabilă, de lungime $\ell = 50$ cm. Corpul A este așezat pe suprafața orizontală a unei mese.

a. Calculați forța de apăsare exercitată pe suprafața orizontală a mesei.

b. Dacă asupra corpului B acționează o forță verticală, în sus, corpul B urcă având viteza constantă $v = 0,36$ km/h. Calculați intervalul de timp după care distanța dintre corpuri devine $\ell = 50$ cm.

c. Dacă asupra corpului B acționează o forță verticală, în sus, de valoare $F = 1,2$ kN și firul dintre corpuri este întins, sistemul format din cele două corpuri se deplasează vertical în sus cu accelerația a . Calculați accelerația sistemului.

d. Calculați valoarea forței de tensiune din fir în condițiile de la punctul c.



III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un corp cu masa $m = 2$ kg se află inițial, în repaus, la baza unui plan înclinat care formează unghiul α cu suprafața orizontală ($\sin\alpha = 0,6$). Corpul este ridicat până la înălțimea $h = 1,8$ m, sub acțiunea unei forțe de tracțiune paralele cu planul înclinat și având modulul $F = 20$ N. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este $\mu = 0,25$. Energia potențială gravitațională este nulă la baza planului înclinat.

a. Reprezentați toate forțele care acționează asupra corpului în timpul ridicării pe planul înclinat.

b. Calculați energia potențială gravitațională la înălțimea h .

c. Calculați lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune pentru ridicarea corpului la înălțimea $h = 1,8$ m.

d. Determinați valoarea vitezei atinse de corp la înălțimea h .

Disciplina FIZICA

FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea: 12. MODEL BAC-2015 MECANICA

Expert educație: prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti

Se acordă 10 puncte din oficiu

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$.

SUBIECTUL I – (15 puncte)

Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Notațiile fiind cele folosite în manualele de fizică, relația corectă este:

a. $Ff = \mu N$ b. $Ff = N/\mu$ c. $Ff = \mu N^2$ d. $Ff = \mu^2 N$ (3p)

2. Unitatea de măsură a puterii mecanice în SI poate fi scrisă în forma:

a. $\text{kg m}^2 \text{s}^{-1}$ b. $\text{kg m}^2 \text{s}^{-3}$ c. kg ms^{-3} d. $\text{kg m}^2 \text{s}$ (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a teoremei variației energiei cinetice a punctului material este:

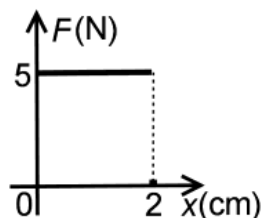
a. $\Delta E_c = L_{total}$ b. $E_c = L_{total}$ c. $\Delta E_c = -L_{total}$ d. $E_c = -L_{total}$ (3p)

4. O locomotivă cu puterea de 360 kW tractează un tren cu o viteză constantă de 10m/s . Forța dezvoltată de locomotivă are valoarea:

a. 10N; b. $3,6 \cdot 10^3$ N; c. 10^4 N; d. $3,6 \cdot 10^4$ N. (3p)

5. Graficul din figura alăturată redă dependența forței de tracțiune care acționează asupra unui corp de coordonata la care se află corpul. Forța de tracțiune acționează pe direcția și în sensul deplasării corpului. Lucrul mecanic efectuat de această forță în timpul deplasării x pe primii 2cm are valoarea:

a. 10J; b. 1J; c. 0,1 J; d. 0.05J(3p)



II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

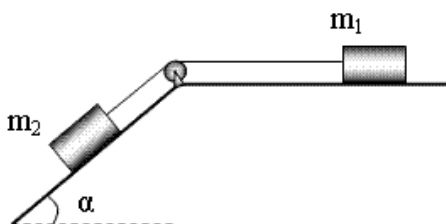
Pentru sistemul de corpuri din figură se cunosc masele corpurilor $m_1 = m_2 = 1 \text{ Kg}$, unghiul planului înclinat $\alpha = 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$; $\cos \alpha = 0,8$) și coeficientul de frecare la alunecare $\mu = 0,2$, același pentru ambele corpuri și suprafețe. Sistemul de corpuri este lăsat liber din repaus.

a. Reprezentați forțele care acționează asupra fiecărui corp.

b. Calculați valoarea forței de frecare dintre corpul de masă m_2 și planul înclinat.

c. Determinați valoarea accelerației corpurilor.

d. Determinați intervalul de timp în care corpul de masă m_1 parcurge distanța $d = 0,75 \text{ m}$, dacă sistemul s-ar deplasa cu viteza constantă $v = 0,5 \text{ m/s}$.



III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un corp de masă $m = 1 \text{ kg}$ este lansat din punctul A cu viteza $v_1 = 2 \text{ m/s}$ și se deplasează cu frecare pe o suprafață orizontală AB care se continuă cu o suprafață curbă pe care mișcarea se face fără frecare, ca în

figura de mai jos. După parcurgerea distanței $d = AB = 2 \text{ m}$, viteza corpului în punctul B este $v_2 = v_1/2$.

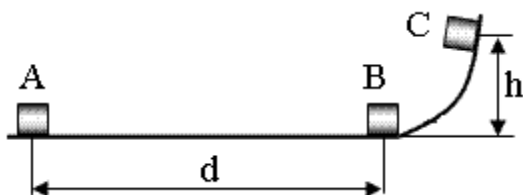
Energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul suprafeței orizontale AB . Calculați:

a. energia cinetică a corpului în poziția inițială A ;

b. înălțimea maximă h până la care ajunge corpul;

c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare în timpul deplasării corpului din A în B;

d. valoarea coeficientului de frecare la alunecare pe porțiunea orizontală.



Disciplina FIZICA

FIȘĂ DE LUCRU

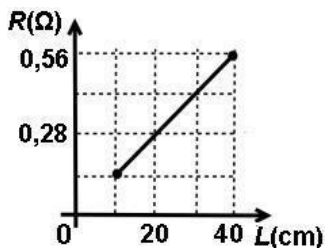
Tema/Unitatea: 13. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Expert educație: prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti

Se acordă 10 puncte din oficiu

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

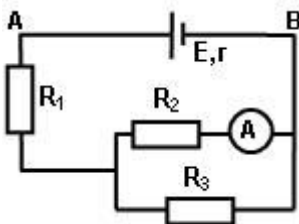
- Dacă la bornele unei baterii se conectează un conductor ideal (cu rezistență electrică nulă), atunci:
 - prin baterie nu trece curent electric
 - tensiunea la bornele bateriei este egală cu tensiunea electromotoare
 - tensiunea la bornele bateriei este nulă
 - puterea debitată de sursă pe circuitul exterior este maximă (3p)
- Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică care poate fi exprimată prin produsul $I \cdot \Delta t$ reprezintă:
 - sarcina electrică
 - tensiunea electrică
 - puterea electrică
 - intensitatea curentului electric (3p)
- Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a energiei electrice este:
 - W; b.J; c. 3 kWh; d. kW (3p)
- Dependența rezistenței electrice a unui conductor liniar de lungimea acestuia este reprezentată în graficul de mai jos. Aria secțiunii transversale a conductorului este 3mm^2 . Rezistivitatea electrică a materialului din care este confecționat conductorul are valoarea:
 - $2,1 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$; b) $2,8 \cdot 10^{-7} \Omega\text{m}$; c) $4,2 \cdot 10^{-7} \Omega\text{m}$; d) $4,2 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$



II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Se cunosc: $E=24\text{V}$, $r=2\Omega$, $R_2=20\Omega$, $R_3=30\Omega$. Valoarea intensității indicate de ampermetrul ideal (cu rezistență internă nulă) este $I_2=0,6\text{A}$. Rezistența electrică a conductoarelor de legătură se neglijează. Determinați:

- tensiunea electrică la bornele rezistorului R_3 ;
- intensitatea curentului electric care trece prin rezistorul R_1 ;
- rezistența electrică a rezistorului R_1 ;
- tensiunea electrică dintre punctele A și B.



III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Două baterii identice sunt grupate în serie la bornele unui consumator de rezistență electrică $R=14\Omega$. Rezistența interioară a unei baterii este $r=0,5\Omega$. Intensitatea curentului care trece prin consumator are valoarea $I=0,4A$. Determinați:

- energia electrică consumată de către consumator în $\Delta t=15$ minute de funcționare;
- puterea electrică disipată pe circuitul interior al unei baterii;
- tensiunea electromotoare a unei baterii;
- randamentul circuitului electric.

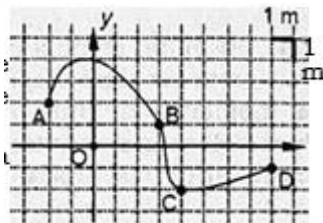
Disciplina FIZICA
FIȘĂ DE LUCRU

Tema/Unitatea: 14. PROBLEME

Expert educație: prof. Ivanovici Elena, Liceul Tehnologic Tartasesti

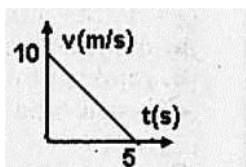
Probleme propuse

- În figura alăturată este redată traiectoria curbilinie plană descrisă de un punct material în sistemul de axe xOy . Inițial, mobilul se află în punctul A. Durata mișcării din punctul A până în punctul D este $\Delta t=1$ min. Să se afle:
 - coordonatele mobilului atunci când acesta se află în punctul C
 - modulul vectorului de poziție al mobilului atunci când acesta se află în punctul A
 - modulul vectorului viteză medie cu care s-a deplasat mobilul între punctele A și D



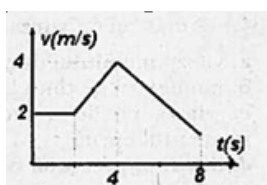
- 2.
- 3.

- Reprezentarea grafică din figura alăturată a vitezei în funcție de timp este o linie dreaptă. Să se afle:



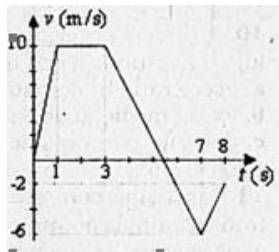
- acelerația mobilului
- spațiul parcurs de mobil între momentele de timp $t_1 = 2$ s și $t_2 = 4$ s
- viteza medie a mobilului în intervalul de timp (t_1, t_2)
- spațiul parcurs de mobil până la oprire

- Un corp se mișcă pe o traiectorie rectilinie cu o viteză care variază conform graficului. Să se afle:



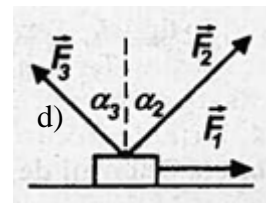
- valoarea maximă a modului accelerației în decursul mișcării
- distanța parcursă în intervalul(0, 4)s
- viteza medie a corpului în intervalul (0, 8)s

5. Un mobil pornește în sensul pozitiv al axei de coordonate Ox din originea acesteia. Viteza depinde de timp conform graficului alăturat. Să se afle:



- viteza medie a mobilului în intervalul de timp(0; 3)s
 - modulul maxim al accelerației
 - viteza medie în intervalul de timp (0;8)s
 - viteza în modul medie în intervalul de timp (0;8)s
6. Asupra unui corp cu masa $m= 2 \text{ kg}$ acționează trei forțe $F_1=12 \text{ N}$, $F_2= 6,92 \text{ N}$, $F_3= 11,28\text{N}$ ca în figură. Cunoscând valoarea unghiului $\alpha_2=30^\circ$ și $\alpha_3 =45^\circ$ și știind că acest corp are o mișcare accelerată cu $a= 2 \text{ m/s}^2$, să se afle:

- forța de frecare
- forța normală de reacțiune din partea suprafeței
- coeficientul de frecare la alunecare



Disciplina FIZICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Mișcare și repaus. Principiile mecanicii

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

Mișcarea unui corp se precizează în raport cu un alt corp numit corp de referință.

Sistemul de referință este ansamblul față de care se face raportarea mișcării unui corp și care are o componentă spațială.

Un corp se află în mișcare dacă își schimbă poziția față de sistemul de referință sau este în **repaus** dacă poziția lui rămâne neschimbată în timp. Deoarece sistemul de referință poate fi ales arbitrar se spune că mișcarea și repausul sunt noțiuni relative.

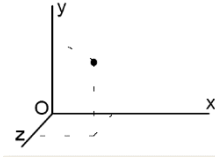
În multe cazuri nu prezintă importanță forma sau dimensiunea corpului, considerându-se toate proprietățile concentrate într-un punct, numit **punct material**. În mișcarea unui avion la înălțime mare, acesta poate fi considerat un punct material, nu același lucru îl putem face când acesta se află la înălțime mică sau la sol.

Traectoria unei mișcări redă forma drumului parcurs de mobil într-un interval de timp.

Spațiul s reprezintă lungimea drumului parcurs de mobil într-un timp dat, având ca unitate de măsură, în Sistemul Internațional, metrul.

$$[S]_{SI} = m$$

Pentru poziționarea unui mobil la un moment dat se utilizează coordonatele acestuia față de un sistem de referință. Pentru ușurință se folosesc sisteme de axe ortogonale $Oxyz$, coordonata reprezentând distanța măsurată pe axa respectivă față de originea O a sistemului, notându-se cu x , y sau z .

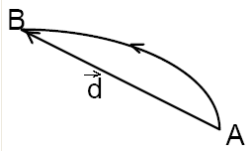


Dacă la reprezentarea unei mișcări se utilizează un sistem cu o singură axă Ox , spațiul este egal cu diferența dintre coordonatele corpului la două momente date: $s = x_2 - x_1$

Valoarea coordonatei unui mobil este variabilă în timp: $x = f(t)$

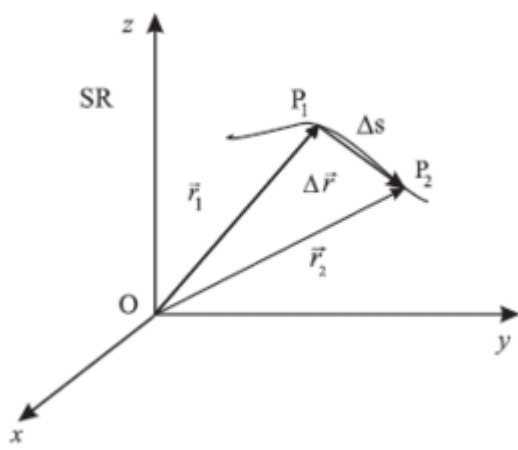
Ecuția care descrie variația coordonatei în funcție de timp se numește lege de mișcare și ea poate să fie o ecuație de gradul I, gradul II, o funcție trigonometrică armonică sau orice altă ecuație. Valoarea coordonatei la momentul inițial t_0 (începutul studiului mișcării) se numește coordonată inițială notată de obicei cu x_0 .

Deplasarea este vectorul d care unește poziția inițială a punctului material cu cea finală. Vectorul deplasare nu are modulul egal cu spațiul parcurs decât în cazul unei mișcări rectilinii.



Viteza

Să considerăm că, în decursul mișcării sale, un mobil se află la momentul t_1 într-un punct P_1 descris de vectorul de poziție \vec{r}_1 și că la momentul t_2 el a ajuns în punctul P_2 descris de vectorul de poziție \vec{r}_2 .



Distanța dintre punctele P_1 și P_2 între care s-a deplasat mobilul poate fi interpretată ca fiind modulul unui vector, \vec{r} , denumit vector deplasare:

$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

Se definește **vectorul viteză medie** pe o porțiune Δs de traiectorie ca fiind raportul:

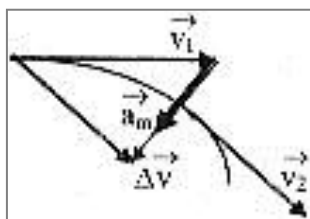
$$\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

$$[v]_{SI} = \text{m/s}$$

Dacă considerăm $t_1 = t$ și $t_2 = t + \Delta t$ atunci, în condițiile în care $\Delta t \rightarrow 0$, vectorul deplasare $\Delta \vec{r}$ devine, la limită, egal cu distanța curbilinie Δs . În plus, $\Delta \vec{r}$ devine tangent la curba-traieorie. În aceste circumstanțe, se poate defini **viteza instantanee** a mobilului:

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{r}(t + \Delta t) - \vec{r}(t)}{\Delta t}$$

În majoritatea mișcărilor viteza nu se menține constantă nici ca valoare nici ca orientare, de aceea este necesară o mărime care să evidențieze acest lucru.



Accelerația \vec{a} este o mărime fizică vectorială care arată cât de repede se modifică valoarea sau direcția vitezei unui mobil aflat în mișcare și este definită prin relația:

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$$[a]_{SI} = \text{m/s}^2$$

Accelerație instantanee reprezintă limita către care tinde raportul dintre variația vectorului viteză într-un interval de timp și intervalul de timp respectiv, când acesta din urmă tinde la zero.

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{v}(t + \Delta t) - \vec{v}(t)}{\Delta t}$$

Principiul I al dinamicii (inerției)

Un corp își păstrează starea de repaus sau de mișcare rectilinie uniformă atâta timp cât asupra lui nu acționează un alt corp care să-i modifice această stare.

Principiul al II-lea al dinamicii (principiul fundamental al mecanicii clasice)

Vectorul forță este proporțional cu produsul dintre masă și vectorul accelerație.

Unitatea de măsură a forței în S.I. este newtonul (N).

$$[F]_{SI} = \text{kg m/s}^2 = \text{N}$$

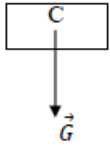
1N este mărimea forței care, aplicată unui corp cu masa de 1 kg, îi imprimă o accelerație de 1m/s^2 .

Principiul al III-lea al dinamicii (principiul acțiunilor reciproce)

Principiul acțiunii și reacțiunii spune că în interacțiunea dintre două corpuri, dacă primul corp acționează asupra celui de-al doilea cu o forță (acțiune), cel de-al doilea va acționa asupra primului cu o forță egală și de sens contrar (reacțiune).

Greutatea

Greutatea este forța cu care Pământul atrage orice corp.

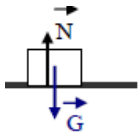


$$\vec{G} = m\vec{g}$$

- direcție : verticală
- sens : de sus în jos
- modul: $G = m \cdot g$ (m = masa corpului, g = accelerația gravitațională = $9,81 \text{ m/s}^2$)
- unitate de măsură : N
- punct de aplicație : centrul de greutate

Forța de apăsare normală

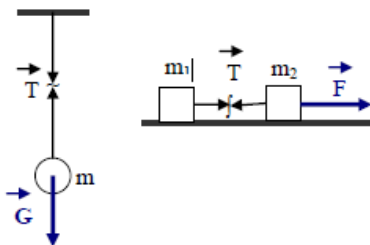
Forța de apăsare normală sau normala la suprafață este forța exercitată asupra unui corp aflat în contact cu o suprafață, de către suprafața respectivă. Este perpendiculară pe suprafață.



- direcție : verticală
- sens : de jos în sus
- unitate de măsură: N

Tensiunea în fir

Forța care apare într-un fir inextensibil ca urmare a acțiunii altei forțe la capetele acestuia.

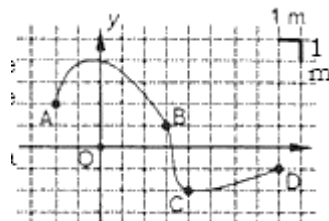


Probleme propuse

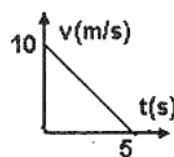
1. Asupra unui corp de masa $m = 0,3\text{kg}$ acționează o forță rezultantă constantă F , pe direcția și în sensul vitezei inițiale. Într-un interval de timp $\Delta t = 2\text{s}$, variația vitezei corpului este $\Delta v = 6\text{m/s}$. Valoarea forței F este:

- 0,3N
- 0,6N
- 0,9N
- 1,2N

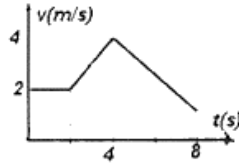
2. Un avion a parcurs distanța $d = 720\text{km}$ dintre două aeroporturi în timpul $\Delta t = 1\text{h}$. Viteza medie a acestuia a fost:
- $v = 20\text{km/s}$
 - $v = 20\text{m/s}$
 - $v = 200\text{m/s}$
 - $v = 720\text{m/h}$
3. Viteza de 72km/h , exprimată în funcție de unități de măsură fundamentale din S.I., corespunde valorii:
- 1m/s
 - 2m/s
 - 10m/s
 - 20m/s
4. Dacă pe toată durata mișcării unui corp vectorul viteză momentană este egal cu vectorul viteză medie, atunci mișcarea corpului este:
- rectilie cu accelerație constantă nenulă
 - curbilinie cu viteză constantă
 - rectilie uniformă
 - rectilie neuniformă
5. Mărimea fizică ce măsoară inerția unui corp este:
- viteza
 - masa
 - accelerația
 - greutatea
6. În figura alăturată este redată traiectoria curbilinie plană descrisă de un punct material în sistemul de axe xOy . Inițial, mobilul se află în punctul A. Durata mișcării din punctul A până în punctul D este $\Delta t = 1\text{min}$. Să se afle:
- coordonatele mobilului atunci când acesta se află în punctul C
 - modulul vectorului de poziție al mobilului atunci când acesta se află în punctul A
 - modulul vectorului viteză medie cu care s-a deplasat mobilul între punctele A și D



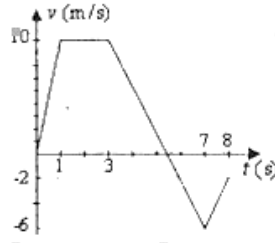
7. Reprezentarea grafică din figura alăturată a vitezei în funcție de timp este o linie dreaptă. Să se afle:



- accelerația mobilului
 - spațiul parcurs de mobil între momentele de timp $t_1 = 2\text{s}$ și $t_2 = 4\text{s}$
 - viteza medie a mobilului în intervalul de timp (t_1, t_2)
 - spațiul parcurs de mobil până la oprire
8. Un corp se mișcă pe o traiectorie rectilie cu o viteză care variază conform graficului. Să se afle:



- a. valoarea maximă a modului accelerației în decursul mișcării
- b. distanța parcursă în intervalul (0, 4) s
- c. viteza medie a corpului în intervalul (0, 8) s



9. Un mobil pornește în sensul pozitiv al axei de coordonate Ox din originea acesteia. Viteza depinde de timp conform graficului alăturat. Să se afle:
 - a. viteza medie a mobilului în intervalul de timp (0; 3)s
 - b. modulul maxim al accelerației
 - c. viteza medie în intervalul de timp (0;8)s
 - d. viteza în modul medie în intervalul de timp (0;8)s

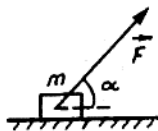
10. Un corp cu masa $m=2$ kg este ridicat accelerat cu accelerația $a=2g$. Firul de susținere rezistă la o tensiune maximă $T_{max} = 80$ N. Să se afle:

- a. tensiunea în firul de susținere
- b. accelerația maximă cu care trebuie ridicat accelerat corpul pentru ca firul să se rupă

11. Într-un lift care urcă frânat cu accelerația $a=1$ m/s² se află un om cu masa $m = 100$ kg. Să se afle:

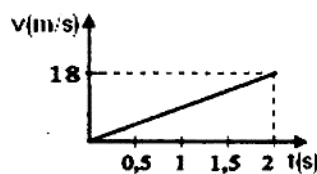
- a. valoarea forței cu care apasă omul pe podeaua liftului
- b. valoarea maximă a accelerației cu care coboară liftul, astfel încât omul să mai apese pe podea

12. Asupra unui corp cu masa $m=2$ kg acționează sub unghiul $\alpha = 60^\circ$ o forță F ca în figură. Mișcarea corpului se face fără frecare cu accelerația $a = 1$ m/s². Să se afle valoarea forței F și valoarea forței cu care corpul apasă pe plan.



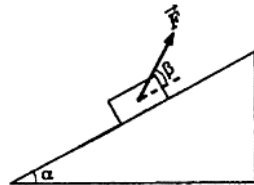
13. În figura alăturată este redată dependența de timp a vitezei unui corp cu masa $m=100$ g, care cade vertical de la o înălțime. Să se afle:

- a. accelerația corpului
- b. forța de rezistență întâmpinată de corp
- c. distanța parcursă de corp între momentele de timp $t_1=0,5$ s și $t_2=1,5$ s



14. Un parașutist cu masa $m = 80$ kg întâmpină în cădere datorită aerului o forță de rezistență proporțională cu viteza instantanee $F = -kv$. Parașutistul sare dintr-un avion de la o înălțime foarte mare și își deschide imediat parașuta. Știind că în imediata vecinătate a Pământului parașutistul cade cu o viteză limită $v_0 = 4$ m/s, să se afle:

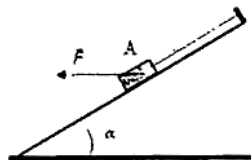
- constanta de proporționalitate k
- acelerația parașutistului când viteza acestuia este $v = 2$ m/s



15. Asupra unui corp cu masa $m = 1$ kg aflat în mișcare pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ acționează o forță F ca în figură sub un unghi $\beta = 45^\circ$ față de planul înclinat. Corpul se mișcă fără frecare. Să se afle:

- forța cu care se acționează dacă corpul urcă pe planul înclinat cu accelerația $a = 2$ m/s²
- forța de apăsare exercitată de corp asupra planului
- valoarea forței pentru care corpul nu mai apasă pe planul înclinat și valoarea corespunzătoare a accelerației

16. Un corp cu masa $m = 4$ kg este menținut în repaus pe un plan înclinat cu unghi $\alpha = 30^\circ$ cu ajutorul unui fir. Asupra corpului acționează o forță orizontală $F = 10\sqrt{3}$ N ca în figură.

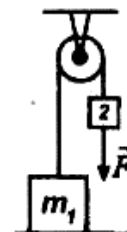


Neglijând frecarea dintre corp și plan, să se afle:

- tensiunea din fir
- acelerația cu care coboară corpul pe planul înclinat dacă se taie firul
- forța maximă pentru care corpul mai rămâne în contact cu suprafața

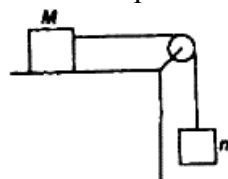
17. Fie sistemul din figură. Corpurile de la capetele firului au masele $m_1 = 6$ kg, $m_2 = 2$ kg și $F = 10$ N. Să se afle:

- forța normală de reacțiune din partea suprafeței orizontale
- forța verticală cu care trebuie să se tragă de corpul m_2 , astfel ca sistemul să se miște accelerat cu $a = 2$ m/s²
- forța cu care sistemul de corpuri acționează asupra sistemului de prindere în condițiile punctului b.



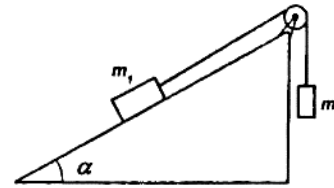
18. De un corp așezat pe o masă orizontală fără frecări și cu masa $M = 1$ kg se prinde un fir inextensibil care trece peste un scripete ideal și susține un corp vertical cu masa $m = 2$ kg ca în figură. Se lasă sistemul liber. Să se afle:

- acelerația sistemului
- tensiunea în firul de susținere
- reacțiunea în axul scripetelui



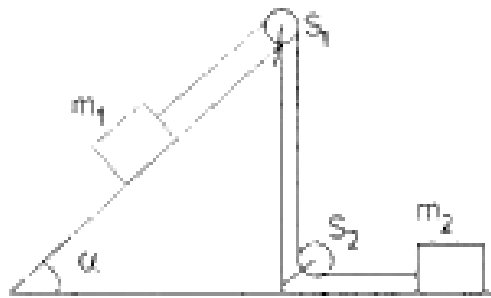
19. Se așază un corp cu masa $m_1 = 3 \text{ kg}$ pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$. Corpul se mișcă fără frecare. De corpul cu masa m_2 se leagă cu ajutorul unui fir inextensibil trecut peste un scripete, ca în figură un alt corp cu masa $m_2 = 1 \text{ kg}$. Să se afle:

- acelerația sistemului
- tensiunea din fir
- reacțiunea în axul scripetelui



20. Masele corpurilor care alcătuiesc sistemul reprezentat în figură sunt $m_1 = 6 \text{ kg}$ și $m_2 = 2 \text{ kg}$. Planul înclinat fixat formează unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala. Se consideră că efectele frecării sunt neglijabile, firul ideal și lungime suficientă, iar scripetii sunt ideali. Inițial corpurile sunt menținute în repaus. Să se afle:

- acelerația sistemului
- valoarea tensiunii din fir
- valoarea forței de reacțiune din axul scripetelui



Disciplina FIZICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Forța de frecare. Legile frecării la alunecare

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

O forță care se exercită asupra unui corp, rezultând din contactul direct cu un alt corp, este numită forță de contact.

Forța de frecare statică \vec{F}_s apare la suprafața de contact dintre două corpuri aflate în repaus relativ și se datorează întrepătrunderii neregularităților celor două suprafețe.

Forța de frecare la alunecare \vec{F}_f apare la suprafața de contact dintre două corpuri care alunecă unul peste celălalt.

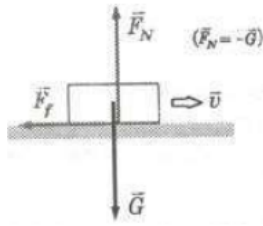
$$F_s > F_f$$

Forța de frecare la alunecare:

- are direcția de mișcare a corpului;
- are sens opus mișcării corpului.

La contactul a doua corpuri apar întotdeauna doua forte: reacțiunea normala, notată cu \vec{F}_N și forța de frecare, notata cu \vec{F}_f .

În figura alăturată se observă aceste forțe în cazul unui corp care alunecă pe o suprafață orizontală.



Legile frecării:

Legea I: Forța de frecare la alunecare F_f între două corpuri nu depinde de aria suprafeței de contact dintre corpuri.

Legea a II-a: Forța de frecare la alunecare F_f este proporțională cu forța de apăsare normală N exercitată pe suprafața de contact.

Modulul forței de frecare este dat de relația: $F_f = \mu \cdot N$

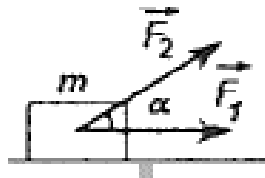
μ - coeficient de frecare (este o mărime adimensională)

$\mu = F_f / N$

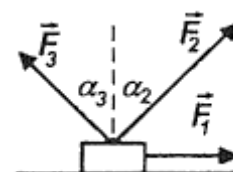
Probleme propuse

7. Pe un plan orizontal se află o sanie cu masa $m = 2$ kg. Asupra acesteia un copil apasă cu o forță F sub un unghi $\alpha = 60^\circ$ cu orizontala astfel că sania se mișcă cu frecare, coeficientul de frecare fiind $\mu = 0,1$. Să se afle:
 - a. forța F , dacă sania se mișcă accelerat cu accelerația $a = 1 \text{ m/s}^2$
 - b. forța cu care apasă sania pe planul orizontal
 - c. forța F , cu care trage copilul sania sub unghiul $\alpha = 60^\circ$ cu orizontala, astfel încât sania să nu apese asupra planului

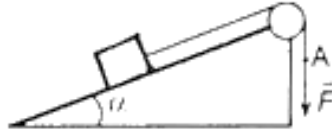
8. Un corp cu masa $m = 6$ kg se află pe un plan orizontal pe care se poate deplasa cu frecare. Asupra corpului acționează simultan ca în figură forțele $F_1=20$ N și $F_2=17,3$ N și $\alpha=30^\circ$. Să se afle:
 - a. forța de apăsare normală
 - b. valoarea minimă a coeficientului de frecare dintre corp și planul orizontal pentru care corpul mai rămâne în repaus
 - c. accelerația corpului dacă coeficientul de frecare are valoarea $\mu = 0,34$



9. Asupra unui corp cu masa $m = 2$ kg acționează trei forțe $F_1=12$ N, $F_2 = 6,92$ N, $F_3 = 11,28$ N ca în figură. Cunoscând valoarea unghiului $\alpha_2 = 30^\circ$ și $\alpha_3 = 45^\circ$ și știind că acest corp are o mișcare accelerată cu $a = 2 \text{ m/s}^2$, să se afle:
 - a)forța de frecare
 - b)forța normală de reacțiune din partea suprafeței
 - c)coeficientul de frecare la alunecare

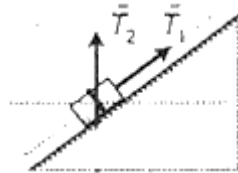


10. Sub acțiunea forței $F = 15,2 \text{ N}$, care are punctul de aplicație în A , corpul de masă $m = 2 \text{ kg}$ este ridicat uniform pe planul înclinat față de orizontală cu un unghi α , pentru care $\sin\alpha = 0,6$ ca în figura alăturată.



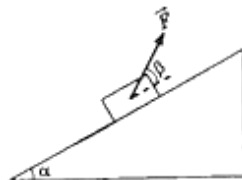
Să se afle:

- coeficientul de frecare la alunecarea corpului pe planul înclinat
 - acelerația cu care coboară corpul dacă forța are valoarea $F = 8 \text{ N}$
 - viteza cu care ar ajunge corpul la baza planului înclinat dacă durata coborârii este $\Delta t = 2 \text{ s}$ în condițiile punctului b. și corpul pornește din repaus
11. O ladă cu masa totală $m = 2500 \text{ kg}$ este urcată uniform la înălțimea $h=3 \text{ m}$ pe un plan înclinat cu lungimea $l = 5 \text{ m}$, cu ajutorul a două cabluri: unul menținut mereu paralel cu planul înclinat și altul menținut mereu vertical, ca în figură. Tensiunile în cabluri au valorile: $T_1 = 16 \text{ kN}$, respectiv $T_2 = 5 \text{ kN}$. Apoi, după ce este golită, lada este lăsată să alunece liber pe planul înclinat.



Să se afle:

- forța de frecare
 - coeficientul de frecare la alunecare
 - acelerația cu care coboară lada goală pe planul înclinat
12. Un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$ se lasă liber pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$. Corpul se mișcă cu frecare, coeficientul de frecare fiind $\mu = 0,25$. Planul înclinat se continuă cu un plan orizontal pe care mișcarea corpului se face cu același coeficient de frecare. Să se afle:
- acelerația cu care coboară corpul pe planul înclinat
 - acelerația cu care se mișcă corpul pe planul orizontal
 - forța paralelă cu planul înclinat cu care se acționează asupra corpului pentru ca acesta să urce uniform pe plan
13. De un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$, care se află pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ mișcându-se cu frecare cu coeficientul $\mu = 0,29$ se trage în sus paralel cu planul prin intermediul unui fir. Să se afle:
- sensul și accelerația cu care se mișcă corpul dacă tensiunea este $F = 15 \text{ N}$
 - sensul și accelerația cu care se mișcă corpul dacă tensiunea este $T = 2 \text{ N}$
 - tensiunile în fir pentru ca acest corp să urce, respectiv să coboare uniform
14. Pentru a menține în repaus un corp pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 45^\circ$ trebuie aplicată o forță minimă în sus de-a lungul planului $F_1 = 5 \text{ N}$, iar pentru a-l trage uniform în sus de-a lungul planului trebuie aplicată o forță în sus de-a lungul planului $F_2 = 15 \text{ N}$. Să se afle:
- masa corpului
 - coeficientul de frecare
 - tangenta unghiului de frecare
15. Un corp cu masa $m=1 \text{ kg}$ este așezat pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ și este tras cu o forță F care formează unghiul $\alpha = 45^\circ$ cu planul înclinat ca în figură.

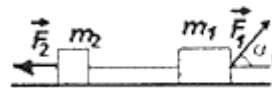


Acest corp se mișcă uniform cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = 0,578$. Să se afle:

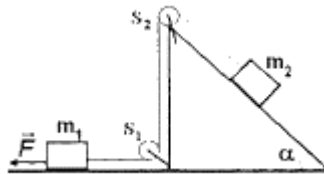
- forța F și forța de apăsare normală
- forța F și forța de apăsare normală dacă corpul se mișcă accelerat în sus de-a lungul planului cu accelerația $a = 1 \text{ m/s}^2$
- valoarea forței F , astfel încât corpul să nu mai apese pe planul înclinat

16. Fie sistemul de corpuri din figura alăturată. Se cunosc $m_1 = 4 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$, $F_1 = 30 \text{ N}$, $F_2 = 10,95 \text{ N}$, $\alpha = 30^\circ$ și $\mu = 0,2$. Să se afle:

- accelerația cu care se mișcă corpurile
- tensiunea din firul de legătură
- forța F_1 pentru care sistemul se mișcă uniform spre dreapta



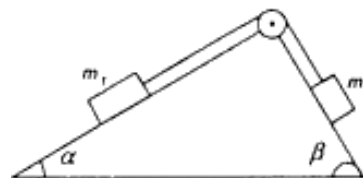
17. Un sistem format din două corpuri de mase $m_1 = 2 \text{ kg}$ și $m_2 = 0,5 \text{ kg}$, legate printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, se poate deplasa cu frecare sub acțiunea forței de tracțiune $F = 10 \text{ N}$, paralelă cu suprafața orizontală, ca în figură.



Coeficienții de frecare la alunecare ai celor două corpuri cu suprafața orizontală, respectiv cu suprafața planului înclinat au aceeași valoare, $\mu = 0,2$. Unghiul planului înclinat este $\alpha = 45^\circ$. Să se afle:

- accelerația sistemului
- forța de tensiune din fir
- forța exercitată asupra axului scripetelui S_1
- forța F astfel ca sistemul să se deplaseze uniform în același sens ca la punctul **a**.

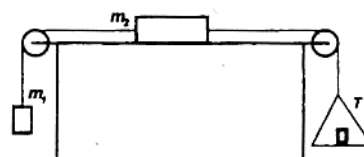
18. Pe două plane înclinate cu unghiurile $\alpha = 60^\circ$ și $\beta = 30^\circ$ se află două corpuri cu masele $m_1 = 1 \text{ kg}$ și $m_2 = 7 \text{ kg}$ legate printr-un fir inextensibil trecut peste un scripete ideal fixat în vârful planelor comune ca în figură.



Coeficienții de frecare la alunecare sunt $\mu_1 = 0,1$ și respectiv $\mu_2 = 0,2$. Să se afle:

- accelerația cu care se mișcă sistemul
- tensiunea din fir
- reacțiunea din axul scripetelui

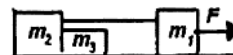
19. Un elev realizează dispozitivul din figură.



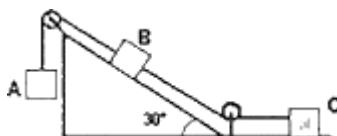
Corpurile au masele $m_1=3$ kg și $m_2=8$ kg iar talerul are masa neglijabilă. Elevul observă că dacă pune un cubuleț pe taler, corpul m_1 începe să coboare uniform, iar dacă mai adaugă încă 4 cubulețe identice pe taler, corpul m_1 începe să urce uniform. Să se afle:

- coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul m_2 și suprafața plană
 - masa unui cubuleț
 - acelerația sistemului dacă pe taler elevul așază 3 cubulețe identice flecare cu masa $m=200$ g
20. Corpurile au masele $m_1=5$ kg, $m_2=1$ kg și $m_3=2$ kg. De corpul m_1 se trage cu o forță $F=28$ N ca în figură. Între toate corpurile și suprafața orizontală coeficientul de frecare are aceeași valoare $\mu=0,25$. Să se afle:

- acelerația fiecărui corp
- tensiunea din firul ce leagă corpurile
- forța cu care corpul m_2 împinge corpul m_3



21. Corpurile A, B și C sunt plasate ca în figură și legate prin fire care trec peste doi scripeți ideali.



Atât pe planul înclinat cât și pe cel orizontal mișcarea se efectuează cu frecare, coeficienții de frecare la alunecare fiind $\mu_B=0,289$ și $\mu_C=0,25$. Corpurile B și C au fiecare greutatea egală cu 40 N, iar corpul A coboară cu viteză constantă. Să se afle:

- forțele de tensiune din fire
 - masa corpului A
 - masa corpului A pentru care tot sistemul se mișcă accelerat cu accelerația $a=2$ m/s²
16. Un corp de masă m este lansat în sus de-a lungul unui plan înclinat cu unghiul α față de orizontală. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este μ . Formula de calcul a valorii forței de frecare la alunecare este:

- $\mu mg / \sin\alpha$
- $\mu mg / \cos\alpha$
- $\mu mg \sin\alpha$
- $\mu mg \cos\alpha$

Disciplina FIZICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Forța elastică. Legea lui Hooke

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

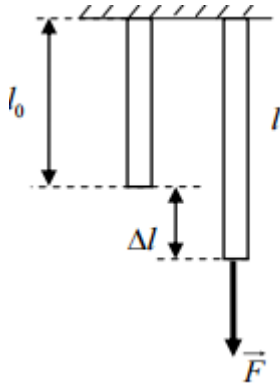
Breviar teoretic

Deformările corpurilor pot fi: elastice și plastice.

Legea lui Hooke se aplică la deformările elastice ale corpurilor.

Considerăm un fir elastic, de lungime l_0 și arie S_0 a secțiunii transversale în stare nedeformată, supus întinderii de către o forță deformatoare F . Firul se alungește, lungimea sa devenind l în starea deformată.

$\Delta l = l - l_0$ se numește alungire absolută



Experimental se constată că alungirea absolută Δl este:

- direct proporțională cu forța deformatoare F ;
- direct proporțională cu lungimea l_0 în starea nedeformată;
- invers proporțională cu aria S_0 a secțiunii transversale în stare nedeformată.

$$\Delta l \sim F l_0 / S_0$$

Constanta de proporționalitate se notează cu $1/E$, unde E - este o constantă de material, numită modulul lui Young sau modul de elasticitate longitudinală.

Unitatea de măsură pentru modulul lui Young este: $[E]_{SI} = N/m^2$

$$\Delta l = \frac{1}{E} \cdot \frac{F \cdot l_0}{S_0} \Rightarrow \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{1}{E} \cdot \frac{F}{S_0}$$

legea deformărilor elastice (**legea lui Hooke**)

Raportul $\Delta l/l_0 = \epsilon$ se numește **alungire relativă** sau deformație specifică.

Raportul $F/S_0 = \sigma$ se numește **efort unitar**

Enunțul legii lui HOOKE: efortul unitar este proporțional cu alungirea relativă $\sigma = E \epsilon$

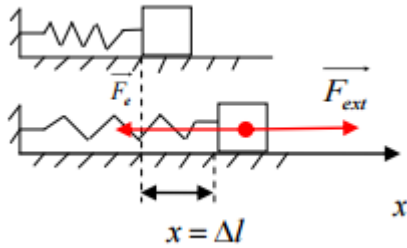
Legea lui Hooke este o lege determinată experimental. Ea este valabilă numai până la o anumită valoare a efortului unitar, valoare specifică materialului studiat. De aceea, legea lui Hooke este considerată ca fiind o lege de material.

Expresia matematică a legii lui Hooke poate fi rescrisă astfel:

$$F = \frac{E \cdot S_0}{l_0} \cdot \Delta l$$

Sub acțiunea forței deformatoare F corpul considerat (un fir, un resort etc.) suferă o deformare (alungire sau comprimare) Δl .

Atunci, conform principiului acțiunii și reacțiunii, în corpul studiat apare o forță de reacțiune proporțională cu deformarea și care se opune acesteia. Această *forță de reacțiune este forța elastică (fig. de mai jos)*. Ea se opune deformării și are tendința de a readuce corpul la forma sa nedeformată.

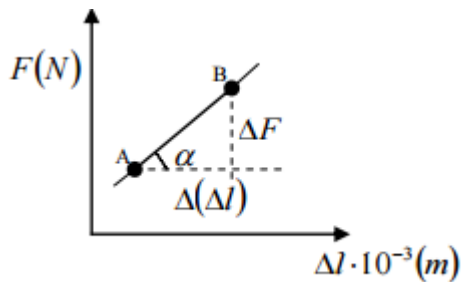


Se numește **forță elastică**, \vec{F}_e , forța proporțională cu valoarea deformației $x = \Delta l$ și orientată în sens opus creșterii deformației:

$$\vec{F}_e = -k \cdot \vec{x}$$

Unitatea de măsură pentru constanta elastică a unui resort este:

$$\langle k \rangle_{S.I.} = \frac{\langle E \rangle \cdot \langle S_0 \rangle}{\langle l_0 \rangle} = \frac{\frac{N}{m^2} \cdot m^2}{m} = I \frac{N}{m}$$



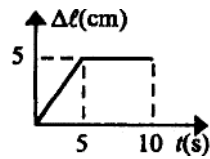
Panta graficului reprezintă constanta elastică a resortului:

$$tg\alpha = \frac{\Delta F}{\Delta(\Delta l)} = k$$

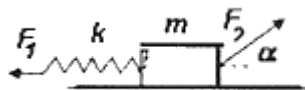
Probleme propuse

- Cu ajutorul unui cablu de lungime nedeformată $l_0 = 9,42 \text{ m} \cong 3\pi \text{ m}$, realizat prin împletirea a $n = 50$ fire din oțel, se ridică rectiliniu uniform un corp de masă $m = 500 \text{ kg}$. Diametrul unui fir este $d = 2 \text{ mm}$, iar modulul de elasticitate al oțelului este $E \cong 2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$. Alungirea cablului are valoarea de aproximativ:
 - 0,37mm
 - 0,75mm
 - 1,50mm
 - 3,00mm
- Când un copil se cântărește pe un cântar resortul cântarului se deformează cu $x = 2 \text{ cm}$, iar acul indică $m = 30 \text{ kg}$. Apoi pe cântar se urcă un adult cu masa $M = 90 \text{ kg}$. Să se afle:
 - constanta elastică a resortului cântarului
 - deformația resortului dacă în locul copilului pe cântar se urcă adultul
 - masa indicată de acul cântarului când adultul se află pe acesta și cântarul se află într-un lift care coboară frânat cu accelerația $a = 0,6 \text{ m/s}^2$

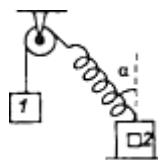
3. Un corp cu masa $m=5\text{ kg}$ este tras cu frecare pe o suprafață orizontală, prin intermediul unui resort cu constanta elastică $k=200\text{ N/m}$, paralel cu suprafața. Deformarea resortului în funcție de timp este reprezentată în figura alăturată. Să se afle:
- forța elastică la momentul $t=2\text{ s}$
 - forța de frecare când $\Delta l=2\text{ cm}$
 - coeficientul de frecare la alunecare



4. Asupra unui corp de masă $m=1\text{ kg}$ se exercită forțele $F_1=7\text{ N}$ și $F_2=4\text{ N}$ ca în figură. Unghiul dintre direcția forței F_2 și orizontală este $\alpha=30^\circ$. Mișcarea corpului pe planul orizontal se face cu frecare ($\mu=0,2$), iar constanta elastică a resortului este $k=100\text{ N/m}$. Să se afle:
- alungirea resortului
 - valoarea accelerației corpului
 - valoarea minimă a forței F_2 pentru care corpul aflat în situația de mai sus nu mai apasă pe planul orizontal, dacă menține nemodificat unghiul făcut cu suprafața orizontală
5. Un corp cu masă $m=500\text{ g}$ aflat pe un plan orizontal este pus în mișcare rectilinie uniformă prin tragere cu ajutorul unui resort orizontal care are constanta elastică $k=50\text{ N/m}$ și este întins cu $x_0=1\text{ cm}$. Să se afle:

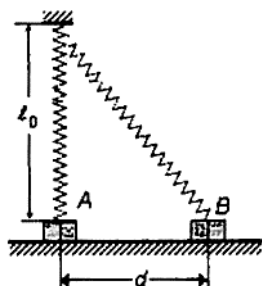


- coeficientul de frecare
 - accelerația corpului când alungirea resortului este $x=3x_0$
 - alungirea resortului, dacă corpul este tras accelerat pe același plan orizontal cu accelerația $a_1=0,83\text{ m/s}^2$ cu ajutorul resortului care formează cu orizontala un unghi $\alpha=30^\circ$
6. Fie sistemul din figură. Se cunosc $m_1=3\text{ kg}$, $\alpha=60^\circ$ și $k=500\text{ N/m}$. Corpul 2 este un cub cu densitatea $\rho=8000\text{ kg/m}^3$ și latura $l=10\text{ cm}$ are un gol de formă cubică cu latura $l_1=4\text{ cm}$. Să se afle:

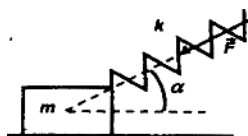


- alungirea resortului
 - forța cu care cubul apasă pe suprafața plană
 - coeficientul de frecare minim dintre corpul 2 și suprafața orizontală, dacă acesta nu alunecă pe suprafață
7. Un corp cu masa $m=50\text{ g}$ este suspendat de un resort cu constanta elastică $k=100\text{ N/m}$. Să se afle:
- alungirea resortului

- b. alungirea resortului și valoarea forței F , dacă se trage de corp cu o forță orizontală F până când resortul formează cu verticala un unghi $\alpha = 60^\circ$
- c. alungirea resortului dacă se trage de corp cu forța cu valoarea de la punctul b., până când resortul devine orizontal și sinusul unghiului format de forța F cu orizontala
8. Un corp cu masa $m = 1,115 \text{ kg}$ este așezat pe o scândură orizontală și în același timp suspendat printr-un resort vertical nedeformat de lungime $l_0 = 10 \text{ cm}$ și constantă elastică $k = 50 \text{ N/m}$ (poziția A). Scândura este suficient de lungă și este trasă orizontal, iar când resortul deviază cu unghiul $\alpha = 60^\circ$ față de verticală (poziția B) corpul începe să se deplaseze. Să se afle:
- coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și scândură
 - forța cu care corpul apasă asupra scândurii când resortul este deviat
 - acelerația corpului în momentul trecerii acestuia prin poziția A, dacă scândura este trasă mult iar corpul alunecă spre A depășind această poziție



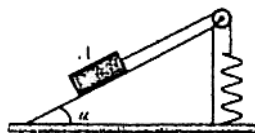
9. Un corp de masă $m = 1 \text{ kg}$ este așezat pe o suprafață orizontală și este în același timp legat de un resort cu masa neglijabilă, vertical, de lungime nedeformată $l_0 = 12 \text{ cm}$ și de constantă elastică $k = 260 \text{ N/m}$, ca în poziția A din figura precedentă în care resortul este nedeformat. Corpul este adus în poziția B din figură ($AB = d = 9 \text{ cm}$), de o forță orizontală, după care este eliberat. Între corp și suprafața orizontală există frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0,1$. Să se afle:
- valoarea forței elastice care acționează asupra corpului în poziția B
 - forța orizontală care ține corpul în repaus în punctul B
 - acelerația corpului în momentul în care este eliberat în poziția B



10. Un corp cu masa $m = 300 \text{ g}$, așezat pe un plan orizontal, este împins uniform ca în figură de un resort cu constanta elastică $k = 30 \text{ N/m}$. Axa resortului comprimat formează cu orizontala un unghi $\alpha = 45^\circ$. Coeficientul de frecare dintre corp și plan este $\mu = 0,2$. Să se afle:
- valoarea comprimării resortului
 - forța elastică dacă comprimarea resortului crește de $1,41$ ori
 - acelerația corpului în condițiile punctului b.

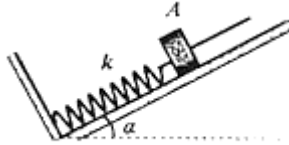


11. Corpul A cu masa $m = 2 \text{ kg}$ este așezat pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală. De corp este prins un fir ideal care la celălalt capăt este legat de un resort ca în figură.

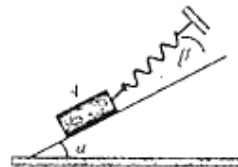


Resortul are lungimea nedeformată $l_0 = 80 \text{ cm}$ și constanta elastică $k = 100 \text{ N/m}$. Să se afle:

- lungimea resortului, dacă se neglijează frecarea corpului cu planul
 - lungimea resortului, dacă coeficientul de frecare dintre corp și plan este $\mu=0,346$
 - alungirea resortului astfel încât corpul să urce uniform cu frecare $\mu=0,346$, dacă se dezleagă capătul resortului legat de planul orizontal și se trage de acest capăt
12. De un resort elastic ideal, suspendat vertical, având constanta elastică k și lungimea nedeformată $l_0=12$ cm, se atașează un corp solid A de masă $m=100$ g. La echilibru, lungimea resortului este $l_1=13$ cm. Corpul solid A , atașat de același resort, este apoi așezat de-a lungul unui plan înclinat de unghi α , ca în figura alăturată. Lungimea resortului în noua poziție de echilibru este $l_2=11,5$ cm. Se neglijează forțele de frecare. Să se afle:
- constanta elastică a resortului k
 - forța elastică din resort
 - valoarea unghiului α



13. Un corp A cu masa $m=300$ g este menținut în echilibru pe un plan înclinat care formează unghiul $\alpha=45^\circ$ cu orizontala cu ajutorul unui resort elastic ca în figura alăturată. Se cunosc $\beta=30^\circ$, constanta elastică a resortului $k=100$ N/m și coeficientul de frecare $\mu=0,141$. Să se afle:
- forța care apare în resort
 - alungirea resortului
 - forța de apăsare normală



14. Două resorturi cu aceeași lungime inițială au constantele elastice $k_1=10$ N/m și $k_2=30$ N/m. Să se afle:
- constanta resortului echivalent, dacă resorturile se leagă în serie
 - constanta resortului echivalent, dacă resorturile se leagă în paralel
 - reprezentarea grafică a constantei elastice k , a sistemului format prin legarea a n părți identice în paralel, dacă aceste părți provin din tăierea primului resort în n părți identice, în funcție de numărul părților tăiate n

Disciplina FIZICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Lucrul mecanic. Puterea mecanică. Energia mecanică

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

Lucrul mecanic

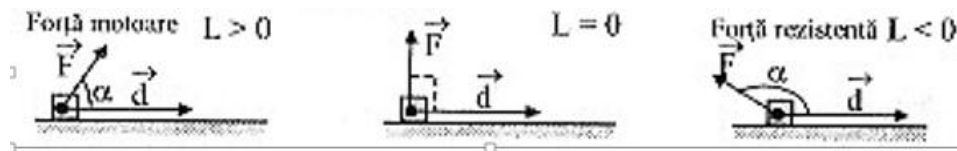
O forță care acționează asupra unui corp efectuează un lucru mecanic atunci când punctul ei de aplicație se deplasează pe o distanță d ($\Delta \vec{r} = \vec{d}$)

Este o mărime fizică scalară. Este o *mărime de proces*.

Lucrul mecanic al unei forțe constante \vec{F} care își deplasează punctul de aplicație pe o distanță \vec{d} este egal cu produsul scalar dintre vectorii forță și deplasare:

$$L = \vec{F} \cdot \vec{d} = F \cdot d \cdot \cos \alpha ; \text{ unde } \alpha = \text{unghiul dintre vectorii } \vec{F} \text{ și } \vec{d}$$

Lucrul mecanic poate fi:



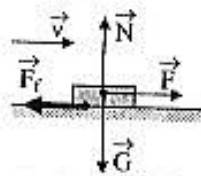
- Dacă $\alpha = 0 \Rightarrow \cos \alpha = 1 \Rightarrow L = \vec{F} \cdot \vec{d} = F \cdot d$
- Dacă $\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow L > 0$ (forța motoare efectuează un lucru mecanic motor, pozitiv)
- Dacă $\alpha = \pi \Rightarrow \cos \alpha = -1 \Rightarrow L = -F \cdot d$
- Dacă $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right) \Rightarrow L < 0$ (forța rezistentă efectuează un lucru mecanic rezistent, negativ)
- Dacă $\alpha = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos \alpha = 0 \Rightarrow L = 0$ (forța normală pe direcția de deplasare nu efectuează lucru mecanic; poate influența forța de frecare)

Unitatea de măsură a lucrului mecanic: $[L]_{SI} = [F]_{SI} \cdot [d]_{SI} = 1N \cdot m = 1J$ (joule)

Un joule este lucrul mecanic efectuat de o forță de 1N pentru a-și deplasa punctul de aplicație cu 1m pe direcția și în sensul forței.

Lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la alunecare este unul rezistent

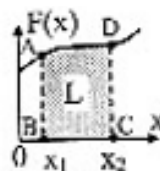
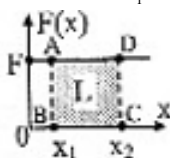
$$L_f = -\mu Nd; \text{ unde } d - \text{distanța parcursă}$$



Interpretarea geometrică a lucrului mecanic:

Lucrul mecanic al unei forțe $\vec{F} = \vec{F}(x)$ al cărei punct de aplicație se deplasează pe distanța $d = x_2 - x_1$ este numeric egal cu aria suprafeței mărginită de graficul forței în coordonate (F,x) și axa Ox între punctele inițial și final ale mișcării.

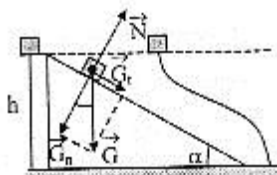
$$L = \int_{x_1}^{x_2} F(x) dx ; \text{ vectorial: } L = \int_{r_1}^{r_2} \vec{F} d\vec{r}$$



Lucrul mecanic efectuat de greutate în câmp gravitațional uniform este egal cu produsul dintre modulul greutății G și diferența de înălțime h dintre punctele inițial și final ale mișcării

$$L = mg\Delta h, \text{ unde } \Delta h = h_{\text{inițial}} - h_{\text{final}}$$

Este independent de drumul parcurs.



Forța conservativă este forța al cărei lucru mecanic nu depinde de drumul parcurs, depinde numai de pozițiile inițială și finală (Exemplu: greutatea, forța elastică, forța electrostatică). Câmpul gravitațional este un câmp conservativ de forțe (câmpul forțelor al căror lucru mecanic depinde numai de pozițiile inițială și finală, fiind independent de drumul parcurs).

Lucrul mecanic efectuat de forța elastică se calculează prin metoda grafică forța elastică fiind o forță variabilă;

$$L = -\frac{kx^2}{2}$$

Semnul (-) arată faptul că forța elastică are sens opus deplasării, este o forță rezistentă, deci efectuează un lucru mecanic rezistent (negativ).

Forța deformatoare (forță activă) efectuează un lucru mecanic egal și de semn contrar (activ) cu al forței elastice.

Puterea dezvoltată de o forță constantă:

Puterea mecanică medie este mărimea fizică scalară egală cu raportul dintre lucrul mecanic efectuat și timpul necesar producerii acestuia: $P_m = \frac{L}{\Delta t}$

Puterea momentană: $P = \frac{dL}{dt} = L'$ sau $P = F \cdot v$

$$[P]_{SI} = \frac{[L]_{SI}}{[t]_{SI}} = \frac{1J}{1s} = 1W \text{ (watt)}$$

Un watt este puterea unui sistem care efectuează un lucru mecanic de 1J într-o secundă

Unitate de măsură tolerată: 1 cal putere (notat și 1CP) = 736W

Energia mecanică este o mărime fizică scalară, de stare, ce caracterizează capacitatea unui sistem mecanic de a efectua lucru mecanic.

$$[E]_{SI} = 1J$$

Este de două tipuri: energie cinetică și energie potențială.

Energia mecanică a unui corp este egală cu suma dintre energiile cinetică și potențială ale corpului la un moment dat: $E = E_c + E_p$

Energia cinetică a unui punct material este energia pe care o posedă un corp aflat în mișcare.

Energia cinetică a unui corp cu masa m care se deplasează cu viteza \vec{v} față de un sistem de referință, este egală cu semiprodusul dintre masa și pătratul vitezei sale:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

Același corp poate avea energii cinetice diferite dacă îi raportăm mișcarea la sisteme de referință diferite.

Energia cinetică a unui sistem este egală cu suma energiilor cinetice ale tuturor componentelor sistemului.

Energia potențială este energia pe care o are un corp datorită poziției sale într-un câmp conservativ de forțe

Variația energiei potențiale a unui sistem mecanic este egală și de semn opus cu lucrul mecanic efectuat de forțele conservative care acționează în interiorul sistemului

$$\Delta E_p = -L_{conservativ}$$

Pentru a determina energia potențială a unei stări a sistemului mecanic trebuie stabilită arbitrar o stare de referință, căreia să îi corespundă energia potențială egală cu zero.

Variația energiei potențiale gravitaționale a sistemului format din corpul de masă m și Pământ:

Se consideră uniform câmpul gravitațional. Când distanța de la corp până la Pământ se modifică de la h la h' :

$$\Delta E_p = (E_p)_{final} - (E_p)_{inițial} = mgh' - mgh$$

Dacă se atribuie valoarea zero energiei potențiale a corpului aflat pe Pământ, când acesta se află la înălțimea h va avea energia potențială:

$$E_p = mgh$$

Atunci când deformarea unui resort se modifică de la x_1 la x_2 , variația energiei potențiale este:

$$\Delta E_p = (E_p)_2 - (E_p)_1 = \frac{kx_2^2}{2} - \frac{kx_1^2}{2}$$

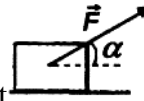
Dacă se atribuie convențional energie potențială zero stării nedeformate a resortului, energia sa potențială când deformarea este x :

$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

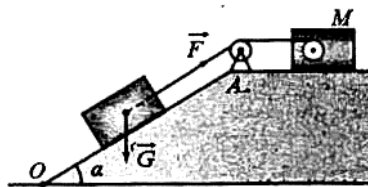
Probleme propuse

- Unitatea de măsură în S.I. pentru puterea mecanică este:
 - $N \cdot m \cdot s$
 - $kg \cdot m \cdot s^{-2}$
 - kWh
 - W
- O telecabina cu masa $m = 3000kg$ este ridicată pe diferența de nivel de $\Delta h = 1500m$ față de locul de plecare. Lucrul mecanic efectuat de greutate are valoarea:
 - 450MJ
 - 45MJ
 - 4,5MJ
 - 0,45 MJ
- Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimată prin raportul $L/\Delta t$
 - W
 - N
 - J
 - Ns
- Lucrul mecanic:
 - este o mărime fizică de stare
 - este o mărime fizică de proces
 - depinde întotdeauna de forma drumului parcurs
 - poate lua doar valori pozitive
- Ținând cont că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică (r este modulul vectorului de poziție), unitatea de măsură a mărimii fizice mv^2/r este:
 - N
 - m/s^2
 - m/s
 - J
- Un elev împinge cu o forță orizontală o ladă de masă m , situată pe o suprafață orizontală. Lada se deplasează uniform, cu viteza v . Coeficientul de frecare la alunecare dintre ladă și suprafață este μ . Puterea mecanică dezvoltată de elev este:

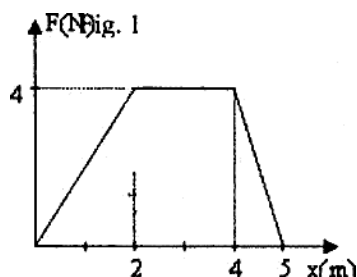
- a. μmg
 b. μmgv
 c. $\mu mg / v$
 d. $v / \mu mg$
7. O mașină de spălat cu masa $m=80$ kg se deplasează orizontal cu frecare, coeficientul de frecare $\mu=0,1$, pe distanța $d=30$ m sub acțiunea unei forțe orizontale de împingere. Să se afle:
- lucrul mecanic efectuat de forța de greutate a mașinii
 - lucrul mecanic efectuat de forța de împingere
 - lucrul mecanic efectuat de forța de frecare și să se compare cu lucrul mecanic efectuat de forța de împingere
8. Un corp cu masa $m=500$ g se deplasează cu frecare pe un plan orizontal, coeficientul de frecare $\mu=0,1$ sub acțiunea unei forțe constante $F=2,5$ N paralelă cu planul un timp $t=2$ s. Corpul pornește din repaus. Să se afle:
- lucrul mecanic efectuat de forța F
 - lucrul mecanic efectuat de forța de frecare
 - puterea mecanică instantanee a forței F la momentul $t=2$ s
9. Un lift cu masa maximă $m=320$ kg prins cu un cablu se mișcă vertical în sus cu accelerația $a=1$ m/s² de la parter până la etajul 5. Înălțimea medie a unui etaj este de $h=2,5$ m. Să se afle:
- lucrul mecanic efectuat de tensiunea din cablul care prinde cabina liftului
 - lucrul mecanic efectuat de forța de greutate a liftului
 - puterea medie a tensiunii
10. Un corp cu masa $m=1$ kg se deplasează cu frecare pe un plan orizontal, coeficientul de frecare fiind $\mu=0,1$ sub acțiunea unei forțe constante F care formează cu orizontala un unghi $\alpha=30^\circ$ ca în figura alăturată, astfel încât corpul va avea accelerația $a=1$ m/s². Să se afle:
- lucrul mecanic al forței F pe distanța $d_1=5$ m
 - lucrul mecanic al normalei pe distanța $d_2=2$ m
 - lucrul mecanic al forței de frecare pe distanța $d_3=3$ m



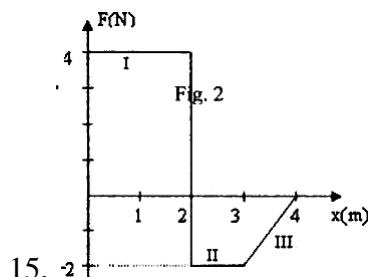
11. Un corp cu masa $m=500$ g este aruncat pe un plan înclinat sub un unghi $\alpha=30^\circ$ cu o viteză inițială. Mișcarea corpului se face cu frecare coeficientul de frecare fiind descrescător în mod uniform de la valoarea $\mu_1=0,3$ până la valoarea $\mu_2=0,1$ când corpul se oprește la o distanță $d=10$ m de punctul de lansare. Să se afle:
- lucrul mecanic efectuat de forța de frecare
 - lucrul mecanic efectuat de forța de greutate
 - lucrul mecanic efectuat de forța de apăsare
12. Un bloc de piatră de greutate $G=3000$ N este tras uniform, cu viteza constantă $v=5$ m/s, pe panta OA de unghi $\alpha=30^\circ$, cu ajutorul unui cablu acționat de motorul M , ca în figura alăturată. Cablul exercită asupra blocului forța $F=4000$ N, a cărei direcție de acțiune este paralelă cu planul înclinat format de pantă. Să se afle:



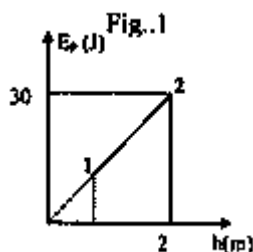
- puterea furnizată de motor
 - lucrul mecanic efectuat de forța de frecare în timpul deplasării blocului de piatră cu $d=8$ m de-a lungul pantei
 - lucrul mecanic efectuat de forța rezultantă care acționează asupra blocului pe distanța OA
13. Un corp cu masa $m=1$ kg se găsește la baza unui plan înclinat care formează unghiul $\alpha=30^\circ$ cu orizontala. Înălțimea planului înclinat este $h=50$ cm iar coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = \sqrt{3} / 6$. Să se afle:
- puterea necesară ridicării corpului de-a lungul planului, cu viteza constantă $v=30$ m/min
 - lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului la ridicarea corpului până în vârful planului înclinat
 - lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la urcarea corpului până în vârful planului înclinat
14. Să se afle lucrul mecanic total efectuat de o forță care depinde de coordonată conform graficului din figura 1 când coordonata ia valori de la 0 la 5 m.



16. Să se calculeze lucrul mecanic efectuat de o forță $F=f(x)$ reprezentată grafic ca în figura 2 în situația în care coordonata ia valori de la 0 la 4 m.



- 15.
17. Să se afle de câte ori este mai mic lucrul mecanic efectuat la alungirea unui resort pe prima treime din alungire față de lucrul mecanic efectuat pentru alungirea cu restul de două treimi din alungire.
18. Un corp cu masa $m=500$ g este lansat pe o suprafață orizontală cu viteza inițială $v_0=20$ m/s. Corpul se mișcă cu frecare, coeficientul de frecare fiind $\mu=0,05$. Să se afle energia cinetică după $t=4$ s de la lansare.
19. Dacă un corp cu masa $m=100$ g cade liber de la înălțimea $h=20$ m. Să se afle energia potențială gravitațională la o pătrime din distanța față de sol, dacă la sol $E_p=0$.
20. De la aceeași înălțime se lasă să cadă două corpuri cu masele m_1 și $m_2=4 m_1$. Să se afle raportul energiilor potențiale ale celor două corpuri E_{p2}/E_{p1} .
21. Dintr-un punct se aruncă pe verticală în sus un corp cu masa $m=200$ g cu o viteză inițială $v_0=20$ m/s. Să se afle la jumătatea înălțimii maxime valoarea energiei potențiale gravitaționale a corpului, dacă în punctul de aruncare $E_p=0$.
22. În graficul din figura 1 este reprezentată energia potențială gravitațională a unui corp în funcție de înălțimea la care se află acesta. Să se afle masa corpului.



Disciplina FIZICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Teorema de variație a energiei cinetice. Conservarea energiei mecanice
Expert educație: prof. Băjanaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

Teorema de variație a energiei cinetice: variația energiei cinetice a unui punct material, aflat în mișcare față de un sistem de referință inerțial, este egală cu lucrul mecanic al forței rezultante ce acționează asupra acestuia în timpul acestei variații.

$$L = \Delta E_c$$

Conservarea energiei mecanice

Considerând sistemul Pământ-corp în care corpul este la înălțimea h lăsat liber, corpul cade datorită lucrului mecanic al forței gravitaționale.

Lucrul greutății L determină variația energiei cinetice a corpului $L = \Delta E_c$.

În timpul căderii are loc variația energiei potențiale $L = -\Delta E_p$

Fiind vorba de același lucru mecanic, exprimat în două moduri se poate scrie:

$$E_{cf} - E_{ci} = -(E_{pf} - E_{pi})$$

$$E_{cf} + E_{pf} = E_{ci} + E_{pi}$$

Această relație exprimă energia mecanică a unui sistem: $E_c + E_p = E$

Legea conservării energiei Energia mecanică, E , a unui sistem izolat în care acționează forțe conservative este constantă, deci se conservă.

Condiția necesară pentru ca energia mecanică să se conserve este ca sistemul să fie supus unor forțe conservative.

Randamentul mecanic

Mecanismul este un sistem fizic prin care se transferă energie mecanică. Pentru orice mecanism se pune întrebarea dacă transferul de energie se face integral sau doar parțial, cât din lucrul mecanic de la intrare se regăsește în lucrul mecanic de ieșire? Cât de eficient este mecanismul?

În timpul transferului de energie, sistemul fizic suferă deplasări și deformări mecanice, în cursul cărora o parte din energia mecanică transmisă se pierde pentru învingerea frecărilor și a altor forțe interne.

Se poate scrie:

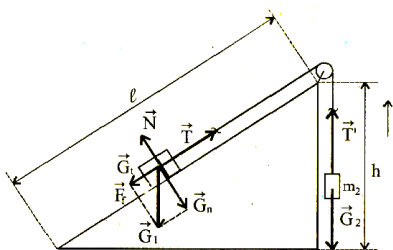
$$L_c = L_u + L_f$$

unde L_c reprezintă lucrul primit de către mecanism (consumat), L_u este lucrul mecanic util efectuat de către mecanism iar L_f înglobează lucrul mecanic pierdut în timpul fenomenului prin diverse forțe disipative.

Prin definiție, randamentul mecanismului η este raportul dintre lucrul mecanic util L_u și lucrul mecanic consumat L_c de către sistem.

$$\eta = L_u / L_c$$

Randamentul planului înclinat



În cazul planului înclinat, lucrul mecanic util este cel efectuat pentru a ridica un corp la înălțimea h cu viteză constantă: $L_u = mgh = mgl \sin \alpha$.

În prezența frecărilor, lucrul mecanic consumat pentru a ridica corpul la această înălțime, pe planul înclinat, cu viteză constantă este $L_c = mgl(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$ iar randamentul planului este:

$$\eta = \frac{L_u}{L_c} = \frac{m g l \sin \alpha}{m g l (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}$$

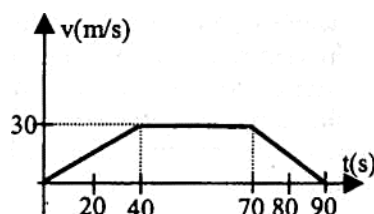
$$\eta = \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$$

Probleme propuse

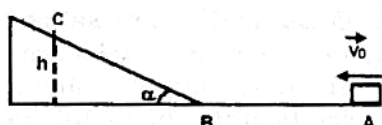
1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a teoremei variației energiei cinetice a punctului material este:
 - a. $\Delta E_c = L_{total}$
 - b. $E_c = L_{total}$
 - c. $\Delta E_c = -L_{total}$
 - d. $E_c = -L_{total}$
2. Două mingi A și B cu masele egale se află, la un moment dat, la înălțimile $h_A = 0$, respectiv $h_B = 20\text{m}$ față de sol și au vitezele $v_A = 20\text{m/s}$, respectiv $v_B = 0$. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul solului. Între energiile mecanice totale ale celor două corpuri există relația:
 - a. $E_A = 25$, $E_B = 0$
 - b. $E_A = 25$, $E_B = 0$
 - c. $E_A = E_B$
 - d. $E_A = 2E_B$
3. Asupra unui corp de masă $m = 2\text{ kg}$ care se deplasează cu frecare de-a lungul unei suprafețe orizontale acționează, un timp Δt , pe direcție orizontală, o forță de tracțiune. Viteza corpului crește de la valoarea $v_1 = 2\text{ m/s}$ la valoarea $v_2 = 6\text{ m/s}$ în timpul Δt , distanța parcursă de corp în acest timp fiind $d = 20\text{ m}$. Forța de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală are valoarea $F_f = 2\text{ N}$. Să se afle:
 - a. lucrul mecanic efectuat forța de tracțiune în timpul Δt
 - b. puterea medie dezvoltată de forța de tracțiune și intervalul de timp Δt
 - c. coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală
4. Un autoturism având masa $m = 800\text{ kg}$ se deplasează cu viteza constantă $v = 54\text{ km/h}$ pe o șosea orizontală, dezvoltând o putere $P = 15\text{ kW}$. La un moment dat motorul se oprește și autoturismul își continuă deplasarea cu motorul oprit, fără a frâna. Considerând că forțele de rezistență la înaintare sunt constante să se afle:
 - a. lucrul mecanic efectuat de forțele de rezistență la înaintare din momentul opririi motorului până la oprirea autoturismului
 - b. distanța parcursă din momentul opririi motorului până la oprirea autoturismului
 - c. intervalul de timp în care autoturismul se oprește
5. Un tren cu masa $m = 100\text{ t}$ care se deplasează cu viteza $v_0 = 108\text{ km/h}$ se apropie de o stație în care urmează să se oprească. Mecanicul mai întâi oprește alimentarea cu energia electrică la distanța $d = 900\text{ m}$ de stație, apoi este pus în funcțiune sistemul de frânare. Rezistența la înaintare opusă de-a lungul drumului este permanent $f_1 = 1/100$ din greutatea trenului, iar forța de frânare este $f_2 = 1/8$ din greutatea trenului. Să se afle:
 - a. distanța față de stație de la care începe frânarea
 - b. lucrul mecanic efectuat de forța de frânare din momentul punerii în acțiune a sistemului de frânare până la oprire
 - c. viteza trenului după ce acesta parcurge distanța $d_1 = 800\text{ m}$ după oprirea alimentării cu energia electrică
6. Asupra unei bile de masă $m = 0,4\text{ kg}$, aflată inițial în repaus la înălțimea $h_0 = 1\text{ m}$ deasupra solului, acționează o forță constantă F orientată vertical în sus. Acțiunea forței încetează în

momentul în care bila atinge viteza $v=4$ m/s. Știind că forța F efectuează un lucru mecanic $L=16$ J, să se afle:

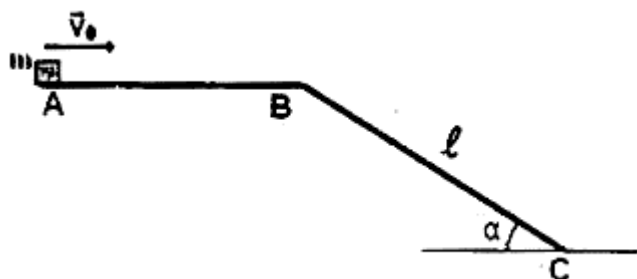
- înălțimea la care se află bila față de sol în momentul în care încetează acțiunea forței F
 - înălțimea maximă față de sol la care ajunge bila
 - viteza cu care trece bila în cădere prin punctul în care s-a aflat inițial
7. Un mobil cu masa $m=10$ kg se mișcă rectiliniu. Viteza sa la diferite momente de timp este redată în graficul din figura alăturată. Să se afle:



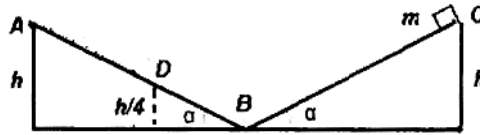
- lucrul mecanic total efectuat asupra mobilului pe durata primelor 40 s
 - forța medie care se exercită asupra mobilului în primele 40 s
 - lucrul mecanic total efectuat asupra mobilului pe durata celor 90 s
8. Un corp de masă $m=5$ kg este lansat cu viteza inițială $v_0=10$ m/s din punctul A, pe o suprafață orizontală, ca în figura alăturată. După ce parcurge distanța $AB=d=5$ m pe planul orizontal, corpul intră pe un plan înclinat care face unghiul $\alpha=30^\circ$ cu orizontala și urcă pe acesta până în punctul C, unde se oprește. Atât pe planul orizontal cât și pe cel înclinat mișcarea are loc cu frecare, coeficientul de frecare fiind $\mu_1=0,5$ pe planul orizontal și $\mu_2=1/\sqrt{3}$ pe planul înclinat. Să se afle:



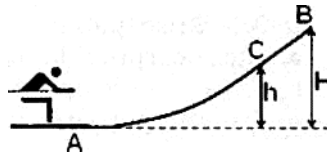
- lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe distanța AB
 - energia cinetică în punctul B
 - înălțimea maximă la care ajunge corpul pe planul înclinat
 - randamentul planului înclinat
9. Pe o suprafață orizontală AB se lansează din punctul A, cu viteza inițială $v_0=20$ m/s, un corp cu masa $m=2$ kg (vezi figura). Corpul ajunge în punctul B cu o viteză egală cu jumătate din valoarea vitezei inițiale, după care începe să coboare pe o pantă de lungime $l=BC=30$ m, care formează un unghi α ($\sin\alpha=0,6$) cu orizontala. Corpul ajunge la baza pantei cu viteza v_0 , egală cu viteza inițială. Pe toată distanța mișcarea se face cu frecare, coeficientul de frecare având aceeași valoare peste tot. Să se afle:



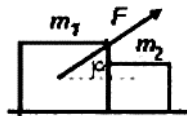
- lucrul mecanic efectuat de forțele de frecare pe toată durata deplasării, între punctul de lansare și baza pantei
 - coeficientul de frecare
 - lungimea porțiunii AB
 - variația energiei mecanice totale a corpului între punctele B și C. Justificați valoarea.
10. Un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$ este lansat din punctul C în jos cu o viteză inițială de la înălțimea $h = 4 \text{ m}$ pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ ca în figură. Știind că deplasarea corpului se realizează cu frecare, coeficientul de frecare fiind $\mu = \sqrt{3}/10$ peste tot, să se afle:



- lucrul mecanic al forțelor de frecare la deplasarea corpului din C în A
 - viteza minimă a corpului în punctul C astfel încât acesta să ajungă la aceeași înălțime pe al doilea plan înclinat identic cu primul
 - variația energiei mecanice a corpului între punctele A și D, dacă punctul D este situat la înălțimea $h/4$
11. La o competiție de schi, sportivul aflat în poziția A trebuie să aibă o viteză minimă pentru a putea ajunge până în poziția B (vezi figura alăturată) situată la înălțimea $H = 3,2 \text{ m}$ față de porțiunea orizontală a pistei. Masa sistemului sportiv-schiuri este $M = 90 \text{ kg}$. Să se afle:

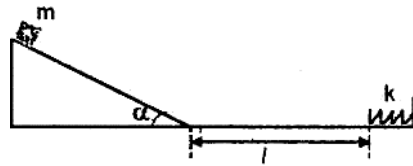


- viteza minimă pe care trebuie să o aibă sportivul în punctul A pentru a ajunge în B, dacă s-ar neglija forțele de rezistență la înaintare
 - înălțimea h la care se află punctul C în care sportivul se oprește, dacă viteza sportivului în punctul A este $v_A = 8 \text{ m/s}$ iar lucrul mecanic efectuat de rezultanta forțelor de rezistență întâmpinate de sportiv în deplasarea sa reprezintă o fracțiune $f = 10\%$ din lucrul mecanic al greutateii sportiv-schiuri la deplasarea din A în C
 - lucrul mecanic efectuat de forțele de rezistență până când sportivul ajunge la înălțimea $h_D = 2 \text{ m}$, unde viteza sa devine $v_D = 4 \text{ m/s}$ dacă sportivul are în punctul A viteza $v_A = 8 \text{ m/s}$
12. Asupra unui corp cu masa $m_1 = 2 \text{ kg}$ aflat inițial în repaus, pe un plan orizontal, acționează o forță constantă F , a cărei direcție formează unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu suprafața planului. Corpul se găsește în contact cu un al doilea corp, de masă $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ ca în figura alăturată. Pentru deplasarea sistemului pe o distanță $d = 10 \text{ m}$ lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune este de $L_F = 173 \text{ J}$, iar cel al forțelor de frecare este egal cu $L_{Ff} = -15 \text{ J}$. Se consideră că ambele corpuri au același coeficient de frecare la alunecare cu planul orizontal. Să se afle:

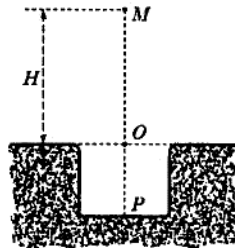


- valoarea forței de tracțiune
- coeficientul de frecare la alunecare dintre corpuri și suprafața orizontală
- puterea medie disipată prin frecare de corpul cu masa m_2 pe distanța d
- viteza sistemului de corpuri după parcurgerea unei distanțe $D = 20 \text{ m}$ din momentul aplicării forței F

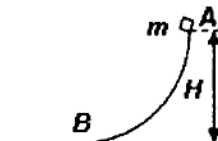
13. Un corp de masă $m=1\text{ kg}$, aflat inițial în repaus, alunecă fără frecare din vârful unui plan înclinat de unghi $\alpha=30^\circ$ și lungime $d=10\text{ m}$. Mișcarea se continuă cu frecare pe un plan orizontal, coeficientul de frecare fiind $\mu=0,25$. După ce corpul parcurge distanța $l=10\text{ m}$, lovește un resort de constantă de elasticitate $k=5000\text{ N/m}$ pe care îl comprimă și se oprește. Să se afle:



- energia cinetică a corpului la baza planului înclinat
 - viteza corpului imediat înainte ca acesta să atingă resortul
 - comprimarea maximă a resortului, neglijând frecarea pe timpul comprimării
14. Un copil aruncă pe verticală, de jos în sus cu viteza inițială $v_0=4\text{ m/s}$ o minge cu masa $m=100\text{ g}$ de la înălțimea $h=5\text{ m}$. Se neglijează efectul forțelor de frecare. Considerând că energia potențială gravitațională este nulă la nivelul solului, să se afle:
- înălțimea maximă măsurată față de sol la care se ridică mingea
 - valoarea energiei cinetice a corpului la o pătrime din înălțimea maximă la care se ridică corpul
 - viteza cu care corpul ajunge pe sol
15. O piatră de masă $m=200\text{ g}$, lansată vertical în sus din punctul O aflat la nivelul solului, atinge în punctul M înălțimea maximă $H=20\text{ m}$, iar apoi cade într-o groapă de adâncime $h=10\text{ m}$, ca în figura alăturată. Frecările cu aerul se neglijează. Considerând că energia potențială gravitațională este nulă la nivelul solului (în punctul O) să se afle:

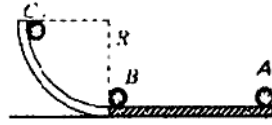


- viteza pietrei în momentul lansării
 - viteza pietrei atunci când piatra atinge punctul P
 - lucrul mecanic efectuat de forța de greutate pe toată durata deplasării pietrei
16. Un corp de masă $m=1\text{ kg}$, aflat inițial în repaus la înălțimea $H=5\text{ m}$, este lăsat să alunece liber fără frecare pe o suprafață curbă AB, ca în figura alăturată. Începând din punctul B el își continuă mișcarea cu frecare pe planul orizontal, coeficientul de frecare fiind $\mu=0,2$. Să se afle:



- viteza corpului în punctul B
- lucrul mecanic efectuat de greutate la deplasarea corpului între punctele A și B
- distanța BC, astfel încât în punctul de pe suprafața orizontală C energia mecanică totală a acestuia este egală cu un sfert din energia mecanică totală inițială

17. O bilă cu masa $m=200$ g este lansată din punctul A cu viteza inițială $v_0=6$ m/s pe o pistă ca în figura alăturată. Pe porțiunea orizontală $AB=l=3$ m mișcarea decurge cu frecare, $\mu=0,1$. Pe porțiunea circulară BC cu raza $R= 50$ cm mișcarea se face fără frecare. Să se afle:



- viteza bilei în punctul B
- viteza cu care bila ajunge în punctul C
- înălțimea măsurată față de punctul B la care se ridică bila

**Disciplina FIZICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

Tema: Impulsul punctului material. Teorema de variație a impulsului. Legea conservării impulsului

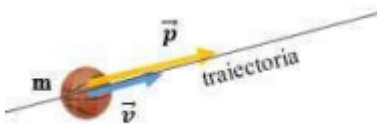
Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

Impulsul mecanic al unui corp este mărimea fizică vectorială egală cu produsul dintre masa și viteza corpului.

$$\vec{p} = m\Delta\vec{v}$$

$$[p]SI = kg \cdot m s = N \cdot s$$



Dacă vom considera un punct material (un corp considerat punctiform, dimensiunile geometrice se neglijează) asupra căruia acționează forța rezultantă F constantă, (Fig.2), atunci conform principiului II al mecanicii:

$$\vec{F} = m\vec{a} = m \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t} = \frac{m(\vec{v} - \vec{v}_0)}{\Delta t} = \frac{m\vec{v} - m\vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{\vec{p} - \vec{p}_0}{\Delta t} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$$

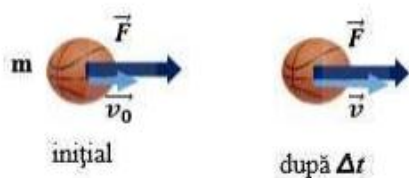


Figura 2

De unde rezultă:

$$\vec{F} \Delta t = \Delta\vec{p} \quad (1)$$

Relația (1) reprezintă **teorema de variație a impulsului pentru punctul material**. Această teoremă arată că orice forță rezultantă \vec{F} aplicată unui punct material un timp Δt determină o variație a impulsului punctului material $\Delta\vec{p}$.

Mărimea $\vec{F} \Delta t$ se mai numește în fizică impulsul forței aplicate.

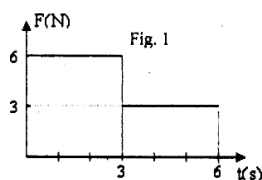
Legea de conservare a impulsului

Dacă punctul material este complet izolat sau dacă forța rezultantă aplicată punctului material este zero, $\vec{F} = 0$, atunci $\vec{F} \Delta t = 0$, rezultă $\Delta \vec{p} = 0$, adică $\vec{p} = \vec{p}_0 = \text{const.}$ (un punct material își păstrează impulsul constant dacă asupra sa nu acționează nici o forță sau dacă rezultanta forțelor este zero). Dacă forța \vec{F} nu este constantă atunci teorema de variație a impulsului pentru un punct material se scrie astfel:

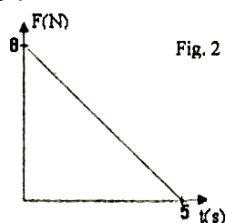
$$\int_{t_1}^{t_2} F dt = \Delta p = p - p_0$$

Probleme propuse

1. Un corp are energia cinetică este $E_c=8$ J și impulsul $p=1,6$ Ns. Să se afle masa corpului și viteza acestuia.
2. O particulă în mișcare are impulsul p și energia cinetică E_c . Să se afle de câte ori crește energia cinetică a particulei dacă se triplează impulsul particulei.
3. Viteza unui corp cu masa $m=500$ g depinde de timp după legea $v=20-5t$, unde timpul t este în secunde și viteza v în m/s. Să se afle după $t_1=2$ s de la începerea mișcării impulsul corpului și variația corespunzătoare a impulsului acestuia.
4. Legea de mișcare a unui corp cu masa $m=1$ kg este $x(m)=4-8t+6t^2$, iar t în secunde. Să se afle variația impulsului după $t=2$ s de la începerea mișcării.
5. Un corp cu masa $m=200$ g pornește cu viteza inițială $v_0=2$ m/s într-o mișcare uniform accelerată cu accelerația $a=2$ m/s². Să se afle impulsul corpului după $t=4$ s de la începerea mișcării.
6. O minge cu masa $m=400$ g cade liber de la înălțimea $h=5$ m. Să se afle impulsul cu care lovește mingea solul. Se neglijează frecarea cu aerul.
7. O minge de ping-pong cu masa $m=14,1$ g este lansată vertical în sus cu viteza inițială $v_0=17,3$ m/s. Să se afle impulsul mingii la $1/3$ din înălțimea maximă la care poate ajunge aceasta. Se neglijează frecarea cu aerul.
8. De pe o masă orizontală cade un pahar cu masa $m=200$ g împins de un copil cu viteza $v_0=2$ m/s. Să se afle impulsul corpului după $t=0,1$ s de la desprinderea de masă.
9. O ventuză jucărie cu masa $m=50$ g este trasă sub un unghi $\alpha=60^\circ$ față de orizontală de la sol cu viteza inițială $v_0=10$ m/s. Să se afle impulsul ventuzei după trecerea unei secunde de la începerea mișcării.
10. Un atlet cu masa $m=80$ kg aleargă cu viteza $v=8$ m/s pe o pistă circulară. Să se afle variația impulsului său între două puncte diametral opuse ale pistei și între două puncte după ce atletul a parcurs un sfert de pistă.
11. Asupra unui corp cu masa $m=1$ kg aflat pe o suprafață pe care se poate mișca fără frecare, acționează o forță care depinde de timp conform graficului din figura 1. Să se afle viteza corpului la sfârșitul celei de-a patra secunde de la începerea mișcării dacă corpul pornește din repaus.
12. În graficul din figura.2 forța depinde de timp. Această forță acționează asupra unui corp cu masa $m=2$ kg și care are viteza inițială $v_0=5$ m/s. Să se afle valoarea finală a vitezei după



13. În graficul din figura.2 forța depinde de timp. Această forță acționează asupra unui corp cu masa $m=2$ kg și care are viteza inițială $v_0=5$ m/s. Să se afle valoarea finală a vitezei după



14. Asupra unui corp se produce o variație de impuls de $\Delta p=800$ kgm/s sub acțiunea unei forțe $F=50$ N. Să se afle timpul în care trebuie să acționeze această forță pentru a se produce această variație de impuls.

15. O minge aflată inițial în repaus, cu masa $m=1$ kg are după lovire o viteză $v=10$ m/s. Să se afle forța medie de lovire, dacă durata lovirii este $\Delta t=0,1$ s.

Disciplina FIZICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Noțiuni termodinamice de bază

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

NOȚIUNI INTRODUCTIVE

- Unitatea atomică de masa este egala cu a douăsprezecea parte din masa atomică a izotopului de carbon 12.
 $1u = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg
- Masa moleculară / masa atomică este masa unei molecule /atom
- Cantitatea de substanță este o mărime fizică fundamental notată cu ν
 $[\nu]_{SI} = 1 \text{ mol}$
Molul este cantitatea de substanță a unui sistem care conține atâtea entități elementare câte conține 0,012 Kg de carbon 12.
- Masa molară este masa unui mol.
 $\mu = m/\nu$ m =masa gazului, ν =nr. de moli
 $[\mu]_{SI} = \text{kg/mol}$
- Volumul molar este volumul unui mol de substanță.
 $V_\mu = V/\nu$ V =volumul gazului, ν =nr. de moli
 $[V_\mu]_{SI} = \text{m}^3/\text{mol}$
Volumul molar al oricărui gaz ideal în condiții normale de temperatură și presiune ($T_0 = 273$ K, $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$) este $V = 22,41 \text{ l}$
- Numărul lui Avogadro este numărul de entități elementare dintr-un mol de substanță.
 $N_A = N/\nu$ N = numărul de particule din care este format gazul
 $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$

- Se numește sistem termodinamic orice corp macroscopic sau un ansamblu de corpuri macroscopic bine delimitate.
Corpurile exterioare, care nu fac parte din sistemul termodinamic considerat, formează mediul exterior.
Sistem termodinamic izolat: sistemul care nu interacționează și nu schimbă substanță cu mediul exterior.
Sistem termodinamic neizolat: sistemul care interacționează cu mediul exterior.
Sistem termodinamic deschis: sistemul care face schimb de energie și de substanță cu mediul exterior.
Sistem termodinamic închis: sistemul care face schimb de energie dar nu și de substanță cu mediul exterior.
- Parametrii de stare reprezintă mărimile fizice care descriu starea sistemului termodinamic
Parametrii de stare pot fi: intensivi (de exemplu, temperatura, presiunea, densitatea) sau extensivi (cum ar fi volumul, masa, energia internă, cantitatea de substanță).
Se numește stare de echilibru termodinamic acea stare a unui sistem termodinamic în care parametrii de stare au valori care nu variază în timp.
- Modelul gazului ideal este definit astfel:
 - este format dintr-un număr foarte mare de particule identice (molecule sau atomi)
 - particulele sunt considerate puncte materiale
 - particulele se află în mișcare permanentă și total dezordonată; mișcarea fiecărei particule se efectuează conform legilor mecanicii clasice
 - particulele nu interacționează între ele
 - ciocnirile dintre particule și pereții vasului sunt perfect elastice
- Se numește transformare de stare trecerea unui sistem termodinamic dintr-o stare de echilibru termodinamic în altă stare de echilibru termodinamic.
Procesul în care stările intermediare sunt stări de echilibru se numește proces cvasistatic.
Procesele cvasistatice pot fi reprezentate grafic.
Procesul în care stările intermediare sunt stări de neechilibru se numește proces necvasistatic.
Procesele necvasistatice nu pot fi reprezentate grafic.
Procesul reversibil: proces în care succesiunea de stări prin care trece sistemul poate fi parcursă în ambele sensuri.
Procese ireversibile: procesele care nu sunt reversibile.
- Echilibru termic: starea pe care o au două sau mai multe sisteme care, puse în contact termic, nu schimbă căldură între ele.
Tranzitivitatea echilibrului termic: dacă sistemele termodinamice A și B sunt în echilibru termic, iar B este în echilibru termic cu un alt sistem termodinamic C, atunci sistemele termodinamice A și C sunt în echilibru termic.
Temperatura este mărimea fizică ce caracterizează starea de echilibru termodinamic a unui sistem.
Principiul zero al termodinamicii: există o funcție de stare numită temperatură empirică care descrie starea echilibrului termic.
Egalitatea temperaturilor în toate punctele este condiția echilibrului termic a două sau mai multor sisteme sau a două sau mai multe părți ale aceluiași sistem.
Temperatura se determină experimental cu ajutorul termometrului.
Termometrul are două părți: corpul termometric și mărimea termometrică.
Scări de temperatură:
 - ✓ În scara Celsius, temperatura empirică se notează cu t sau θ ;
 - unitatea de măsură este $^{\circ}\text{C}$;

- gradul Celsius este a suta parte din intervalul de temperatură cuprins între temperatura de topire a gheții și temperatura de fierbere a apei la presiune atmosferică normală.
- ✓ În scara Kelvin sau scara absolută, temperatura absolută se notează cu T;
 - punctul zero al acestei scări este limita inferioară a temperaturii ce poate fi atinsă, ea fiind $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - temperatura absolută egală cu zero corespunde stării în care ar înceta agitația termică a moleculelor;
 - în această scară nu există temperaturi negative; - unitatea de măsură este =K; - (kelvinul reprezintă $1/273,16$ din temperatura stării triple a apei).

Temperatura este un parametru de stare intensiv ce caracterizează starea de încălzire a copurilor.

Într-un sistem izolat, format din mai multe subsisteme aflate în stare de echilibru termic, temperatura are aceeași valoare pentru toate subsistemele. Aducând în contact două corpuri cu stări termodinamice diferite, temperatura corpului care cedează căldură este mai mare decât temperatura celui care primește.

Legătura dintre temperatura exprimată în scara Celsius și cea exprimată în scara Kelvin este $T\text{ (K)}=273,15 + t(^{\circ}\text{C})$.

- Ecuația termică de stare a gazului ideal, ce descrie relația dintre parametrii de stare ai unui gaz ideal, în oricare stare de echilibru a acestuia, are expresia:

$$pV = \nu RT$$

p : presiunea gazului (N/m^2)

V : volumul gazului (m^3)

ν : cantitatea de substanță din sistem (mol)

R : constanta universală a gazelor ($8,31\text{ J mol}^{-1}\text{ K}^{-1}$)

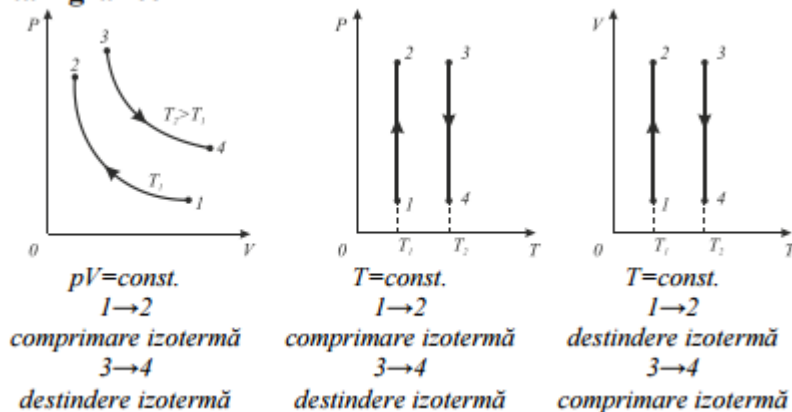
T : temperatura absolută (K)

- **Transformarea generală** reprezintă transformarea în care cantitatea de gaz se menține constantă, ($\nu = \text{const}$), parametrii de stare modificându-și valoarea după legea:

$$pV/T = \text{const.}$$

- **Transformarea izotermă:** presiunea unei cantități constante de gaz ideal, menținut la temperatură constantă, variază invers proporțional cu volumul gazului. $pV = \text{const.}$

Reprezentări grafice



- **Transformarea izobară:** într-o transformare izobară, raportul dintre volumul și temperatura absolută a gazului este constant.

$$V/T = \text{const}$$

Volumul unei cantități de gaz ideal menținut la presiune constantă crește liniar cu temperatura gazului.

$$V = V_0(1 + \alpha t)$$

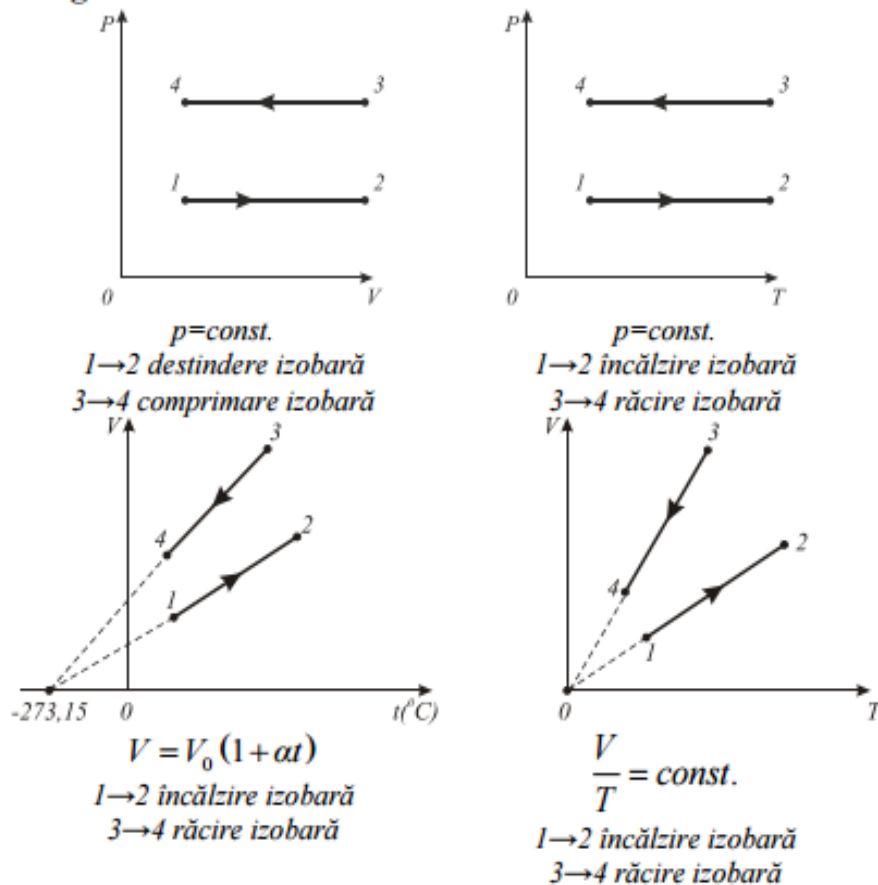
V_0 = volumul gazului la temperatura 0°C

V = volumul gazului la temperatura t

α = coeficient de dilatare izobară (are aceeași valoare pentru toate gazele)

$$\alpha = \frac{1}{273,15} \text{ grad}^{-1}$$

Reprezentări grafice



- **Transformarea izocoră:** într-o transformare izocoră, raportul dintre presiunea și temperatura absolută a gazului este constant.

$$p/T = \text{const}$$

Presiunea unei cantități constante de gaz ideal menținut la volum constant crește liniar cu temperatura.

$$p = p_0(1 + \beta t)$$

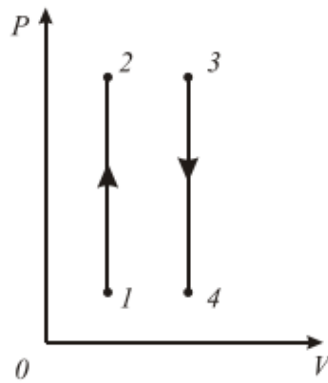
p_0 = presiunea gazului la temperatura 0°C

p = presiunea gazului la temperatura t

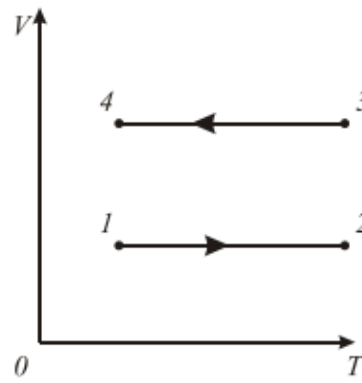
β = coeficient termic al presiunii (are aceeași valoare pentru toate gazele)

$$\beta = \frac{1}{273,16} \text{ grad}^{-1} \alpha$$

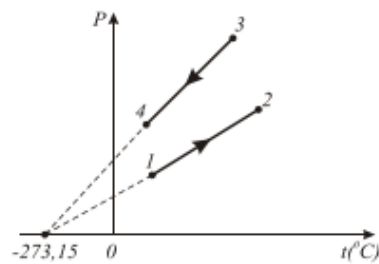
Reprezentări grafice



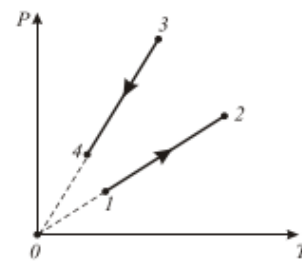
$V = \text{const.}$
 $1 \rightarrow 2$ încălzire izocoră
 $3 \rightarrow 4$ răcire izocoră



$V = \text{const.}$
 $1 \rightarrow 2$ încălzire izocoră
 $3 \rightarrow 4$ răcire izocoră



$p = p_0(1 + \beta t)$
 $1 \rightarrow 2$ încălzire izocoră
 $3 \rightarrow 4$ răcire izocoră



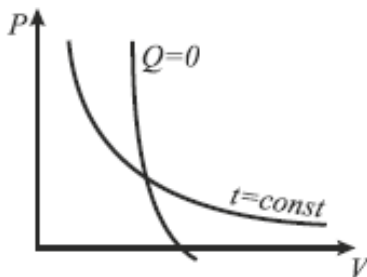
$\frac{P}{T} = \text{const.}$
 $1 \rightarrow 2$ încălzire izocoră
 $3 \rightarrow 4$ răcire izocoră

- **Transformarea adiabată** este transformarea în care sistemul termodinamic nu schimbă căldură cu mediul exterior.

Sistemul termodinamic trebuie să fie izolat termic de mediul exterior printr-un înveliș adiabetic.

Când procesele termodinamice se produc rapid, ele pot fi considerate procese adiabate.

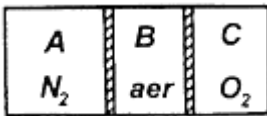
Ecuția Poisson, care descrie transformarea adiabată, este: $pV^\gamma = \text{ct}$



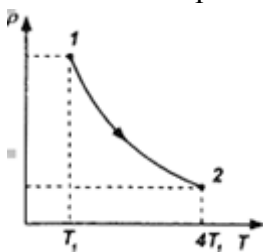
Probleme propuse

- Într-o incintă cu volumul $V=10$ L se află vapori de apă la presiunea $p=2 \cdot 10^5$ N/m² și la temperatura $t=100^\circ\text{C}$. Se cunoaște masa molară a apei $\mu=18$ g/mol. Să se afle:
 - cantitatea de vapori apă aflată în recipient
 - masa unei molecule de apă
 - presiunea finală din incintă, dacă gazul de încălzește astfel încât temperatura absolută a acestuia se triplează

2. Se amestecă un număr N de molecule de gaz cu masa molară μ cu un număr $2N$ de molecule de gaz cu masa molară 2μ și un număr $3N$ de molecule de gaz cu masa molară 3μ . Să se afle:
 - a. masa molară medie a amestecului
 - b. masa gazului
 - c. volumul ocupat de amestecul de molecule la presiunea p și la temperatura
3. Într-un balon cu pereți rigizi cu volumul $V=83,1$ L se află un număr $N=18,069 \cdot 10^{23}$ molecule de oxigen ($\mu=32$ g/mol) la temperatura $t=47^\circ\text{C}$. Să se afle:
 - a. masa și densitatea oxigenului din balon
 - b. presiunea oxigenului din balon
 - c. concentrația volumică a moleculelor din balon, după introducerea unei mase de heliu $m_{\text{He}}=28$ g ($\mu_{\text{He}}=4$ g/mol)
 - d. masa molară a amestecului de gaze în condițiile punctului c.
4. Un cilindru orizontal este împărțit în trei compartimente A, B și C ca în figura de mai jos. Compartimentul A are volumul $V_A=2,24$ L și conține azot ($\mu_{\text{N}_2}=28$ g/mol) cu densitatea $\rho=1,25$ kg/m³. În compartimentul B se află o masă $m=1$ g de aer ($\mu_{\text{aer}}=29$ g/mol), iar în compartimentul C se află un număr $N_3=4 \cdot 10^{22}$ molecule de oxigen ($\mu_{\text{O}_2}=32$ g/mol). Să se afle:

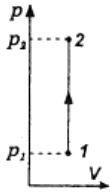


- a. numărul de moli de azot din compartimentul A
 - b. numărul de molecule de aer din compartimentul B
 - c. masa de oxigen din compartimentul C
 - d. masa molară a amestecului, dacă se înlătură pereții despărțitori
5. O cantitate de $\nu=2$ moli de heliu ($\mu=4$ g/mol) suferă o transformare în care densitatea gazului este reprezentată în funcție de temperatura absolută a gazului ca în figura 1.1.4. Densitatea gazului variază cu temperatura absolută după legea $pT = \text{ct}$. Știind că inițial gazul se află la presiunea $p_1=8,31$ atm și la temperatura $t_1=27^\circ\text{C}$, să se afle:
 - a. tipul transformării și să se reprezinte grafic în coordonate (V, T)
 - b. densitatea în starea inițială
 - c. parametrii stării finale

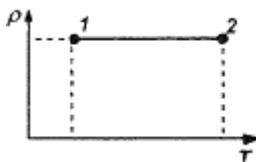


6. Într-un vas cu volumul $V=8,31$ L se află $\nu=4$ moli de azot ($\mu_{\text{N}_2}=28$ g/mol) la temperatura $t=27^\circ\text{C}$. Să se afle:
 - a. gazului din vas
 - b. masa inițială de azot din vas
 - c. noua presiune din vas, dacă în acesta se mai introduc $\nu_2=2$ moli de oxigen și $\nu_3=6$ moli de hidrogen iar temperatura amestecului crește cu $\Delta t=100^\circ\text{C}$
7. Un gaz ideal care conține $\nu=4$ moli suferă transformarea din graficul de mai jos. Presiunea

inițială este $p_1=10^5 \text{ N/m}^2$ și temperatura inițială a gazului este $t_1=27^\circ\text{C}$. Se cunoaște că $p_2=3p_1$. Să se afle:



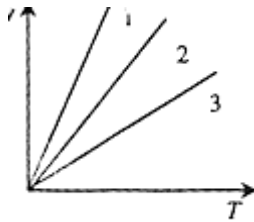
- a. volumul ocupat de gaz
 - b. temperatura finală a gazului
 - c. reprezentați transformarea în coordonate (V, T) și (p, T)
8. O masă $m=32 \text{ g}$ de oxigen ($\mu= 32 \text{ g/mol}$) se află la presiunea $p_1=10^5\text{N/m}^2$ și la temperatura $t_1=27^\circ\text{C}$. Gazul considerat ideal se încălzește izocor, astfel că presiunea sa crește cu $f= 40\%$. Să se afle:
- a. densitatea gazului în starea inițială
 - b. cu cât la sută se modifică temperatura absolută a gazului?
 - c. concentrația volumică de molecule din incintă în starea inițială
9. Într-o butelie cu volumul $V= 16,62 \text{ L}$ se află o masă $m=64 \text{ g}$ de oxigen ($\mu=32\text{g/mol}$) la temperatura $t=27^\circ\text{C}$. Butelia rezistă până la o presiune a gazului din ea cu $\Delta p=1 \text{ atm}$ mai mare decât presiunea exterioară $p_0=1 \text{ atm}$. Presupunem că presiunea exterioară și temperatura nu se modifică. Să se afle:
- a. presiunea inițială a gazului din butelie
 - b. temperatura la care este încălzită accidental butelia pentru ca aceasta să explodeze
 - c. numărul de atomi de oxigen dacă la temperatura de la punctul b., oxigenul disociază total
10. Un mol de hidrogen ($\mu=2\text{g/mol}$) suferă o transformare în care densitatea gazului este reprezentată ca în figura de mai jos printr-un segment de dreaptă în funcție de temperatura absolută a gazului. În acest proces temperatura absolută se triplează.



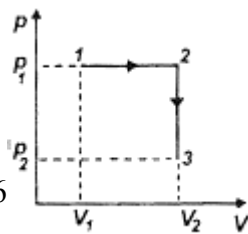
Știind că inițial gazul se află la presiunea $p_1=8,31 \text{ atm}$ și la temperatura $t_1=27^\circ\text{C}$, să se afle:

- a. tipul transformării și să se reprezinte grafic în coordonate (p, T)
 - b. densitatea în starea inițială
 - c. parametrii stării finale
11. În figura de mai jos sunt prezentate trei transformări izoterme suferite de trei cantități de gaze ideale. Să se afle:
- a. relația de ordine între temperaturile absolute în cazul celor trei transformări, dacă se utilizează mase egale din același gaz ($p_1=p_2=p_3=p$ și $m_1=m_2=m_3=m$)
 - b. relația de ordine dintre masele molare ale celor trei gaze diferite, dacă masele acestora sunt egale, iar izotermele sunt trasate la aceeași temperatură absolută ($m_1=m_2=m_3=m$) și $T_1=T_2=T_3=T$)

- c. relația care trebuie îndeplinită pentru ca primele două izoterme trasate la aceeași temperatură pentru gaze diferite să coincidă



12. O masă $m=3,2$ kg ($\rho_0=32 \cdot 10^3$ kg/mol) ocupă în starea inițială un volum V_1 la o temperatură $T_1=300$ K și presiunea $p_1=10^5$ N/m². Gazul se destinde la temperatură constantă până la un volum $V_2=2V_1$, apoi este comprimat la presiune constantă până la volumul $V_3=V_1$. Să se afle:
- numărul de molecule de oxigen care alcătuiesc gazul
 - volumul inițial ocupat de gaz
 - densitatea minimă atinsă de gaz
13. Un gaz ideal aflat inițial la presiunea $p_1=3$ atm și la temperatura $t_1=127^\circ$ C este supus unei transformări izoterme în care volumul se mărește de patru ori și apoi unei comprimări izobare până ajunge la dublul volumului inițial. Să se afle:
- reprezentarea grafică a succesiunii de transformări în coordonate (p, V)
 - presiunea finală a gazului
 - temperatura finală a gazului
14. O cantitate de $\nu=2$ moli de oxigen ($\rho_0=32$ g/mol) evoluează din starea de echilibru 1, caracterizată de parametrii p_1, V_1 și $T_1=300$ K în starea finală 3 caracterizată de parametrii p_3, V_3 și T_3 , conform figurii 1.1.19. Se cunoaște că $V_3=3V_1$ și $p_3=p_1/2$. Să se afle:
- masa unei molecule de oxigen
 - numărul de molecule de oxigen care alcătuiesc gazul
 - temperatura în starea 3
15. Un gaz ideal suferă șirul de transformări din figura de mai jos în care transformarea 2-3 este o transformare izotermă. Se cunosc parametrii primei stări $p_1=10^5$ N/m², $V_1=1$ dm³, $T_1=300$ K și $p_2=3p_1$.
- să se identifice transformările 1-2 și 3-1
 - să se calculeze parametrii stărilor 2 și 3 și să se exprime temperaturile acestor stări în grade Celsius
 - să se treacă succesiunea de transformări în coordonate (V, T) și (p, T)



16. O masă m și densitate ρ se află închis într-un vas. Numărul de molecule conținute în
- $n = \rho \mu / N_A$
 - $n = \rho N_A / \mu$
 - $n = \rho N_A / 2 \mu$
 - $n = \rho \mu / 2 N_A$

**Disciplina FIZICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

Tema: Principiul I al termodinamicii

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

Lucrul mecanic în termodinamică reprezintă energia pe care o schimbă sistemul termodinamic cu mediul exterior în cazul în care parametrii de poziție se modifică.

Într-un proces izobar lucrul mecanic schimbat de sistemul termodinamic cu mediul exterior este:

$$\left. \begin{aligned} L &= F \cdot d = pS(x_f - x_i) \\ S(x_f - x_i) &= V_f - V_i \end{aligned} \right| \Rightarrow L = p(V_f - V_i)$$

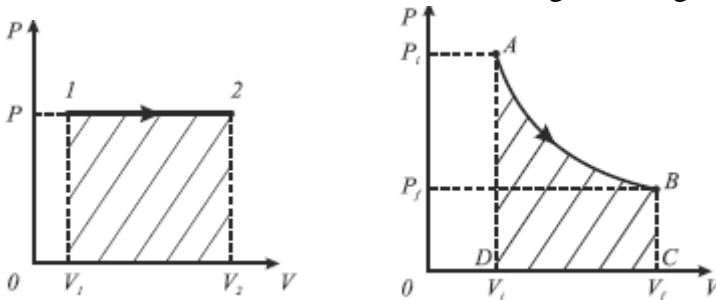
$$L = p\Delta V$$
$$[L]_{SI} = J \text{ (Joule)}$$

Lucrul mecanic este o mărime fizică de proces, adică o mărime fizică asociată unei transformări. Lucrul mecanic depinde nu numai de stările inițială și finală, ci și de transformarea prin care sistemul termodinamic trece din starea inițială în starea finală.

Convenții de semn:

- lucrul mecanic „cedat” de sistemul termodinamic asupra mediului exterior se consideră pozitiv;
- lucrul mecanic „primit” de sistemul termodinamic din exterior, se consideră negativ.

Într-o transformare lucrul mecanic efectuat de gaz este egal cu aria de sub curba $p(V)$.



Energia internă a unui sistem termodinamic este suma dintre energiile cinetice ale tuturor moleculelor din sistem, energiile potențiale determinate de interacțiunile dintre molecule și energiile potențiale datorate interacțiunii moleculelor cu câmpuri de forțe exterioare (gravitațional, electric, magnetic).

Energia internă este o mărime fizică de stare, ea fiind definită pentru stările de echilibru termodinamic.

Energia internă este o mărime aditivă, adică energia internă a unui sistem termodinamic este egală cu suma energiilor părților componente ale sistemului.

Energia internă este funcție de temperatură:

$$[U]_{SI} = J$$

Căldura este energia pe care o schimbă sistemul termodinamic cu mediul exterior, dependentă de diferența de temperatură și de procesul termodinamic.

Convenții de semn:

- căldura primită de sistemul termodinamic de la mediul exterior se consideră pozitivă.
- căldura cedată de sistemul termodinamic mediului exterior se consideră negativă.

Căldura este o mărime fizică de proces.

Căldura și lucrul mecanic sunt forme ale schimbului de energie între sistemul termodinamic și mediul exterior. Ele nu sunt „forme de energie”.

Căldura, ca și lucrul mecanic, depinde nu numai de starea inițială și finală, ci și de toate stările intermediare prin care trece sistemul termodinamic considerat.

În procesul adiabatic, sistemul termodinamic nu schimbă căldură cu mediul exterior.

$$[Q]_{SI} = J$$

Principiul I al termodinamicii:

Enunț 1: În orice transformare de stare variația energiei interne depinde doar de starea inițială și finală a sistemului termodinamic, fiind independentă de stările intermediare prin care trece sistemul.

$$\Delta U = U_f - U_i$$

Enunț 2: Căldura primită de sistemul termodinamic este egală cu suma dintre variația energiei interne a sistemului și lucrul mecanic efectuat de către sistem.

$$Q = \Delta U + L$$

Acest principiu este considerat legea conservării și transformării energiei în procesele termodinamice.

Dacă sistemul termodinamic este izolat energia internă rămâne constantă;

Dacă sistemul termodinamic efectuează o transformare ciclică ($\Delta U = 0$), atunci $Q=L$. Aceasta înseamnă că sistemul termodinamic poate efectua lucru mecanic ($L>0$) numai dacă primește căldură din exterior ($Q>0$) și poate „primi” lucru mecanic de la mediul exterior numai dacă cedează căldură acestuia ($Q<0$). Deci, este imposibilă construirea unui motor care să funcționeze ciclic ($\Delta U = 0$) fără să primească căldură de la mediul exterior (perpetuum mobile de speța I).

Dacă nu se face schimb de căldură cu mediul exterior (sistemul termodinamic se află într-un înveliș adiabatic) atunci variația energiei interne va fi egală cu lucrul mecanic schimbat de sistem cu mediul exterior ($\Delta U = -L$).

Există trei coeficienți calorici:

1. Capacitatea calorică este mărimea fizică scalară egală cu căldura schimbată de un corp pentru a-și varia temperatura cu un grad.

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad [C]_{SI} = \frac{[Q]_{SI}}{[\Delta T]_{SI}} = \frac{J}{K}$$

2. Căldura specifică este mărimea fizică scalară egală cu căldura necesară unității de masă a unui corp pentru a-și varia temperatura cu un grad.

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} \quad [c]_{SI} = \frac{[Q]_{SI}}{[m]_{SI}[\Delta T]_{SI}} = \frac{J}{Kg \cdot K}$$

$$C = m \cdot c$$

3. Căldura molară este mărimea fizică scalară egală cu căldura necesară unui mol de substanță pentru a-și varia temperatura cu un grad.

$$C_\mu = \frac{Q}{\nu \Delta T} \quad [C_\mu]_{SI} = \frac{[Q]_{SI}}{[\nu]_{SI}[\Delta T]_{SI}} = \frac{J}{mol \cdot K}$$

$$C_\mu = \mu \cdot c$$

Relația Robert-Mayer stabilește legătura dintre căldurile molare sau căldurile specifice ale unui gaz ideal la presiune constantă și la volum constant.

$$C_p = C_v + R \quad \text{sau} \quad c_p = c_v + R$$

Raportul $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ este numit exponent adiabatic.

Pentru gazul monoatomic:

$$C_v = \frac{3R}{2}, C_p = \frac{5R}{2} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T \\ \Delta U = \frac{3}{2} p \Delta V \end{array} \right.$$

Pentru gazul biatomic:

$$C_v = \frac{5R}{2}, C_p = \frac{7R}{2} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \Delta U = \frac{5}{2} \nu R \Delta T \\ \Delta U = \frac{5}{2} p \Delta V \end{array} \right.$$

Pentru gazul poliatomic:

$$C_v = \frac{6R}{2}, C_p = \frac{8R}{2} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \Delta U = \frac{6}{2} \nu R \Delta T \\ \Delta U = \frac{6}{2} p \Delta V \end{array} \right.$$

Probleme propuse

1. Într-o transformare izocoră în care presiunea gazului ideal crește, acesta:
 - a. primește Q și L
 - b. primește L și cedează Q
 - c. schimbă numai lucru mecanic cu exteriorul
 - d. schimbă numai căldură cu exteriorul.

2. Energia internă a unei mase constante de gaz ideal scade în cursul unei:
 - a. comprimări izoterme
 - b. destinderi adiabaticice
 - c. destinderi izoterme
 - d. comprimări adiabaticice.

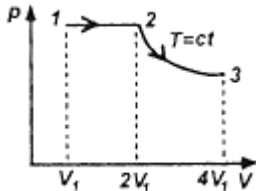
3. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. acăldurii molare este:
 - a. J/mol K
 - b. J mol /K
 - c. J kg/K
 - d. J/ kg K

4. Energia internă a unei cantități date de gaz:
- crește în urma unei destinderi adiabatice
 - scade dacă gazul primește izocor căldură
 - este constantă într-o transformare izotermă
 - este nulă într-o transformare ciclică.
5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia energiei interne a gazului ideal diatomic este:
- $U = 1.5 \nu RT$
 - $U = 2.5 \nu RT$
 - $U = 2 \nu RT$
 - $U = 3 \nu RT$
6. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru căldura molară este:
- K
 - J/mol K
 - K^{-1}
 - K/mol
7. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manuale de fizică, relația de definiție a capacității calorice este:
- $C = Q/m \Delta T$
 - $C = Q/\nu \Delta T$
 - $C = Q/\Delta T$
 - $C = Q \Delta T$
8. Ținând cont că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură a mărimii reprezentate prin produsul $\nu C_V T$ este:
- K
 - J
 - N/m^2
 - J/K
9. Un gaz ideal, aflat inițial în starea 1, având presiunea $p_1 = 2,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și volumul $V_1 = 2 \text{ l}$, este supus unei transformări izoterme, în urma căreia volumul crește de e ori, e fiind baza logaritmilor naturali ($e \cong 2,718\dots$). Lucrul mecanic efectuat de gaz în cursul acestei transformări are valoarea:
- 250 J
 - 500 J
 - 1000 J
 - 2000 J
10. Într-o butelie cu volumul $V = 0,5 \text{ m}^3$ se găsește o masă $m_1 = 2 \text{ kg}$ de oxigen. O parte din gaz se consumă, astfel că masa rămasă este $m_2 = 0,5 \text{ kg}$. Butelia se găsește într-o încălțată în care temperatura este menținută constantă la valoarea $t = 27^\circ\text{C}$. Cunoscând $\mu = 32 \text{ g/mol}$ și $C_V = 5R/2$, să se afle:
- presiunea inițială a gazului din butelie
 - densitatea gazului rămas în butelie
 - energia internă a gazului rămas în butelie
11. O cantitate de gaz ideal monoatomic cu volumul $V_1 = 2 \text{ L}$ și presiunea $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ evoluează după un ciclu termodinamic format din următoarele procese: 1-2 proces izobar până la $V_2 = 3V_1$,

2-3 proces izoterm până la $p_3=p_1/2$, 3-4 proces izobar până la $V_4=V_1$ și 4-1 un proces izocor până la starea inițială. Să se afle:

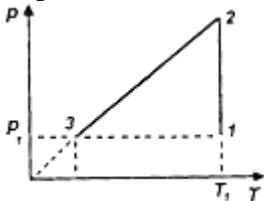
- reprezentarea succesiunii de procese în coordonate (p, V)
- variația energiei interne a gazului în procesul 1-2
- lucrul mecanic efectuat de gaz în procesul 2-3 ($\ln 2=0,7$)

12. O cantitate de $\nu=2$ moli de gaz ideal biatomic efectuează succesiunea de transformări din figură. Știind că gazul este biatomic, că temperatura absolută a primei stări este $T_1=300$ K și $\ln 2=0,7$, să se afle:



- energia internă a gazului în starea 2
- variația energiei interne între stările 1 și 3
- lucrul mecanic total

13. Un gaz ideal monoatomic suferă succesiunea de transformări din figură. Se știe că $V_2=V_1/e$, $p_1=10^5$ N/m², $V_1=1$ L și $e=2,71$. Să se afle:



- reprezentarea succesiunii de transformări în coordonate p și V
- variația energiei interne între stările 1 și 3
- lucrul mecanic total

14. Un gaz ideal monoatomic efectuează o transformare în care presiunea gazului variază în funcție de volum după legea $p=aV$, unde a este o constantă. În cursul transformării volumul crește de trei ori, iar în starea inițială presiunea este $p_1=3^5$ N/m² și volumul $V_1=3$ L. Să se afle:

- temperatura în starea 2 în funcție de temperatura în starea 1
- variația energiei interne între stările 1 și 2
- lucrul mecanic efectuat de gaz

15. Un mol de gaz ideal biatomic are presiunea care depinde liniar de volum astfel că în starea inițială 1, presiunea gazului este $p_1=2 \cdot 10^5$ Pa și volumul este $V_1=1$ L, iar în starea finală $p_2=6 \cdot 10^5$ Pa și $V_2=4$ L. Să se afle:

- raportul temperaturilor absolute în stările 2 și 1
- variația energiei interne între stările 1 și 2
- lucrul mecanic efectuat de gaz

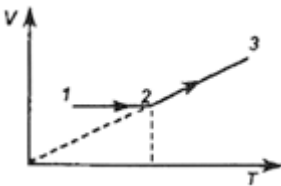
16. Într-o incintă se află mase egale $m=154$ g de monoxid de carbon (CO) și dioxid de carbon (CO₂) la presiunea $p=10^8$ Pa și temperatura $t=0^\circ\text{C}$. Masele atomice relative ale carbonului și oxigenului sunt $m_{\text{C}}=12$ și respectiv $m_{\text{O}}=16$. Să se afle:

- numărul de molecule din incintă
- densitatea amestecului
- energia internă a amestecului, dacă căldurile molare la volum constant sunt $C_{v1}=5R/2$ pentru CO și $C_{v2}=3R$ pentru CO₂

17. Un gaz ideal evoluează din starea 1 cu parametrii p_0 și $2V_0$ în starea 2 cu parametrii $2p_0$ și V_0 . Reprezentând grafic această transformare în coordonate p și V se obține un segment de dreaptă. Fie o stare 3 care împarte segmentul în două părți egale. Să se afle:
- de câte ori este mai mare temperatura absolută T_2 decât T_1 ?
 - variația energiei interne între stările 1 și 2
 - raportul lucrurilor mecanice L_{13}/L_{32}

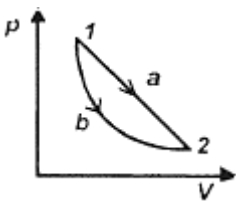
18. O cantitate de $\nu=2$ moli de gaz ideal monoatomic aflat la presiunea $p_1=8,31 \cdot 10^5$ Pa și temperatura absolută $T_1=300$ K se destinde după legea $T=aV-bV^2$, unde $a=56 \cdot 10^3$ K/m³ și $b=10^6$ K/m⁶. Să se afle:
- variația energiei interne a gazului când volumul se mărește de $n=2$ ori
 - valoarea constantei a pentru ca energia internă în starea finală a gazului să fie egală cu energia internă în starea inițială
 - lucrul mecanic efectuat de gaz în cursul destinderii de la punctul a.

19. Un mol de gaz monoatomic este adus din starea inițială 1 în starea finală 3 în care densitatea este $\rho_3=\rho_4$. Trecerea din starea 1 în 2 se face printr-un proces reprezentat grafic în figură.

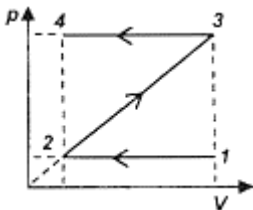


Presiunea maximă în timpul procesului $p_{max}=8 p_1$ și în starea 1 temperatura absolută este $T_1=300$ K. Să se afle:

- reprezentarea succesiunii de transformări în coordonate p și V
 - variația energiei interne între stările 1 și 3
 - lucrul mecanic total efectuat de gaz la trecerea din starea 1 în 3
20. Un gaz ideal monoatomic cu $\nu=4$ moli trece din starea 1 în starea 2 pe două căi ca în figură. Se cunosc $p_1=2p_2$, $T_1=300$ K. Procesul 1-a-2 este liniar, iar procesul 1-b-2 este izoterm. Să se afle:



- energia internă în starea 1
 - lucrul mecanic în transformarea 1-a-2
 - lucrul mecanic în transformarea 1-b-2 ($\ln 2=0,7$)
21. Un gaz ideal monoatomic este supus procesului 1-2-3-4 din figură. Se cunosc $V_2=V_1/2$, $V_3=V_2$, $p_1=10^5$ Pa și $C_v=3R/2$. Să se afle:



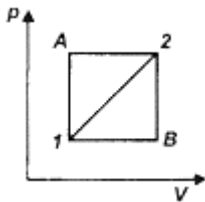
- a. raportul T_3/T_1
- b. variația energiei interne ΔU_{23}
- c. raportul L_{12}/L_{34}

22. Doi moli de heliu ($C_v=3R/2$) se află inițial la o temperatură $T_1=27^\circ\text{C}$ și ocupă un volum V_1 . Heliul se destinde întâi la presiune constantă până ce volumul se dublează și apoi adiabetic până când temperatura revine la valoarea inițială. Să se afle:

- a. reprezentarea proceselor în coordonate p și V
- b. variația energiei interne a gazului în întregul proces
- c. lucrul mecanic total efectuat de heliu

23. O cantitate de azot ($C_v=5R/2$) se găsește într-o stare de echilibru termodinamic inițială 1 caracterizată de parametrii $p_1=2\cdot 10^5$ Pa și $V_1=2$ L și poate ajunge în starea finală 2 caracterizată de parametrii $p_2=3p_1$ și $V_2=2V_1$ prin trei procese distincte, ca în figură.

Procesul 1-2 este reprezentat în coordonate p - V printr-o dreaptă, procesul 1-A-2 este format dintr-un proces izocor 1-A urmat de un proces izobar A-2 și procesul 1-B-2 este format din procesul 1-B izobar urmat de un proces izocor B-2. Să se afle:



- a. lucrul mecanic efectuat de azot în procesul 1-2
- b. variația energiei interne în procesul 1-A-2
- c. raportul dintre lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în cazul parcurgerii ciclului 1-A-2-1 și modulul lucrului mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în cazul parcurgerii ciclului 1-B

Disciplina FIZICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Aplicarea principiului I al termodinamicii la transformările gazului ideal
Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

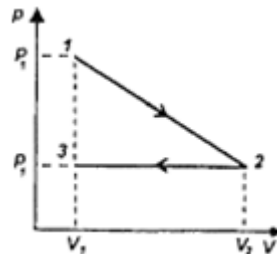
Breviar teoretic

<p style="text-align: center;">Transformarea izocoră</p> <p style="text-align: center;">$V = \text{const.}$</p> <p style="text-align: center;">$L = 0$</p> <p style="text-align: center;">$\Delta U = \nu C_v \Delta T$</p> <p style="text-align: center;">$Q = \Delta U$</p>	<p style="text-align: center;">Transformarea izobară</p> <p style="text-align: center;">$p = \text{const.}$</p> <p style="text-align: center;">$L = p\Delta V = \nu R\Delta T$</p> <p style="text-align: center;">$\Delta U = \nu C_v \Delta T$</p> <p style="text-align: center;">$Q = \nu C_p \Delta T$</p>
<p style="text-align: center;">Transformarea izotermă</p> <p style="text-align: center;">$T = \text{const.}$</p> <p style="text-align: center;">$\Delta U = 0$</p> <p style="text-align: center;">$L = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1} = \nu RT \ln \frac{p_1}{p_2}$</p> <p style="text-align: center;">$Q = L$</p>	<p style="text-align: center;">Transformarea adiabată</p> <p style="text-align: center;">$Q = 0$</p> <p style="text-align: center;">$\Delta U = \nu C_v \Delta T$</p> <p style="text-align: center;">$L = -\Delta U$</p>

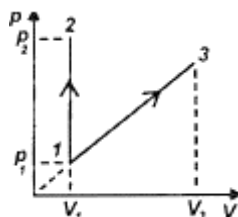
Probleme propuse

1. Într-un recipient se află azot cu masa molară $\mu=28\text{g/mol}$ la presiunea $p_1=2\cdot 10^5$ N/m² și la temperatura $t_1=87^\circ\text{C}$. Să se afle:
 - a. densitatea azotului în condițiile date
 - b. temperatura t_2 la care trebuie încălzit azotul pentru ca presiunea lui să se dubleze

- c. raportul dintre căldura necesară dublării temperaturii absolute a azotului printr-un proces izobar și căldura necesară dublării temperaturii absolute a lui printr-un proces izocor, dacă temperatura inițială este aceeași
2. Într-un cilindru cu volumul $V=16,62\text{ L}$ se află la presiunea $p=10^5\text{ Pa}$ un amestec de oxigen ($\mu_1=32\text{ g/mol}$) și hidrogen ($\mu_2=2\text{ g/mol}$). Să se afle:
- energia internă a amestecului
 - variația energiei interne a amestecului, dacă amestecul se încălzește cu $\Delta t=100^\circ\text{C}$ pornind de la temperatura inițială $t=27^\circ\text{C}$
 - căldura primită de amestecul de gaze în condițiile punctului **b**.
3. Într-o butelie se află o cantitate de $\nu=5$ moli azot la temperatura inițială $t_1=27^\circ\text{ C}$. Azotul primește căldura $Q=20775\text{ J}$. Să se afle:
- temperatura azotului în stare finală
 - fracțiunea de disociere a azotului, dacă după disociere energia internă a gazului monoatomic este egală cu cea a celui biatomic rămas
 - de câte ori crește energia internă a gazului, dacă gazul disociază cu fracțiunea $f=20\%$, iar temperatura absolută crește de $n=3$ ori
4. O cantitate de $\nu=2$ moli de gaz monoatomic aflat la temperatura $t_1=27^\circ\text{C}$ suferă o transformare izobară în care un gaz efectuează un lucru mecanic $L=1662\text{ J}$. Să se afle:
- temperatura gazului în stare finală
 - variația energiei interne
 - căldura primită de gaz
5. Un mol de gaz ideal monoatomic suferă succesiunea de transformări din figură. Se cunoaște că stările 1 și 2 se află pe aceeași izotermă, temperatura absolută în starea 1 este $T_1=300\text{ K}$ și $V_2=3V_1$. Să se afle:

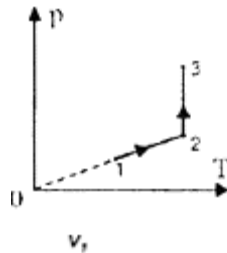


- variația energiei interne între stările 1 și 3
 - raportul lucrurilor mecanice efectuate în procesele 1-2 și 2-3
 - căldura schimbată în transformarea 2-3
6. $\nu=2$ moli de gaz ideal cu exponentul adiabatic $\gamma=1,4$ se află inițial în starea 1. Transmițând gazului aceeași cantitate de căldură gazul poate trece fie în starea 2 fie în starea 3. Să se afle:

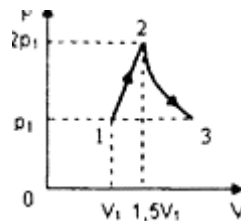


- de câte ori variația temperaturii este mai mare în transformarea 1-2 decât în transformarea 1-3?
- căldura în transformarea 1-2, dacă $\Delta T_{12}=300\text{ K}$
- căldura molară în transformarea 1-3

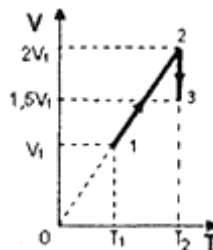
7. O cantitate $\nu=5$ moli de gaz ideal monoatomic se află inițial în starea 1, caracterizată de parametrii $p_1=10^5$ Pa și $T=300$ K. Gazul suferă succesiunea de procese reprezentate în figură. Se cunosc $p_2=2p_1$ și $V_3=V_2/2$. Să se afle:



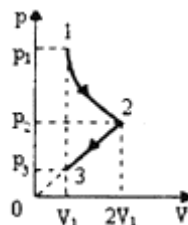
- reprezentarea succesiunii de transformări în p și V
 - lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior ($\ln 2=0,7$)
 - căldura totală schimbată de gaz cu mediul exterior
8. Un mol de gaz ideal monoatomic, aflat inițial în starea 1, în care presiunea este $p_1=2 \cdot 10^5$ Pa și volumul $V_1=3$ L este supus transformării 1-2-3 reprezentată în figură. Transformare 2-3 este izotermă, iar transformarea 1-2 se reprezintă printr-o dreaptă în coordonate p și V . Să se afle:



- lucrul mecanic total schimbat de gaz cu exteriorul ($\ln 2=0,7$)
 - căldura totală schimbată de gaz cu exteriorul
 - variația energiei interne a gazului între stările 1 și 3
9. Un mol de gaz ideal monoatomic, aflat inițial în starea 1, la temperatura $T_1=300$ K este supus succesiunii de transformări 1-2-3 ca în figură. Se știe că $\ln(4/3) = 0,29$. Să se afle:



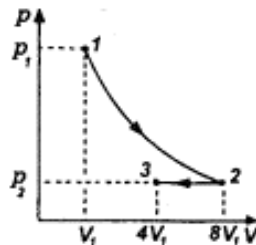
- energia internă a gazului în starea 3
 - lucrul mecanic în transformarea 2-3
 - căldura totală schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea 1-2-3
10. Un gaz ideal biatomic, aflat inițial în starea 1, în care presiunea este $p_1=4 \cdot 10^5$ Pa și volumul $V_1=1$ L, este supus transformării 1-2-3 ca în figură, astfel că 1-2 este o transformare izotermă ($\ln 2 = 0,7$). Să se afle:



- a. lucrul mecanic total schimbat de gaz cu exteriorul
- b. căldura totală schimbată de gaz cu exteriorul
- c. variația energiei interne a gazului între stările 1 și 3

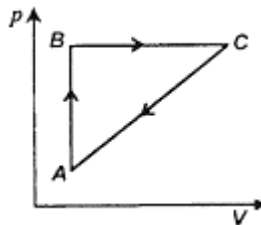
11. O cantitate de hidrogen suferă o transformare 1-2 în care energia internă rămâne constantă din starea inițială în care $p_1=2,71 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și $V_1=1 \text{ L}$ până într-o stare finală în care $V_2=eV_1$ ($e=2,71$). Apoi gazul își mărește temperatura absolută de trei ori printr-o transformare 2-3 în care densitatea gazului se menține constantă. Să se afle:
- a. reprezentarea grafică în coordonate p și V a succesiunii de transformări 1-2-3
 - b. lucrul mecanic total
 - c. presiunea finală în starea 3
 - d. căldura totală schimbată de gaz cu mediul de hidrogen

12. Un mol de gaz ideal monoatomic este supus succesiunii de transformări 1-2-3 ca în figură. Transformarea 1-2 este adiabatică. în starea 1 parametrii gazului sunt: $p_1=16 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și $V_1=1 \text{ L}$. Să se afle:



- a. lucrul mecanic total
- b. variația energiei interne în procesul 1-2-3
- c. căldura totală schimbată de gaz cu mediul extern și verificați primul principiu al termodinamicii

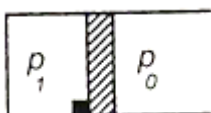
13. O cantitate de gaz ideal monoatomic trece din starea 1 în starea 3 în două moduri conform figurii



Se cunosc parametrii stării 1 presiunea $p_1=2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și volumul $V_1=2 \text{ L}$. Să se afle:

- a. lucrul mecanic efectuat în fiecare situație
- b. variația energiei interne ΔU_{13}
- c. căldura furnizată gazului în fiecare situație

14. Într-un cilindru orizontal se găsește un gaz monoatomic la presiunea $p_1=2,5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ și ocupă volumul $V_1=2 \text{ L}$. În exteriorul cilindrului se află aer la presiunea atmosferică $p_0=10^5 \text{ N/m}^2$. Pistonul este inițial blocat de un opritor ca în figură. Se încălzește gazul până când volumul final devine $V_3=V_1$. Să se afle:



- d. De câte ori crește temperatura
- e. Lucrul mecanic efectuat de gaz
- f. Căldura schimbată de gaz în cursul procesului.

**Disciplina FIZICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

Tema: Motoare termice

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

Motorul termic este o instalație care transformă căldura primită, rezultată în urma arderii unui combustibil, în lucru mecanic util.

Mărimea fizică ce caracterizează un motor termic este **randamentul**.

$$\eta = \frac{L}{Q_p} \quad \text{sau} \quad \eta = \frac{Q_p - |Q_c|}{Q_p} = 1 - \frac{|Q_c|}{Q_p}$$

Randamentul nu are unitate de măsură (este o mărime fizică adimensională).

$$\eta < 1$$

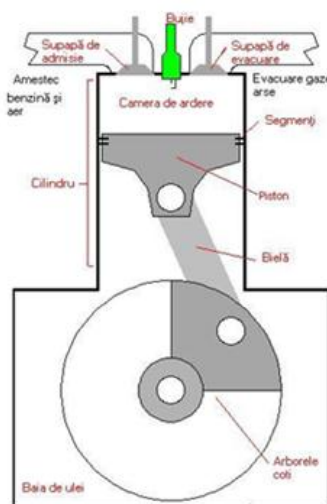
Motorul termic absoarbe căldură de la o sursă cu temperatură mai ridicată, efectuează lucru mecanic și cedează căldură unei alte surse, aflată la o temperatură mai scăzută.

Acest tip de transformare în care sistemul termodinamic schimbă căldură cu două termostate de temperaturi diferite se numește transformarea bitermă.

Motorul Otto folosește drept combustibil amestecul de vapori de benzină și aer.

Funcționează în patru timpi:

- timpul 1 (**admisia**)
- timpul 2 (**compresia**)
- timpul 3 (**aprinderea și detenta**)
- timpul 4 (**evacuarea**)



Schema cilindrului cu piston

Admisia

În acest timp pistonul se mișcă de la punctul mort superior la cel inferior în condițiile în care se deschide supapa de admisie și astfel pătrunde în cilindru amestecul carburant. La sfârșitul timpului supapa de admisie se închide.

Admisia are loc lent, ceea ce din punct de vedere fizic înseamnă că putem aproxima cu o transformare izobară.

Compresia

În condițiile în care în cilindru se află închis amestecul carburant, începe o compresie rapidă a acestuia. Această compresie are loc adiabatic.

Aprinderea și detenta

La începutul timpului are loc o descărcare electrică prin scânteie, descărcare care apare între cei doi electrozi ai unei bujii. Această descărcare aprinde tot amestecul carburant, arderea având loc rapid ca o explozie (de aici și denumirea de motor cu explozie).

De asemenea, arderea având loc rapid, datorită inerției, pistonul nu se deplasează într-o primă etapă, ceea ce ne permite să aproximăm acest proces cu un proces izocor. În timpul acestui proces se degajă o cantitate de căldură Q_1 care reprezintă căldura primită de motor.

Temperatura gazelor rezultate în urma arderii crește foarte mult, la aproximativ 2000°C , iar presiunea de asemenea crește până la aproximativ 25 atm. O asemenea presiune determină o forță foarte mare de apăsare asupra pistonului, ceea ce duce la o deplasare rapidă a acestuia către punctul mort inferior, efectuând lucru mecanic.

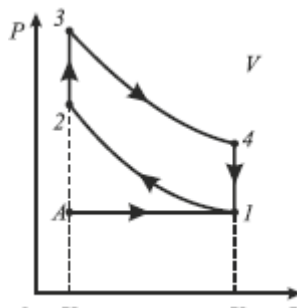
La sfârșitul acestui timp se deschide supapa de evacuare. Presiunea scade brusc până la valoarea presiunii atmosferice, proces ce se realizează fără schimbarea poziției pistonului.

În acest proces substanța de lucru cedează izocor în exterior o cantitate mare de căldură Q_2 .

Evacuarea

În acest timp, pistonul se mișcă de la punctul mort inferior la cel superior, în condițiile în care supapa de evacuare este deschisă. În acest fel toate gazele rezultate în urma arderii sunt evacuate, iar pistonul se află la sfârșitul timpului în poziția în care poate începe un nou ciclu.

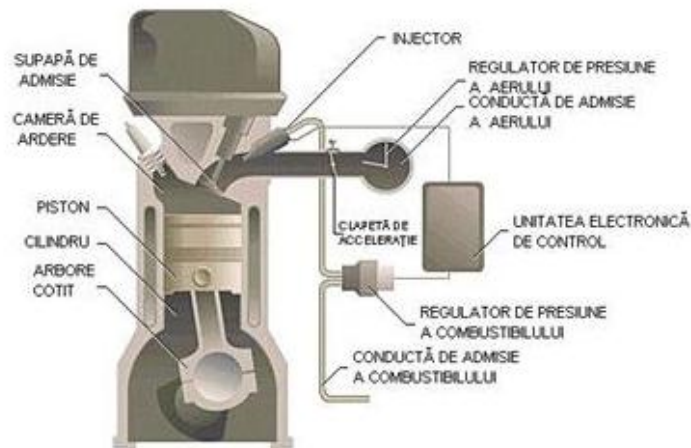
Ciclul de funcționare este format din două adiabate ($1 \rightarrow 2$, $3 \rightarrow 4$) și două izocore ($2 \rightarrow 3$ și $4 \rightarrow 1$).



Fluidul de răcire primește căldură în transformarea $2 \rightarrow 3$ și cedează căldură în transformarea $4 \rightarrow 1$. În transformările $1 \rightarrow 2$ și $3 \rightarrow 4$ nu face schimb de căldură deoarece acestea sunt adiabate.

Motorul Diesel folosește drept combustibil motorină care este pulverizată lent cu ajutorul pompei de injecție.

Funcționează tot în patru timpi, dar spre deosebire de motorul Otto, unde aprinderea amestecului carburant are loc datorită scânteii produse de bujie, la motorul Diesel aprinderea se produce datorită compresiei puternice ($p \approx 50 \text{ atm}$) când temperatura atinge valori de ordinul 800°C .



Admisia

În acest timp pistonul se mișcă de la punctul mort superior la cel inferior în condițiile în care se deschide supapa de admisie și astfel pătrunde în cilindru aer.

La sfârșitul timpului, supapa de admisie se închide. Admisia are loc lent, ceea ce din punct de vedere fizic înseamnă că putem aproxima cu o transformare izobară.

Compresia

În condițiile în care ambele supape sunt închise, începe o compresie rapidă a aerului. Această compresie are loc adiabatic. La sfârșitul compresiei, presiunea în cilindru este de 35-50 atm, iar temperatura aerului de aproximativ 700-800 °C, temperatură superioară temperaturii de autoaprindere a combustibilului.

Aprinderea și detenta

În momentul în care pistonul a ajuns la punctul mort superior, pompa de injecție pulverizează în interiorul cilindrului picături fine de motorină. Temperatura în cilindru fiind superioară temperaturii de autoaprindere a motorinei, fiecare picătură, pe măsură ce pătrunde, se încălzește, se aprinde și arde, degajând căldură și gaze de ardere.

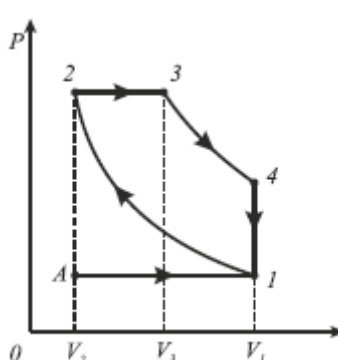
Procesul de ardere este un proces lent, ceea ce din punct de vedere fizic se consideră a fi un proces izobar. Cantitatea de căldură degajată reprezintă căldura Q_1 , primită de motor. Această cantitate de căldură duce la o creștere a presiunii gazelor de ardere, presiune ce apasă puternic pistonul în jos efectuându-se detenta printr-o transformare adiabatică.

La sfârșitul acestui timp, se deschide supapa de evacuare. Presiunea scade brusc până la valoarea presiunii atmosferice, proces ce se realizează fără schimbarea poziției pistonului. În acest proces, substanța de lucru cedează izocor în exterior o cantitate de căldură Q_2 .

Evacuarea

În acest timp, pistonul se mișcă de la punctul mort inferior la cel superior, în condițiile în care supapa de evacuare este deschisă. În acest fel toate gazele rezultate în urma arderii sunt evacuate, iar pistonul se află la sfârșitul timpului în poziția în care poate începe un nou ciclu.

Ciclu de funcționare este format (4→1).



→4), o izobară (2→3) și o izocoră

Fluidul de răcire primește căldură în transformarea 2→3 și cedează căldură în transformarea 4→1. În transformările 1→2 și 3→4 nu face schimb de căldură deoarece acestea sunt adiabate.

Atât la motorul Otto cât și la motorul Diesel singurul timp în care se produce lucru mecanic util este timpul 3

Probleme propuse

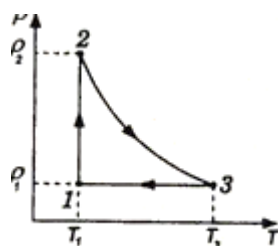
- Motorul unui automobil funcționează după ciclul Otto. În tabelul din figură sunt indicate: variația energiei interne ΔU_{12} în cursul compresiei, căldura Q_{23} primită în urma exploziei amestecului carburant și lucrul mecanic L_{34} efectuat de gaz în cursul destinderii acestuia. Să se afle:

Procesul $i \rightarrow j$	Q_j [kJ]	L_j [kJ]	ΔU_j [kJ]
1→2			720
2→3	480		
3→4		900	
4→1			

- valorile lipsă din tabel
 - lucrul mecanic efectuat de gaz pe un ciclu
 - randamentul ciclului
- Motorul unui automobil funcționează după un ciclu Diesel. În tabelul din figură sunt indicate pentru un singur ciclu: variația energiei interne ΔU_{12} în cursul compresiei, căldura Q_{23} primită în urma arderii carburantului injectat, lucrul mecanic L_{23} efectuat de gaz în cursul destinderii izobare a acestuia și căldura degajată Q_{41} în exterior în procesul izocor 4-1. Să se afle:

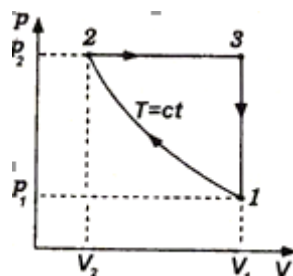
Procesul $i \rightarrow j$	Q_j [kJ]	L_j [kJ]	ΔU_j [kJ]
1→2			920
2→3	240	60	
3→4			
4→1			-120

- valorile lipsă din tabel
 - exponentul adiabatic
 - randamentul ciclului
- O cantitate de $\nu=2$ moli de heliu suferă succesiunea de transformări din figură, în care densitatea gazului este reprezentată în funcție de temperatura absolută. În starea 1 gazul se află la temperatura absolută $T_1=300$ K și ocupă volumul $V_1=1$ L. Transformarea 2-3 este descrisă de legea $pT=ct$. Se cunoaște $V_1=4 V_2$ și $\ln 2=0,693$. Să se afle:



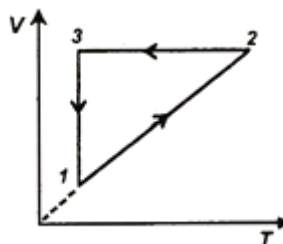
- a. reprezentarea grafică a procesului în coordonate (p, V)
 - b. căldurile schimbate de gaz cu mediul exterior în fiecare transformare
 - c. randamentul ciclului
4. O mașină termică utilizează un gaz ideal biatomic supus transformării ciclice din figură. Se cunosc parametrii stării 1, $p_1=10^5 \text{ N/m}^2$ și $V_1=1 \text{ L}$, și că transformarea 1-2 este izotermă. Temperatura în starea 3 este $T_3=eT_1$, unde $e=2,71$.

Să se afle:

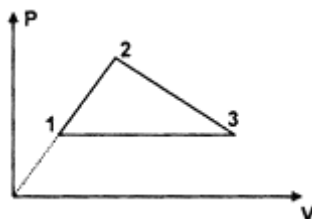


- a. reprezentarea ciclului în coordonate (V, T) și (p, T)
 - b. lucrul mecanic primit pe ciclu
 - c. randamentul ciclului
5. Un motor termic efectuează o transformare ciclică formată dintr-o izocoră, urmată de o destindere izotermă și de o comprimare izobară. Randamentul ciclului este $\eta=30\%$, iar într-un ciclu se efectuează un lucru mecanic $L=900 \text{ J}$. Dacă cunoaștem raportul presiunilor extreme din ciclu $P_{\max}/P_{\min}=5/3$. Să se afle:

- a. căldura totală primită pe ciclu
- b. căldura totală cedată pe ciclu
- c. reprezentarea ciclului în coordonate (V, T) și (p, T)

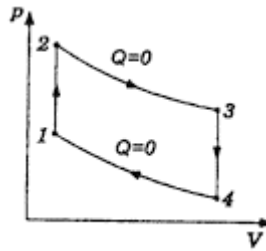


6. Fie trei motoare termice M_1 , M_2 și M_3 care au același randament $\eta_1=\eta_2=\eta_3=\eta_4=40\%$. Se furnizează primului motor în cursul fiecărui ciclu căldura $Q_1=100 \text{ kJ}$. Căldura cedată într-un ciclu de motorul M_1 este preluată integral de motorul M_2 , iar căldura cedată într-un ciclu de motorul M_2 este preluată integral de motorul M_3 . Să se afle:
- a. căldura cedată în cursul unui ciclu de motorul M_2
 - b. lucrul mecanic L_3 efectuat în cursul unui ciclu de motorul M_3
 - c. randamentul ansamblului format din cele trei motoare definit ca L_3/Q_1
7. O cantitate de gaz ideal monoatomic efectuează transformarea ciclică din figură. Cunoscându-se valorile $p_1=10^5 \text{ N/m}^2$, $V_1=2 \text{ L}$, $p_2=3p_1$ și $V_3=9V_1$, să se afle:

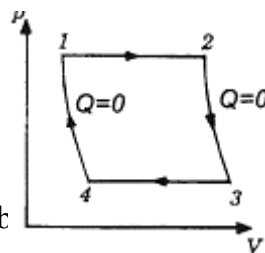


- a. lucrul mecanic efectuat la parcurgerea ciclului
- b. căldura schimbată pe transformarea 3-1

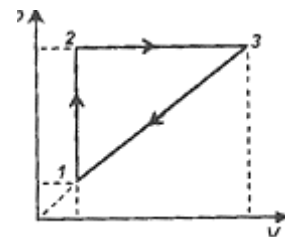
- c. randamentul unui ciclu Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme atinse în ciclul din figură
8. Un gaz ideal cu exponentul adiabatic γ suferă o succesiune de transformări formate din două izocore și două adiabate ca în figură (motorul Otto). Se cunoaște $\mathcal{E}=V_3/V_1$. Să se afle randamentul ciclului.



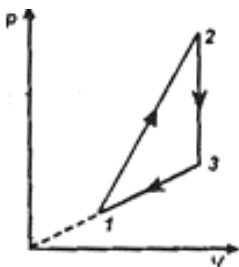
9. Un gaz ideal monoatomic suferă un ciclu format din două izobare și două adiabate ca în figură (motorul cu reacție). Se cunoaște că $P_4=P_1/32$. Să se afle:



- a. raportul temperaturilor ab
b. randamentul ciclului
10. Un gaz ideal biatomic execută șirul de transformări din figura 1.4.27. Se cunoaște că $P_2=5p_1$, iar în starea 1 presiunea este $p_1=105 \text{ N/m}^2$ și volumul $V_1=10 \text{ L}$. Să se afle:
- a. reprezentarea ciclului în coordonate (V, T) și (p, T)
b. căldura totală primită pe ciclu
c. randamentul ciclului

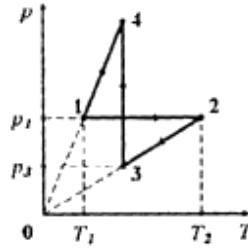


11. Un gaz ideal cu exponentul adiabatic $\gamma=1,5$ suferă succesiunea de transformări redată grafic în figură. Parametrii stării 1 sunt $p_1=10^5 \text{ N/m}^2$ și $V_1=1 \text{ L}$. Se cunosc $p_2=4 p_1$ și $p_3=2 p_1$. Să se afle:
- a. căldura totală primită de gaz
b. lucrul mecanic efectuat de gaz
c. randamentul transformării ciclice

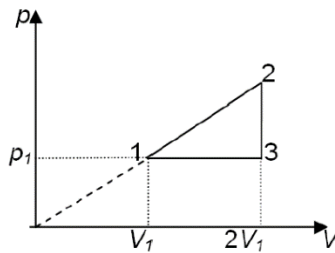


12. Un gaz ideal monoatomic aflat inițial în starea caracterizată de presiunea $p_1=10^5 \text{ Pa}$, volumul $V_1=1 \text{ L}$ și temperatura $T_1=300 \text{ K}$ efectuează procesul ciclic reprezentat în figura 1.4.33. Se cunoaște că în starea 2 temperatura gazului este $T_2=4 T_1$ și în starea 3 presiunea este $p_3=p_2/2$. Să se afle:

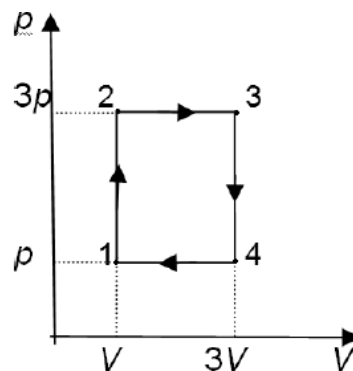
- reprezentarea ciclului în coordonate (p, V) și (V, T)
- variația energiei interne a gazului între stările 2-4
- randamentul ciclului ($\ln 2 = 0,7$)



13. Un motor termic având ca substanță de lucru $1/3$ moli de gaz ideal monoatomic parcurge ciclul termodinamic reprezentat în figură. Fiind cunoscute valorile parametrilor $p = 10^5$ Pa, respectiv $V = 8,31$ l, determinați:

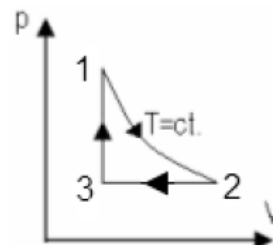


- temperaturile gazului în stările 1, 2 și 3;
 - lucrul mecanic efectuat de substanța de lucru la fiecare parcurgere a procesului ciclic;
 - căldura primită de substanța de lucru la fiecare parcurgere a procesului ciclic;
 - căldura cedată de sistem la fiecare parcurgere a procesului ciclic.
14. O cantitate $\nu = 1$ mol de gaz ideal monoatomic suferă transformarea ciclică $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ reprezentată în coordonate p - V în figura alăturată. Se cunoaște temperatura în starea 1, $t_1 = 27^\circ\text{C}$
- Reprezentați transformarea ciclică în sistemul de coordonate V - T .
 - Determinați căldura cedată de gaz în acest proces;
 - Determinați lucrul mecanic total efectuat într-un ciclu;
 - Determinați variația energiei interne în procesul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.



15. O masă de gaz ideal suferă transformarea ciclică reprezentată în figura alăturată ($1 \rightarrow 2$ este transformare izotermă). Folosind datele din tabel determinați, justificând fiecare rezultat:

Tr.	ΔU	L	Q
$1 \rightarrow 2$		20J	
$2 \rightarrow 3$			
$3 \rightarrow 1$	15J		
Ciclu		15J	



- a. variația energiei interne pe transformarea 2-3;
- b. căldura totală schimbată cu exteriorul în transformarea ciclică;
- c. căldura schimbată cu mediul exterior în transformarea 2-3;
- d. reprezentați grafic transformarea ciclică în coordonate p-T.

Disciplina FIZICĂ
FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Principiul al II-lea al termodinamicii

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

Primul principiu al termodinamicii afirmă că în cazul în care un sistem izolat efectuează o evoluție, energia sistemului se conservă. În particular, în cazul sistemului care schimbă căldură și lucru mecanic cu mediul exterior în timpul unui ciclu ($\Delta U = 0$) există o echivalență între căldură și lucru mecanic schimbat cu exteriorul. Dar primul principiu al termodinamicii nu precizează ce cantitate de căldură disponibilă poate fi transformată în lucru mecanic într-un ciclu dat, după cum nu poate preciza sensul de desfășurare al unei evoluții în anumite condiții date.

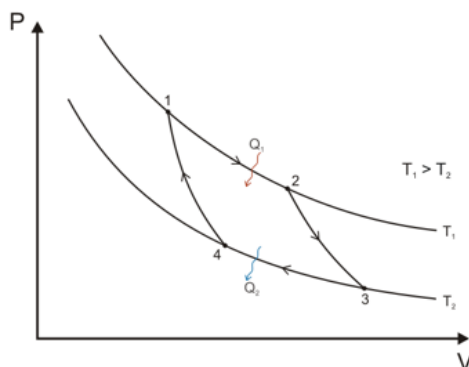
- a) Căldura nu poate trece de la sine de la corpul cu temperatură mai mică la cel cu temperatură mai mare.
- b) O mașină termică nu poate produce în mod continuu, adică ciclic, lucrul mecanic decât dacă agentul de lucru schimbă căldură cu două surse de căldură de temperaturi diferite. Mașina care ar transforma continuu în lucru mecanic căldura luată de la o singură sursă de căldură fără să cedeze o parte altei surse reci se numește perpetuum mobile de speța a II-a.
- c) Un perpetuum mobile de speța a II-a este imposibil.

Ciclul Carnot este un ciclu ideal, teoretic, având randament maxim.

Transformarea ciclica bitermă și reversibilă formată din două izoterme și două adiabate se numește ciclul Carnot.

Este un ciclu în patru transformări:

1. destindere izotermă a gazului la temperatura sursei calde, T_1 . În această transformare destinderea gazului este determinată de absorbția de căldură la temperatură constantă de la sursa caldă, iar gazul efectuează lucru mecanic asupra mediului.
2. destindere adiabatică a gazului. În această transformare gazul continuă să se destindă efectuând lucru mecanic asupra mediului. Deoarece transformarea e adiabatică (fără schimb de căldură), prin destindere gazul se răcește până la temperatura sursei reci, T_2 .
3. comprimare izotermă a gazului la temperatura sursei reci, T_2 . În această transformare mediul efectuează lucru mecanic asupra gazului, determinând evacuarea căldurii din gaz la temperatura sursei reci.
4. comprimare adiabatică a gazului. În această transformare mediul continuă să efectueze lucru mecanic asupra gazului. Deoarece transformarea e adiabatică (fără schimb de căldură), prin comprimare gazul se încălzește până la temperatura sursei calde.



$$\eta = \frac{L}{Q_{abs}} = 1 - \frac{|Q_2|}{Q_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

Randamentul ciclului Carnot nu depinde de natura substanței de lucru (teorema lui Carnot) ci numai de temperatura sursei calde T_1 , și reci T_2 .

Probleme propuse

1. Într-un ciclu Carnot se primește pe un ciclu căldura $Q_1=6$ kJ la temperatura $t_1=227^\circ$ C și se cedează o cantitate de căldură sursei reci la temperatura $t_2=27^\circ$ C. Să se afle:
 - a. randamentul ciclului și lucrul mecanic efectuat pe un ciclu;
 - b. căldura cedată sursei reci într-un ciclu, dacă ambele temperaturi se măresc cu $\Delta t = 100^\circ$ C și se primește aceeași căldură;
 - c. cu cât la sută se modifică în cazul punctului b., față de cazul inițial randamentul ciclului Carnot?

2. O mașină termică ideală funcționează după un ciclu Carnot având ca substanță de lucru un gaz ideal cu masa molară $\mu=28$ g/mol. Randamentul ciclului este $\eta=75\%$ iar lucrul mecanic efectuat pe un ciclu este $L=900$ J. Diferența dintre temperaturile celor două surse este $\Delta T=300$ K. Să se afle:
 - a. temperaturile absolute ale celor două surse;
 - b. căldura cedată sursei reci într-un număr de 5 cicluri;
 - c. densitatea gazului la introducerea acestuia în mașina termică la temperatura sursei calde și la presiunea $p=2 \cdot 10^5$ Pa.

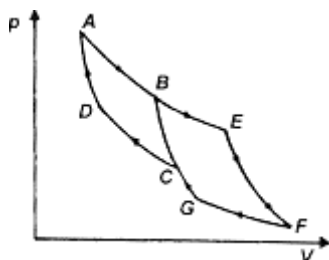
3. Un motor termic care funcționează după un ciclu Carnot utilizând un gaz ideal monoatomic produce într-un singur ciclu un lucru mecanic $L=600$ J. în cursul destinderii adiabatice temperatura absolută scade de $n=3$ ori.

Să se afle:

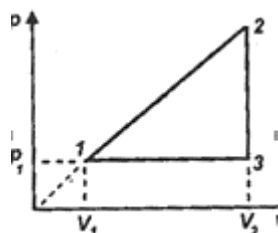
- a. randamentul ciclului;
 - b. căldura cedată de gaz sursei reci;
 - c. raportul dintre valorile maxime și minime ale volumului în destinderea adiabatică.
4. O mașină termică ideală efectuează un lucru mecanic $L=1676$ J, absorbind de la sursa caldă, aflată la temperatura $t_1=127^\circ$ C, o cantitate de căldură egală cu $Q=4180$ J. Să se determine:
 - a. randamentul mașinii;
 - b. temperatura sursei reci T_2 și căldura cedată sursei reci;
 - c. volumul ocupat de $m=56$ g azot cu masa molară $\mu=28$ g/mol ce servește ca agent termic în mașină, dacă acesta se află la presiunea $p=2$ atm și temperatura t_2 .

 5. O mașină termică ideală funcționează după două transformări izoterme și două transformări adiabatice. Cunoscând randamentul transformării ciclice $\eta=60\%$, să se afle:
 - a. raportul temperaturilor surselor caldă și rece;
 - b. care randament al transformării ciclice este mai mare dacă temperatura sursei calde se mărește cu ΔT sau dacă temperatura sursei reci se micșorează cu același ΔT ?
 - c. randamentul unei transformări ciclice ideale, dacă temperatura sursei calde se mărește cu ΔT și temperatura sursei reci se micșorează cu același, $\Delta T=100$ K, iar temperatura maximă inițială este $T_{max}=800$ K.

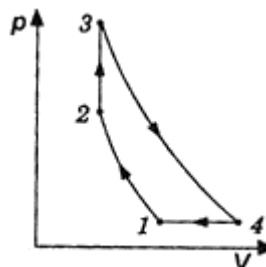
6. O mașină termică ideală care funcționează după două transformări izoterme și două transformări adiabatice, utilizează un gaz ideal biatomic ($\mu=28$ kg/mol). Temperaturile surselor calde și reci sunt $T_1=1200$ K și $T_2=300$ K. Presiunea gazului la sfârșitul destinderii izoterme este egală cu cea de la începutul comprimării adiabatice. Se utilizează $m=500$ g de gaz cu exponentul adiabetic $\gamma=1,4$. Fiecare ciclu se efectuează într-un timp $t=0,25$ s. Să se afle:
- randamentul ciclului;
 - puterea consumată de mașină ($\ln 2=0,7$);
 - puterea utilă a mașinii.
7. Se consideră procesele reversibile desfășurate după ciclurile Carnot ABCDA și BEFGCB conform figurii. Știind că $T_A=1600$ K, $T_D=800$ K, $T_G=400$ K și că în cursul destinderii adiabatice E-F, volumul gazului crește de $n=8$ ori, să se afle:



- randamentele motoarelor termice care funcționează după cele două procese reversibile;
 - căldura molară la presiune constantă;
 - raportul lucrurilor mecanice efectuate de gaz în cursul celor două procese ciclice reversibile și randamentul motorului care va funcționa reversibil în procesul ABEFGCDA, știind că între volumele gazului în stările A, B și E există relația: $V_B^2 = V_A V_E$.
8. Un gaz ideal monoatomic execută șirul de transformări din figură. Se cunoaște că $V_2=6V_1$ iar în starea 1 presiunea este $p_1=10^5$ N/m² și volumul $V_1=50$ cm³. Să se afle:



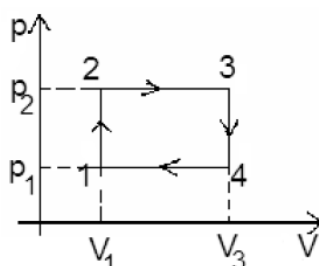
- representarea ciclului în coordonate (V,T) și (p,T) ;
 - randamentul ciclului;
 - randamentul unui ciclu Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme.
9. Fie ciclul din figură în care se cunosc $\alpha = p_3/p_2$, $\beta = V_4/V_1$, $T_1 = \delta T_2$ și exponentul adiabetic γ . Transformările 1-2 și 3-4 sunt transformări adiabatice.
10. Să se afle:
- randamentul ciclului;
 - randamentul unui ciclu Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme.



11. O cantitate $\nu = 4 \cdot 10^3$ mol de gaz ideal diatomic efectuează un ciclu format dintr-o comprimare izotermă urmată de o destindere izobară. Gazul revine în starea inițială printr-o răcire izocoră. Izoterma corespunde temperaturii $T_1 = 400\text{K}$, iar raportul volumelor maxim și minim atinse de gaz în cursul ciclului este $\varepsilon = 2$, $\ln 2 \cong 0,693$.

- reprezentați grafic ciclul în coordonate $p-V$;
- determinați lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în procesul $1 \rightarrow 2$;
- calculați căldura primită de gaz din mediul exterior în procesul $2 \rightarrow 3$;
- randamentul unui ciclu Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme.

12. Un mol de gaz ideal monoatomic evoluează după procesul termodinamic ciclic reprezentat în sistemul de coordonate $p-V$ în graficul alăturat. Se știe că în starea de echilibru termodinamic 1 temperatura este $T_1 = 300\text{K}$, iar între parametrii din stări diferite există relațiile: $V_3 = 2V_1$ și $p_2 = 2p_1$. Se cer:

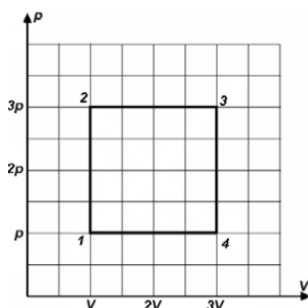


- reprezentarea grafică într-un sistem de coordonate $V-T$ a procesului ciclic;
 - lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în timpul unui ciclu;
 - căldura cedată de gaz în timpul unui ciclu;
 - lucrul mecanic efectuat de gaz într-o transformare $3 \rightarrow 5$, dacă din starea 3 gazul s-ar destinde adiabetic de la temperatura T_3 la temperatura $T_5 = 2T_1$.
13. O cantitate $\nu = 2$ kmol gaz ideal diatomic aflată în starea inițială 1 caracterizată de parametrii $t_1 = 27^\circ\text{C}$ și 10^5 N/m^2 , p_1 este supusă unei transformări ciclice. Transformarea ciclică este alcătuită din succesiunea următoarelor procese: $1 \rightarrow 2$ transformare la $V_1 = \text{const.}$, $2 \rightarrow 3$ transformare la $p_2 = 2p_1 = \text{const.}$, $3 \rightarrow 4$ transformare la $V_2 = 2V_1 = \text{const.}$, $4 \rightarrow 1$ transformare la $p_1 = \text{const.}$

- Reprezentați grafic transformarea ciclică în coordonate $p-V$.
- Determinați lucrul mecanic efectuat de sistem în timpul unui ciclu complet.
- Determinați căldura primită de sistem în timpul unui ciclu.
- Calculați valoarea variației energiei interne în transformarea $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.

14. Un motor termic având ca substanță de lucru 1 mol de gaz ideal monoatomic, parcurge ciclul termodinamic reprezentat în coordonate $p-V$ ca în figură. Se cunosc valorile parametrilor $p = 10^5 \text{ Pa}$, respectiv $V = 10 \text{ l}$.

- Calculați valoarea energiei interne a gazului în starea 1;
- Calculați lucrul mecanic schimbat de substanța de lucru cu mediul exterior la fiecare parcurgere a procesului ciclic;
- Determinați randamentul ciclului;
- Reprezentați ciclul termodinamic într-un sistem de coordonate $V-T$.



Disciplina FIZICĂ
FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Curentul electric. Rezistența electrică. Legea lui Ohm pentru un circuit electric simplu
Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

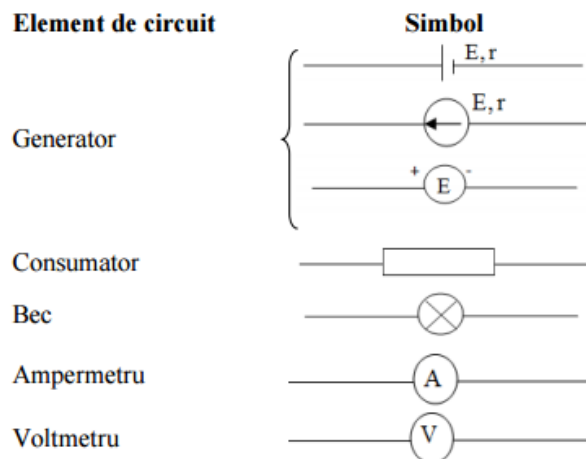
Se numește **curent electric** orice mișcare ordonată de sarcini electrice.

Curentul electric staționar este acel curent în care viteza purtătorilor de sarcină este constantă în timp.

În metale, electronii de valență sunt atât de slabi legați încât pot fi considerați liberi.

Pentru a menține într-un fir conductor un curent electric staționar, este necesar să se mențină în el un câmp electric constant, adică să se mențină la capetele firului o diferență de potențial constantă. Acest rol îl îndeplinește un dispozitiv numit generator electric sau sursă de tensiune electromotoare.

Se numește circuit electric ansamblul format din generatorul electric, conductorii de legătură și unul sau mai mulți consumatori.



Se numește **tensiune electromotoare E** mărimea fizică numeric egală cu lucrul mecanic efectuat de sursă pentru a deplasa unitatea de sarcină pozitivă de-a lungul întregului circuit:

$$E = \frac{L}{q}$$

unde:

E este tensiunea electromotoare, $[E]_{SI} = 1V$ (Volt);

L este lucrul mecanic efectuat de sursă pentru a deplasa sarcina q prin întreg circuitul, $[L]_{SI} = 1J$ (Joule);

q este sarcina transportată prin întreg circuitul, $[q]_{SI} = 1C$ (Coulomb).

Generatorul electric este sursa de energie care efectuează lucrul mecanic necesar pentru mișcarea cu viteză constantă a purtătorilor de sarcină.

Generatorul nu generează energie! El transformă o formă de energie în energie electrică.

După forma de energie transformată, generatoarele pot fi:

- elemente galvanice (transformă energia chimică în energie electrică)
- dinamuri și alternatoare (transformă energia mecanică în energie electrică)

Căderea de tensiune U pe circuitul exterior sursei sau tensiunea la borne este numeric egală cu lucrul mecanic efectuat la transportul unității de sarcină prin circuitul exterior sursei:

$$U = \frac{L_{ext}}{q}$$

Căderea de tensiune u în interiorul sursei sau tensiunea internă este numeric egală cu lucrul mecanic efectuat la transportul unității de sarcină prin interiorul sursei:

$$u = \frac{L_{int}}{q}$$

Între cele trei tensiuni există relația: $E = U + u$ care exprimă bilanțul tensiunilor într-un circuit electric simplu (format dintr-un generator, conductori de legătură și un consumator).

Prin convenție **sensul curentului electric** s-a stabilit a fi sensul de mișcare a purtătorilor pozitivi sau contrar sensului de mișcare a purtătorilor pozitivi. În conductori metalici, curentul electric este format din electroni (particule negative) care circulă de la borna negativă a generatorului către borna pozitivă și de aceea sensul curentului electric este:

- de la borna + la borna – prin exteriorul generatorului
- de la borna – la borna + prin interiorul sursei.

Se numește **intensitate a curentului electric** mărimea fizică fundamentală numeric egală cu sarcina electrică care străbate secțiunea transversală a unui conductor în unitatea de timp:

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$[I]_{SI} = \frac{[Q]_{SI}}{[\Delta t]_{SI}} = \frac{1C}{1s} = 1A \text{ (Amper)}$$

Dacă unui conductor (rezistor) i se aplică la capete diverse tensiuni se constată că intensitatea curentului se modifică direct proporțional cu tensiunea aplicată și raportul dintre tensiune și intensitatea curentului rămâne constant.

Rezistența electrică a unei porțiuni de circuit este mărimea fizică numeric egală cu raportul dintre tensiunea aplicată la bornele porțiunii și intensitatea curentului care o parcurge. Pentru un consumator, definiția rezistenței este exprimată prin relația:

$$R = \frac{U}{I} \text{ de unde se obține } [R]_{SI} = \frac{[U]_{SI}}{[I]_{SI}} = \frac{1V}{1A} = 1\Omega \text{ (Ohm)}$$

Pentru o sursă, rezistența numită rezistență internă este dată de relația:

$$r = \frac{u}{I}$$

1 Ohm reprezintă rezistența unei porțiuni de circuit care având aplicată tensiunea de 1V este parcursă de un curent cu intensitatea de 1A.

Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit

Enunț: Intensitatea curentului care parcurge o porțiune de circuit este direct proporțională cu tensiunea aplicată la bornele porțiunii și invers proporțională cu rezistența ei electrică.

$$I = \frac{U}{R} \text{ și } I = \frac{u}{r}$$

Legea lui Ohm pentru întreg circuitul

Enunț: Intensitatea curentului care parcurge un circuit simplu este direct proporțională cu tensiunea electromotoare și invers proporțională cu rezistența totală a circuitului.

$$I = \frac{E}{R + r}$$

Experimental s-a constatat că rezistența unui fir conductor depinde de natura materialului din care este confecționat, de lungimea firului λ direct proporțional și de aria secțiunii transversale (grosime) S invers proporțional:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

unde ρ este constanta de material numită rezistivitate, a cărei unitate de măsură este $[\rho]_{SI} = 1\Omega \cdot m$ și a cărei valoare depinde de temperatură conform relației:

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha \cdot t)$$

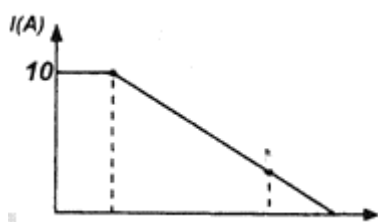
unde:

- ρ este rezistivitatea la temperatura t ;
- ρ_0 este rezistivitatea la $0^\circ C$;
- α este coeficientul termic al rezistivității.

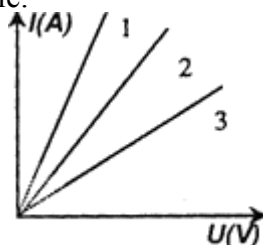
Probleme propuse

1. Tensiunea electromotoare a unui generator este numeric egală cu:
 - a. lucrul mecanic necesar deplasării unității de sarcină electrică în întreg circuitul.
 - b. lucrul mecanic necesar deplasării unității de sarcină electrică în circuitul interior.
 - c. lucrul mecanic necesar deplasării unității de sarcină electrică în circuitul exterior.
 - d. produsul dintre tensiunea la bornele circuitului și căderea de tensiune internă.
2. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, rezistența electrică a unui conductor poate fi determinată cu ajutorul formulei:
 - a. $R = \rho \cdot l \cdot S^{-1}$
 - b. $R = \rho \cdot l^{-1} \cdot S^{-1}$
 - c. $R = \rho \cdot l \cdot S$
 - d. $R = \rho^{-1} \cdot l \cdot S$
3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia de mai jos care are dimensiunea unei rezistențe electrice este:
 - a. U/R
 - b. U/I
 - c. I/U
 - d. U^2/I
4. Rezistența circuitului exterior unei surse cu t.e.m. $E = 1,5 V$ este $R = 2 \Omega$. Dacă tensiunea la bornele sursei este $U = 1 V$, rezistența internă a sursei este:
 - a. 4Ω
 - b. 2Ω
 - c. 3Ω
 - d. 1Ω
5. O baterie cu $E = 12 V$ are intensitatea curentului de scurtcircuit $I_{sc} = 40 A$. Rezistența internă a bateriei este:
 - a. $3,3 \Omega$
 - b. $0,03 \Omega$
 - c. $0,3 \Omega$
 - d. $0,02 \Omega$
6. Tensiunea la bornele unui generator este numeric egală cu:
 - a. lucrul mecanic necesar deplasării unității de sarcină electrică în întreg circuitul.
 - b. lucrul mecanic necesar deplasării unității de sarcină electrică în circuitul interior.
 - c. lucrul mecanic necesar deplasării unității de sarcină electrică în circuitul exterior.
 - d. produsul dintre tensiunea la bornele circuitului și căderea de tensiune internă.
7. La bornele unui generator electric cu $E = 100 V$, $r = 10 \Omega$ se leagă un consumator. Intensitatea curentului electric prin circuit este $I = 2 A$. Valoarea rezistenței electrice a consumatorului este:
 - a. 10Ω
 - b. 20Ω
 - c. 30Ω
 - d. 40Ω

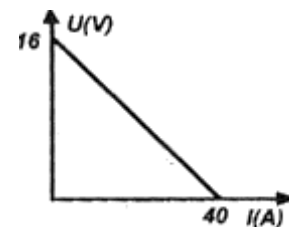
8. Precizați care dintre mărimile fizice de mai jos este mărime corespunzătoare unei unități de măsură fundamentale în S.I.:
- a. rezistența electrică b. tensiunea electrică
c. sarcina electrică d. intensitatea curentului electric
9. Utilizând notațiile obișnuite din manulele de fizică, dependența de temperatură a rezistivității electrice a unui conductor metalic este dată de relația:
- a. $\rho = \rho_0 (1 + \alpha \cdot t)$ b. $\rho = \rho_0 / (1 + \alpha \cdot t)$ c. $\rho = (1 + \alpha \cdot t) / \rho_0$ d. $\rho = (1 + \rho_0 \cdot t) / \alpha$
10. Rezistența unui conductor liniar, omogen, de lungime $l = 100\text{m}$, cu aria secțiunii transversale de 1mm^2 , confecționat din aluminiu ($\rho_{\text{Al}} = 2,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$), are valoarea:
- a. $0,275\Omega$ b. $2,75\Omega$ c. $27,5\Omega$ d. 275Ω
12. În secțiunea transversală a unui fir metalic trece un curent cu intensitatea $I = 2\text{ A}$ într-un interval de timp $t = 4\text{ s}$. Cunoscând valoarea sarcinii elementare $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$, să se afle numărul de electroni care traversează secțiunea.
13. În figura este reprezentată grafic dependența intensității curentului electric de timp. Să se afle:



- a. sarcina electrică care traversează secțiunea transversală a unui fir metalic în intervalul de timp considerat $t = 5\text{ s}$
b. intensitatea curentului la momentul $t = 4\text{ s}$
c. intensitatea medie a curentului în $\Delta t = 5\text{ s}$
14. Să se afle valoarea vitezei medii de transport a electronilor printr-un conductor de secțiune $S = 1\text{ mm}^2$ străbătut de un curent cu intensitatea $I = 1,6\text{ A}$, dacă concentrația volumică a electronilor este $n = 10^{28}\text{ m}^{-3}$.
15. Coeficientul termic al rezistivității al unui metal este $\alpha = 4 \cdot 10^{-4}\text{ grad}^{-1}$. Să se afle temperatura la care un conductor din acest metal are rezistența de 1,5 ori mai mare decât rezistența sa la $t_0 = 0^\circ\text{C}$.
16. Un rezistor se află la temperatura $t = 2000^\circ\text{C}$. Să se afle valoarea rezistenței electrice a rezistorului, știind că acesta este confecționat dintr-un metal care are la zero grade Celsius rezistivitatea $\rho_0 = 17,2 \cdot 10^{-9}\text{ }\Omega\text{m}$, lungimea $l_0 = 50\text{ m}$ secțiunea firului $S = 0,1\text{ mm}^2$, dacă coeficientul termic al rezistivității este $\alpha = 4 \cdot 10^{-3}\text{ K}^{-1}$.
17. Un bastonaș de grafit cu rezistivitatea la 0°C , $\rho_{01} = 6 \cdot 10^{-5}\text{ }\Omega\text{m}$ și coeficientul termic al rezistivității $\alpha_1 = -5 \cdot 10^{-4}\text{ K}^{-1}$, se leagă în serie cu bastonaș de fier cu rezistivitatea la 0°C , $\rho_{02} = 3 \cdot 10^{-4}\text{ }\Omega\text{m}$, coeficientul termic al rezistivității $\alpha_2 = 3 \cdot 10^{-4}\text{ K}^{-1}$ și cu aceeași grosime. Să se afle raportul dintre lungimile inițiale ale bastonașelor, dacă rezistența sistemului nu depinde de temperatură.
18. În graficul din figura sunt reprezentate intensitățile curenților electrice în funcție de tensiunea aplicată la capetele lor. Să se afle:



- a. care rezistență electrică este mai mare?
 b. valoarea rezistenței 1 , dacă la un moment dat intensitatea curentului prin ea este $I_1 = 4$ A și tensiunea măsurată este $U_1 = 8$ V
 c. R_1/R_2 , dacă la aceeași tensiune U , intensitățile curenților sunt $I_1 = 12$ A și I_2 A
19. La bornele unei surse cu tensiunea electromotoare $E = 40$ V se leagă un rezistor R . Intensitatea curentului de scurtcircuit este $I_{SC} = 100$ A. Se constată că raportul tensiunilor la capetele rezistorului R și căderea internă de tensiune este $n = 4$. Să se afle:
- a. valoare rezistenței rezistorului
 b. intensitatea curentului prin circuit în condițiile date
 c. secțiunea firului din care este confecționată rezistența, dacă se cunosc lungimea ei $l = 50$ m și rezistivitatea $\rho = 10^{-7} \Omega m$
20. Un fir de crom-nichel are lungimea $E = 20$ m și secțiunea $S = 1$ mm² se leagă la bornele unei surse cu tensiunea $E = 12$ V și rezistența internă $r = 1 \Omega$. Se cunoaște rezistivitatea electrică a firului $\rho = 10^{-7} \Omega m$. Să se afle:
- a. rezistența electrică a firului
 b. tensiunea electrică la bornele firului
 c. raportul intensităților curenților care circulă prin sursă, dacă din fir se realizează un dreptunghi cu latura $L = 6$ m, iar sursa de tensiune se leagă întâi la capetele laturii mici și apoi la capetele laturii mari
21. La bornele unei surse cu tensiunea electromotoare $E = 10$ V și cu rezistența internă $r = 1 \Omega$ se leagă un rezistor cu $R = 4 \Omega$. Să se afle:
- a. intensitatea curentului prin circuit
 b. tensiunea la bornele sursei
 c. valoarea intensității curentului de scurtcircuit
22. Dacă la bornele unei surse se conectează un rezistor cu rezistența $R_1 = 2 \Omega$ intensitatea curentului prin circuitul principal devine $I_1 = 4$ A. Conectând în locul rezistorului R_1 , rezistorul $R_1 = 2 \Omega$, intensitatea curentului prin circuitul principal devine $I_2 = 1$ A. Să se afle:
- a. rezistența internă a sursei
 b. tensiunea electromotoare a sursei
 c. intensitatea curentului prin circuitul principal dacă rezistența circuitului exterior este $R_3 = 3 \Omega$
23. La bornele unei surse de tensiune se conectează un consumator și se măsoară tensiunea la bornele sursei în funcție de intensitatea curentului electric prin circuit, obținându-se graficul următor. Să se afle:
- a. tensiunea electromotoare a sursei
 b. rezistența internă a bateriei
 c. valoarea rezistenței circuitului exterior când $U = 4$ V



Disciplina FIZICĂ
FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Legile lui Kirchhoff

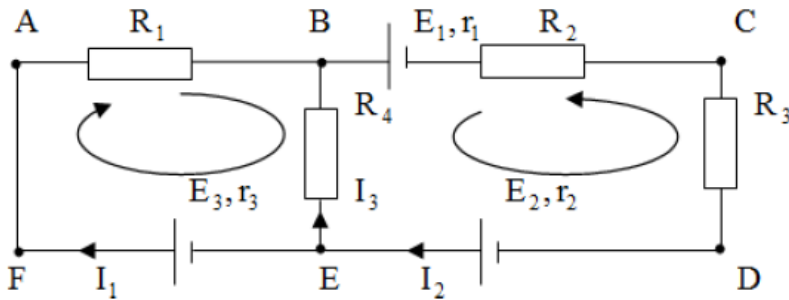
Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

Se aplică în rețele electrice. O rețea este formată din:

- nod – punctul în care se intersectează cel puțin trei conductori; exemple: B, E
- ramură – porțiunea cuprinsă între două noduri vecine; exemple: BAFE, BE, BCDE

- ochi – succesiune de ramuri care formează un contur poligonal închis; exemple: BEFAB, BEDCB



Prima lege a lui Kirchhoff se aplică în noduri de un număr de ori mai mic cu o unitate decât numărul nodurilor și exprimă conservarea sarcinii electrice: suma sarcinilor electrice care intră într-un nod de rețea într-un anumit interval de timp este egală cu suma sarcinilor electrice care ies din nod în același interval de timp.

Enunț: Suma intensităților curenților electrice care intră într-un nod de rețea este egală cu suma intensităților curenților care ies din același nod.

Astfel pentru nodul B de pe rețeaua de mai sus se obține:

$$I_1 + I_3 = I_2$$

A doua lege a lui Kirchhoff se aplică ochiurilor.

Enunț: Suma algebrică a tensiunilor electromotoare într-un ochi de rețea este egală cu suma algebrică a căderilor de tensiune din același ochi de rețea.

$$\sum_{k=1}^n E_k = \sum_{j=1}^m I_j \cdot R_j$$

Pentru aplicarea acestei legi este necesar să se aleagă în mod arbitrar un sens pentru parcurgerea ochiului și se folosesc următoarele convenții de semne:

- t.e.m. se consideră pozitivă dacă sensul ales pentru parcurgerea ochiului străbate sursa de la minus la plus și negativă de la plus la minus;
- căderea de tensiune se consideră pozitivă dacă sensul ales pentru parcurgerea ochiului coincide cu sensul curențului care o produce și negativă dacă cele două sensuri sunt contrare.

Pentru ochiul BAFEB:

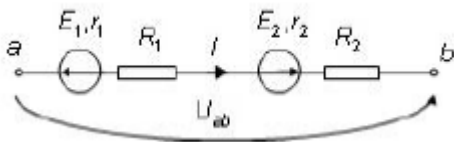
$$E_3 = I_1(r_3 + R_1) - I_3 R_4$$

Pentru ochiul EBCDE:

$$E_1 - E_2 = -I_2(r_2 + R_3 + R_2 + r_1) - I_3 R_4$$

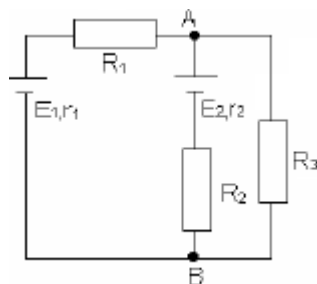
Probleme propuse

1. Tensiunea U_{ab} dintre cele două puncte ale porțiunii de circuit din figura alăturată se determină cu ajutorul relației:



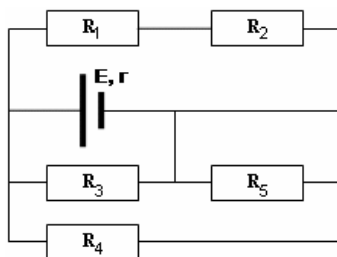
- $U_{ab} = I(R_1 + R_2 - r_1 + r_2) + E_1 - E_2$
- $U_{ab} = I(R_1 + R_2 + r_1 + r_2) - E_1 + E_2$
- $U_{ab} = I(R_1 + R_2 - r_1 + r_2) - E_1 + E_2$
- $U_{ab} = I(R_1 + R_2 + r_1 + r_2) + E_1 - E_2$

- Pentru circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată se cunosc: $E_1 = 24$ V, $E_2 = 18$ V, $r_1 = r_2 = 1\Omega$, $R_1 = R_2 = 5\Omega$ și $R_3 = 12\Omega$.

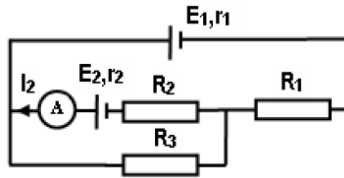


Determinați:

- intensitatea curentului ce parcurge rezistorul R_3 ;
 - tensiunea electrică între nodurile A și B;
 - valoarea pe care ar trebui să o aibă E_1 (toate celelalte elemente de circuit rămânând neschimbate), astfel încât rezistorul R_1 să nu fie parcurs de curent electric;
 - tensiunea la bornele sursei 1 (a cărei t.e.m. are valoarea E_1)
- În circuitul electric din figura alăturată sursa are tensiunea electromotoare $E = 220$ V și rezistența internă $r = 0,5\Omega$, iar rezistorii au rezistențele electrice $R_1 = R_2 = 10\Omega$, $R_3 = 20\Omega$, $R_5 = R_4 = 5\Omega$.

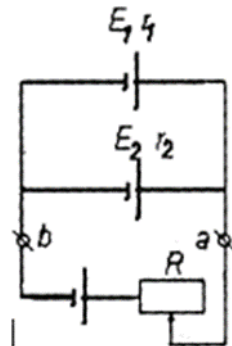


- Identificați grupările serie, indicând rezistorii care fac parte din fiecare grupare serie.
 - Determinați rezistența electrică totală a circuitului.
 - Calculați intensitatea curentului electric prin sursă.
 - Determinați intensitatea curentului electric prin latura care conține rezistorii R_1 și R_2 .
- Se consideră circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată. Se cunosc: $r_1 = 2\Omega$, $E_2 = 36$ V, $r_2 = 4\Omega$, $R_1 = 8\Omega$, $R_2 = 36\Omega$, $R_3 = 80\Omega$ și valoarea intensității curentului indicată de ampermetrul ideal ($R_A \cong 0\Omega$), $I_2 = 0,5$ A. Sensul lui I_2 este cel indicat în figură. Conductoarele de legătură au rezistența electrică neglijabilă.

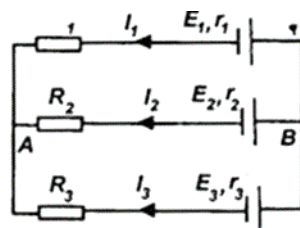


Determinați:

- tensiunea electrică la bornele lui rezistorul R_2 ;
 - intensitatea curentului electric prin rezistorul R_3 ;
 - intensitatea curentului electric ce trece prin rezistorul R_1 ;
 - valoarea E_1 a tensiunii electromotoare a generatorului din ramura care conține rezistorul R_1 .
5. Pentru reîncărcarea unui acumulator cu tensiunea $E_0 = 12 \text{ V}$ și rezistența $r_0 = 2 \Omega$ se utilizează o baterie formată din două generatoare cu tensiunile electromotoare $E_1 = 24 \text{ V}$, $E_2 = 32 \text{ V}$ și rezistențele interne $r_1 = r_2 = 4 \Omega$, precum și un reostat cu cursor ca în figura. Să se afle:

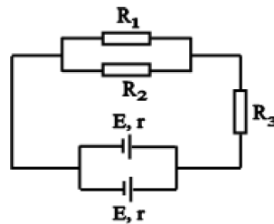


- parametrii generatorului echivalent
 - valorile intensității curenților electrici care se stabilesc prin generatoare, dacă între bornele a și b se conectează un conductor cu rezistență neglijabilă
 - intensitatea curentului prin firul metalic în condițiile punctului b. și în lipsa ramurii cu acumulator
 - valoarea rezistenței R a reostatului, astfel încât intensitatea curentului de încărcare a acumulatorului să fie $I = 1 \text{ A}$
6. Fie circuitul din figura în care se cunosc $E_1 = 10 \text{ V}$, $E_2 = 5 \text{ V}$, $E_3 = 6 \text{ V}$, $r_1 = 1 \Omega$ și $r_2 = 2 \Omega$, $r_3 = 1 \Omega$, $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = R_3 = 3 \Omega$. Să se afle:

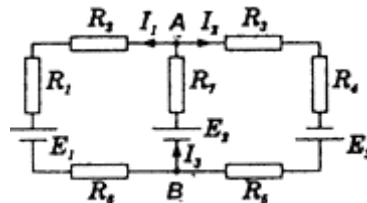


- intensitățile curenților de pe fiecare latură
- tensiunea electrică între punctele A și B
- tensiunile la bornele surselor E_1 și E_2 și să se interpreteze rezultatul

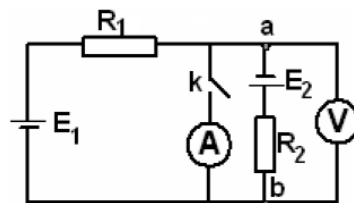
7. Două surse cu t.e.m. $E = 6\text{ V}$ și rezistența internă $r = 4\Omega$ fiecare, alimentează o rețea formată din trei rezistoare cu rezistențele $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 6\Omega$ și $R_3 = 1\Omega$, ca în figura alăturată. Calculați:



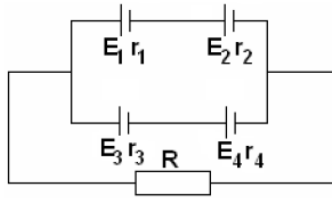
- parametrii generatorului echivalent
 - rezistența echivalentă a circuitului exterior
 - intensitatea curentului electric ce trece prin rezistorul R_1
 - intensitatea curentului electric ce trece prin rezistorul R_3
8. În circuitul din figura se cunosc $E_1=10\text{ V}$, $E_2=20\text{ V}$, $E_3=30\text{ V}$, $R_1=1\Omega$, $R_2=2\Omega$, $R_3=3\Omega$, $R_4=4\Omega$, $R_5=5\Omega$, $R_6=6\Omega$ și $R_7=7\Omega$. Se neglijează rezistențele interne ale surselor. Să se afle:



- intensitățile curentilor electrici din laturile circuitului
 - tensiunea electrică între punctele A și B
 - raportul tensiunilor pe rezistențele R_2 și R_4
9. În circuitul din figura alăturată se cunosc: $E_1 = 25\text{ V}$, $E_2 = 15\text{ V}$, $R_1 = 100\Omega$, $R_2 = 75\Omega$. Rezistențele interne ale surselor sunt neglijabile, iar aparatele de măsură sunt ideale ($R_A \cong 0$, $R_V \rightarrow \infty$).

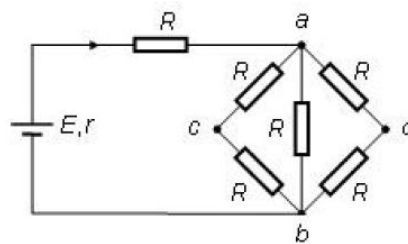


- determinați tensiunea electrică indicată de voltmetru când întrerupătorul K este deschis.
 - dacă întrerupătorul K este închis, determinați valoarea intensității curentului electric măsurat de ampermetru.
 - determinați valoarea tensiunii indicate de voltmetru în condițiile punctului b.
 - presupunem că întrerupătorul este deschis și printr-o metodă oarecare se micșorează continuu valoarea rezistenței R_2 . Determinați valoarea rezistenței pentru care voltmetrul indică o tensiune electrică nulă.
10. În circuitul electric reprezentat în schema din figura alăturată se cunosc: $E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = 3\text{V}$, $r_1 = r_2 = r_3 = r_4 = 1\Omega$ și $R = 2\Omega$. Determinați:



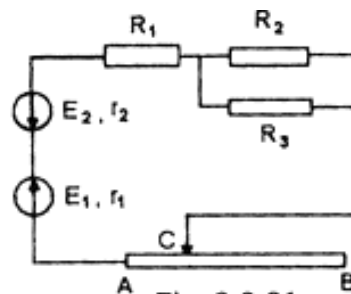
- tensiunea electromotoare echivalentă a grupării de surse;
- intensitatea curentului electric ce parcurge sursa E_1, r_1 ;
- tensiunea electrică la bornele rezistorului R ;
- valoarea t.e.m E_0 a unei surse, cu rezistența internă $r_0 = 1\Omega$, care legată în serie cu gruparea celor patru surse nu va produce modificarea valorii intensității curentului prin rezistor

11. Pentru circuitul din figura alăturată se cunosc: $E = 7\text{ V}$, $r = 1\Omega$ și $R = 4\Omega$. Determinați:



- rezistența echivalentă a circuitului exterior generatorului;
- intensitatea curentului debitat de sursă, dacă rezistența echivalentă a circuitului exterior generatorului este $R_e = 6\Omega$;
- tensiunea între punctele a și b;
- indicația unui voltmetru ideal (cu rezistență interioară infinită) conectat la bornele sursei, dacă intensitatea curentului prin generator este $I = 1\text{ A}$.

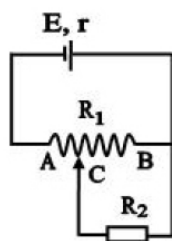
12. Fie circuitul electric din figura în care se cunosc valorile tensiunilor electromotoare ale surselor $E_1 = 14\text{ V}$ și $E_2 = 6\text{ V}$ și rezistențele lor interne $r_1 = r_2 = 0,5\Omega$. Valorile rezistențelor din circuit sunt $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$ și rezistența firului metalic AB este $R = 8\Omega$. Cursorul se deplasează până în poziția C, astfel că AC este o fracțiune $f = 0,6$ din lungimea firului AB. Să se afle:



- rezistența echivalentă a circuitului exterior
- intensitatea curentului prin cele două surse
- lungimea firului metalic AB, dacă rezistivitatea firului este $\rho = 5 \cdot 10^{-7}\Omega \cdot \text{m}$ iar secțiunea firului este $S = 1\text{ mm}^2$

13. Pentru a varia tensiunea la bornele rezistorului R_2 având rezistența electrică $R_2 = 30\Omega$ din circuitul reprezentat în figura alăturată, se folosește un reostat cu cursor. Rezistența electrică a spiralei reostatului are valoarea $R_1 = 20\Omega$ iar lungimea spiralei este $L = 20\text{m}$. Circuitul este

conectat la un alimentator de tensiune continuă cu t.e.m. $E = 24 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 2,5\Omega$. Determinați:



- rezistența echivalentă a circuitului exterior sursei când cursorul se află la mijlocul spiralei reostatului;
- intensitatea curentului debitat de sursă, dacă rezistența circuitului exterior sursei este $R = 17,5\Omega$;
- tensiunea la bornele rezistorului R_2 în condițiile punctului a., dacă intensitatea curentului debitat de sursă este $I = 1,2 \text{ A}$;
- aria secțiunii transversale a firului din care este confecționată spirala reostatului dacă rezistivitatea electrică a materialului acesteia are valoarea $\rho = 44 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.

Disciplina FIZICĂ FIȘĂ DE LUCRU

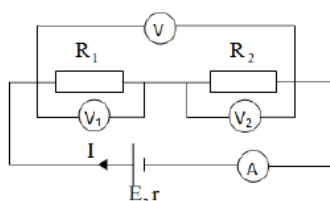
Tema: Gruparea rezistoarelor și generatoarele electrice

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

Gruparea rezistoarelor in serie

Două sau mai multe rezistoare sunt grupate serie dacă se află pe aceeași ramură ceea ce înseamnă că sunt parcurse de același curent.

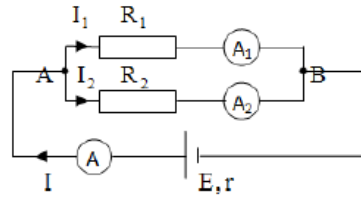


Rezistența echivalentă a mai multor rezistoare legate în serie este egală cu suma rezistențelor acelor rezistoare:

$$R_{es} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Gruparea rezistoarelor in paralel

Două sau mai multe rezistoare sunt grupate paralel dacă sunt legate între aceleași noduri, ceea ce înseamnă că au aceeași tensiune.

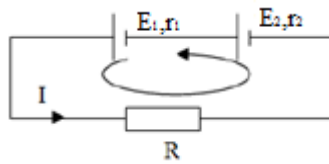


Inversul rezistenței echivalente a mai multor rezistori legați în paralel este egală cu suma inverselor rezistențelor acelor rezistori:

$$\frac{1}{R_{ep}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Gruparea generatoarelor in serie

Pentru a grupa în serie mai multe generatoare se leagă borna negativă a unui generator cu borna pozitivă a următorului generator ș.a.m.d.



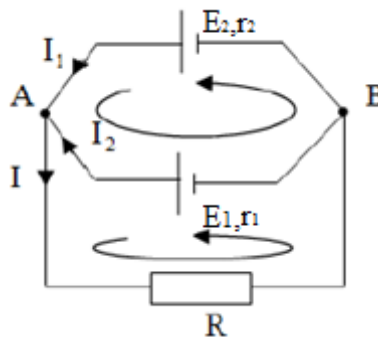
Generatorul echivalent va avea t.e.m. echivalenta și rezistența internă echivalenta date de formulele

$$E_S = \sum E_K \quad r_S = \sum r_K$$

$$I = \frac{E_S}{R + r_S}$$

Gruparea generatoarelor in paralel

La acest tip de grupare bornele negative ale generatoarelor se leagă într-un punct și bornele pozitive în alt punct.

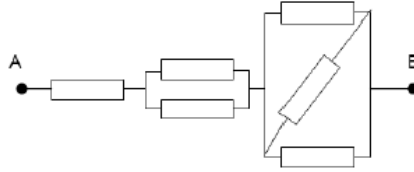


Generatorul echivalent va avea t.e.m. echivalenta și rezistența internă echivalenta date de formulele:

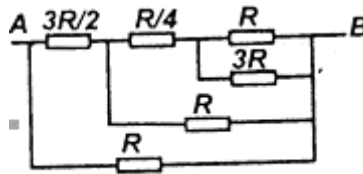
$$E_p = \frac{\sum E_k}{\sum \frac{1}{r_k}} \quad I = \frac{E_p}{R + r_p}$$

Probleme propuse

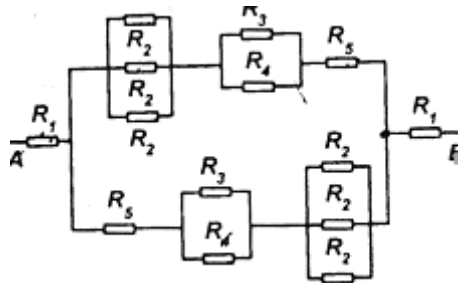
1. Să se afle rezistența echivalentă între punctele A și B, dacă toți rezistorii sunt identici cu $R=12\Omega$.



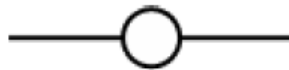
2. Să se afle rezistența echivalentă între punctele A și B, dacă $R_1=1\Omega$, $R_2=3\Omega$, $R_3=6\Omega$, $R_4=12\Omega$, $R_5=2\Omega$.



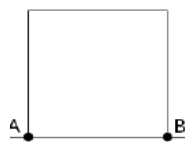
3. Să se afle rezistența echivalentă între punctele A și B.



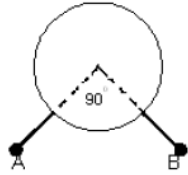
4. O sârmă de rezistență R este tăiată în trei părți egale. Una dintre bucăți se îndoaie sub formă de cerc și apoi cele trei părți se montează ca în figură. Calculați rezistența echivalentă a grupării.



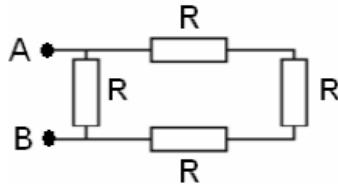
5. Dintr-o sârmă de cupru de rezistență R se confecționează un pătrat. Calculați rezistența echivalentă dintre bornele A și B.



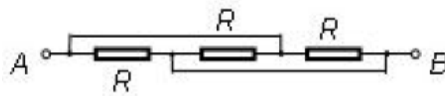
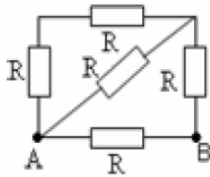
6. Dintr-o sârmă de cupru de rezistență R se realizează un cerc. Calculați rezistența echivalentă dintre bornele A și B.



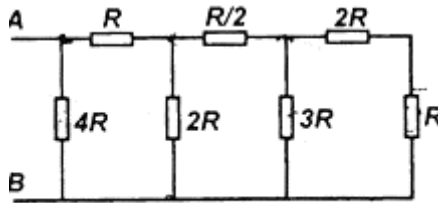
7. În rețeaua din figură, fiecare rezistor are rezistența electrică R . Când tensiunea este aplicată între bornele A și B, rezistența echivalentă a rețelei este:



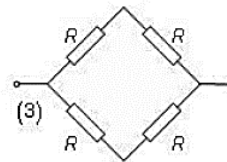
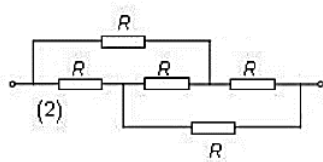
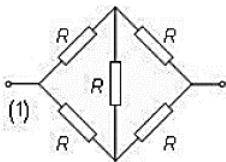
8. Să se afle rezistența echivalentă între punctele A și B, dacă $R=1\Omega$.



9. Să se afle rezistența echivalentă între punctele A și B, dacă $R=3\Omega$.

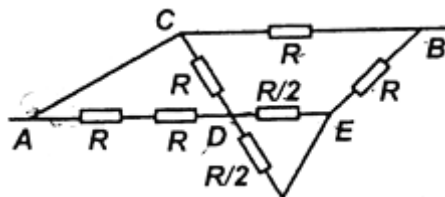


10. Toți rezistorii din cele trei grupări (1), (2) și (3) din figura de mai jos au aceeași rezistență electrică R .

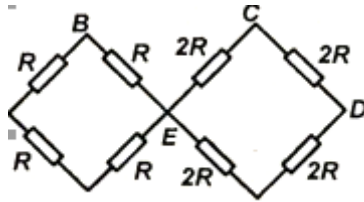


Aflați rezistența electrică echivalentă în fiecare caz.

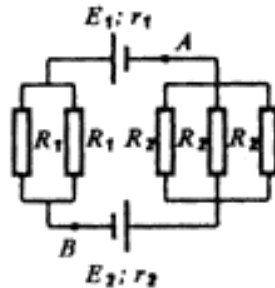
11. Să se afle rezistența echivalentă între punctele A și B, A și C, A și D.



12. Să se afle rezistența echivalentă între punctele A și B, A și C, A și D, dacă $R=1\Omega$

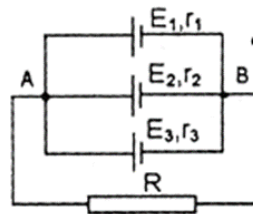


13. Se realizează montajul din figura, utilizându-se două surse de tensiune $E_1=15\text{ V}$ și $E_2=3\text{ V}$ și rezistențele interne $r_1=2\ \Omega$ și $r_2=1\ \Omega$. Rezistoarele introduse în circuit au valorile $R_1=6\ \Omega$ și $E_2=9\ \Omega$. Să se afle:



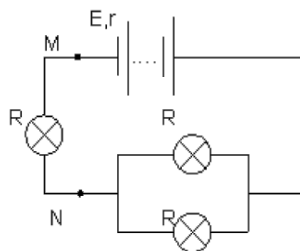
- rezistența echivalentă a circuitului exterior
- intensitatea curentului prin cele două surse
- tensiunea electrică între punctele A și B

14. Trei surse legate în paralel ca în figura alimentează un rezistor cu rezistența $R=2\ \Omega$. Se cunosc $E_1=12\text{ V}$, $E_2=6\text{ V}$, $E_3=8\text{ V}$, $r_1=2\ \Omega$, $r_2=1\ \Omega$, $r_3=1\ \Omega$. Să se afle:



- parametrii sursei echivalente a celor trei surse legate în paralel
- intensitatea curentului electric prin rezistorul R
- tensiunea la bornele surselor

15. O baterie formată din 5 acumulatori grupate în serie are tensiunea electromotoare $E = 9\text{ V}$. La bornele acesteia este conectată o grupare de becuri identice de rezistențe $R = 3\ \Omega$ fiecare, ca în figura alăturată. Tensiunea la bornele bateriei este $U = 7,5\text{ V}$.

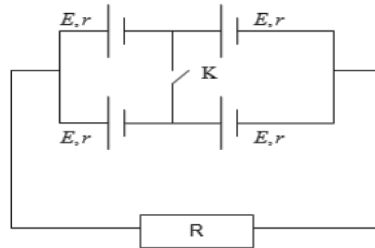


Determinați:

- rezistența echivalentă a circuitului exterior.
- rezistența internă a unui singur acumulator.

- c. indicația unui ampermetru ideal ($R_A \cong 0$) care s-ar lega între bornele M și N.
- d. indicația unui voltmetru ideal ($R_V \cong \infty$) conectat la bornele bateriei în condițiile punctului

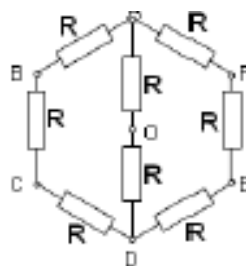
16. Circuitul din figură este format din patru generatoare identice ($E = 10 \text{ V}$, $r = 2 \Omega$), un rezistor având rezistența $R = 8 \Omega$ și comutatorul K.



Să se determine:

- a. tensiunea electromotoare echivalentă grupării de generatoare când comutatorul K este deschis;
- b. tensiunea electromotoare echivalentă grupării de generatoare când comutatorul K este închis;
- c. intensitatea curentului prin rezistor în cazul de la punctul b.;
- d. indicația unui ampermetru ideal ($R_A \rightarrow 0$) legat la bornele grupării generatoarelor în cazul comutatorului K deschis

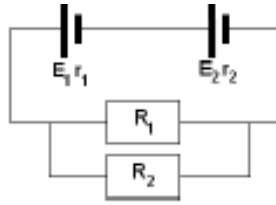
17. Rețeaua electrică din figura alăturată este formată din rezistoare identice, având rezistența $R = 210 \Omega$ fiecare.



Determinați:

- a. rezistența echivalentă R_1 a ramurii ABCD.
- b. rezistența echivalentă a rețelei între bornele A și D, R_{AD} .
- c. intensitățile I_1 și I_2 ale curenților prin ramurile ABCD și AOD dacă la bornele A și D aplicăm tensiunea $U_{AD} = 126 \text{ V}$.
- d. rezistența echivalentă a rețelei între bornele A și F, R_{AF} .

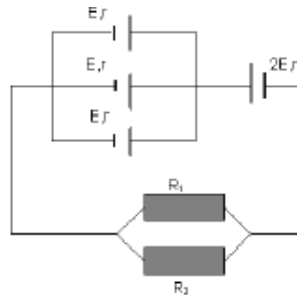
18. Pentru circuitul din figura alăturată se cunosc: $E_1 = 10 \text{ V}$, $E_2 = 20 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 54 \Omega$, $r_1 = 1 \Omega$, $r_2 = 2 \Omega$.



Determinați:

- rezistența echivalentă R_p a grupării paralel;
- tensiunea electromotoare echivalentă a grupării celor două surse;
- intensitatea curentului prin sursele de tensiune;
- căderea de tensiune în interiorul primei surse.

19. O baterie este realizată prin conectarea mai multor acumulatori. Caracteristicile acumulatorilor ce formează bateria din circuit sunt $E = 9V$ și $r = 0,9 \Omega$. La bornele bateriei sunt conectați doi consumatori de rezistențe $R_1 = 10\Omega$ și $R_2 = 15\Omega$. Schema electrică a circuitului este redată în desenul alăturat.



Determinați:

- valoarea rezistenței echivalente circuitului exterior;
- tensiunea electromotoare și rezistența echivalentă a bateriei;
- intensitatea curentului prin ramura principală a circuitului;
- intensitatea curentului prin circuit dacă se scurtcircuitază gruparea celor trei acumulatori legate în paralel printr-un fir de rezistență neglijabilă.

20. Se consideră $N = 24$ surse identice având fiecare tensiunea electromotoare $E = 2V$ și rezistența internă $r = 0,3 \Omega$. Se leagă un număr de n surse în serie, formându-se un număr m de grupări care se leagă în paralel. La capetele grupării mixte se leagă o rezistență $R = 0,2 \Omega$. Să se afle n și m , astfel că intensitatea curentului prin rezistență să fie maximă și valoarea acestei intensități.

**Disciplina FIZICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

Tema: Energia și puterea electrică

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

$$E = L / q$$

$$q = I\Delta t$$

Rezultă că energia furnizată de generatorul electric într-un interval de timp este de forma:

$$W = EI\Delta t = [E^2/(R+r)]\Delta t = I^2(R+r)\Delta t$$

Această energie provine din energii de altă natură, care se transformă în generator în energie electrică. Înlocuind în această relație $E = U + u$ obținem:

$$W = W_{\text{ext}} + W_{\text{int}}$$

$$W_{\text{ext}} = UI\Delta t = (U^2/R)\Delta t = I^2 R \Delta t$$

$$W_{\text{int}} = uI\Delta t = (u^2/r)\Delta t = I^2 r \Delta t$$

unde, W_{ext} este energia consumantă în circuitul exterior, iar W_{int} este energia disipată în interiorul generatorului.

$$[W]_{\text{SI}} = 1\text{J}$$

Obs.: energia electrică este energia câmpului din conductoare.

Într-un circuit electric, energia furnizată de un generator este transmisă prin intermediul câmpului electric din interiorul conductoarelor unui consumator unde se transformă în alte forme de energie. Când receptorul este un rezistor de rezistență R , energia electrică primită de acesta se disipă sub formă de căldură:

$$Q = UI\Delta t$$

$$\text{Puterea electrică } P = W/\Delta t$$

$$P_{\text{ext}} = U^2/R = I^2 R$$

$$P_{\text{int}} = u^2/r = I^2 r$$

$$P = EI = E^2/(R+r) = I^2(R+r)$$

$$[P]_{\text{SI}} = 1\text{W}$$

Randamentul circuitului reprezintă raportul dintre energia preluată de consumator și energia totală furnizată de sursă:

$$\eta = W_{\text{ext}} / W$$

$$\eta = U/E = R/(R+r)$$

Disciplina FIZICĂ

FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Reflexia și refracția luminii

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

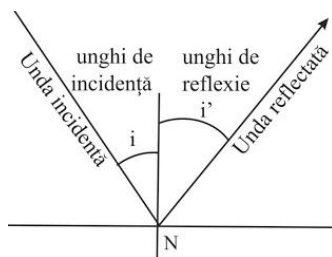
Indicele de refracție absolut al unui mediu se exprimă ca raport între viteza de propagare a luminii în vid c și viteza de propagare a luminii în mediul străbătut v .

$$n = c/v$$

Fenomenul de întoarcere a luminii în mediul din care a venit, atunci când întâlnește suprafața de separație dintre două medii diferite se numește **reflexia luminii**.

Legile reflexiei:

1. Raza incidentă, raza reflectată și normala la suprafața de separație sunt în același plan.
2. Unghiul de incidență este congruent cu unghiul de reflexie.



Fenomenul de trecere a luminii dintr-un mediu în altul, cu schimbarea direcției de propagare, atunci când întâlnește suprafața de separație dintre două medii diferite se numește **refracția luminii**.

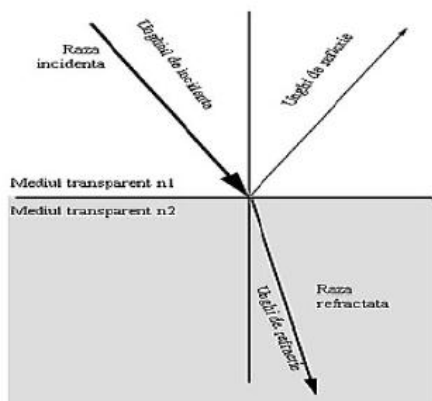
Legile refracției:

1. Raza incidentă, raza reflectată și normala la suprafața de separație sunt în același plan.

2. $n_1 \cdot \sin i = n_2 \sin r$

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

n_1 și n_2 sunt indicii de refracție, v_1 și v_2 reprezintă viteza luminii în mediile prin care trece.



În cazul în care o rază de lumină se refractă dintr-un mediu mai dens optic într-un mediu mai puțin dens optic (de exemplu, din sticla în aer sau din apa în aer), unghiul de refracție este întotdeauna mai mare decât unghiul de incidență și deci poate ajunge la valoarea de $\pi/2$ pentru o anumită valoare a unghiului de incidență numită **unghi limită**.

$$\sin l = n_2/n_1.$$

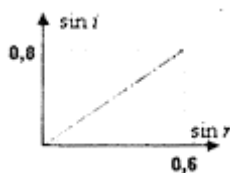
Pentru unghiuri de incidență mai mari de 90° lumina nu mai trece în mediul al doilea. Fenomenul se numește reflexie totală.

Probleme propuse

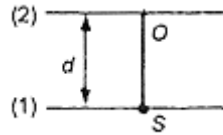
1. O rază de lumină care cade pe suprafața de separație dintre două medii optice transparente se propagă dintr-un mediu cu n_1 în alt mediu cu n_2 .

Să se afle:

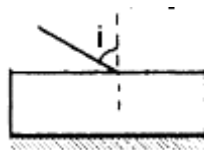
- indicele de refracție relativ al celui de-al doilea mediu față de primul mediu, dacă unghiul de incidență este $i=45^\circ$ iar cel de refracție este $r=30^\circ$
- unghiul dintre raza refractată și raza reflectată, dacă unghiul de incidență este $i=45^\circ$, primul mediu este aer iar al doilea are indicele de refracție $n=1,41$
- indicele de refracție relativ al mediului în care se refractă lumina față de mediul din care vine lumina, dacă unghiul de incidență este $i=60^\circ$ iar raza reflectată este perpendiculară pe raza refractată
- indicele de refracție al celui de-al doilea mediu, dacă primul mediu are indicele de refracție $n_1=3/2$ iar graficul alăturat reprezintă dependența $\sin i=f(\sin r)$ la trecerea unei raze de lumină dintr-un mediu optic în alt mediu optic



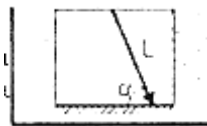
2. Pe partea inferioară a unei plăci din sticlă de grosime $d=3,46$ cm și indice de refracție $n=1,73$ se află o sursă de lumină punctiformă S. O rază de lumină pornește de la sursa S și formează cu fața (2) în punctul P un unghi $\alpha=60^\circ$ ca în desenul alăturat. Placa este situată în aer. Să se afle:



- reprezentați mersul razei de lumină care ajunge la un observator plasat în aer deasupra feței (2) a plăcii
 - unghiul de refracție la ieșirea în aer a razei de lumină
 - distanța de la punctul O până la punctul P
3. O rază de lumină pătrunde din aer într-un lichid cu indicele de refracție $n=4/3$, sub un unghi de incidență i astfel că $\sin i=2/3$. Lichidul se află într-un vas suficient de larg având fundul argintat, ca în figura alăturată. Să se afle:

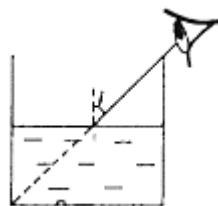


- unghiul de refracție în punctul de incidență
 - unghiul format de direcția razei de lumină care iese din lichid (după reflexia pe fundul vasului) cu direcția razei incidente, dacă unghiul de incidență la trecerea luminii din aer în lichid ar fi $i=60^\circ$
 - unghiul de incidență i , dacă sinusul unghiului de refracție la intrarea luminii în lichid ar fi $\sin r=3/4$
4. Un cub de sticlă la care una dintre fețe este o oglindă plană este introdus într-un vas cu apă ($n_a=4/3$) astfel încât fața reflectătoare să se afle pe fundul vasului, ca în figură. O rază de lumină L se propagă în sticlă, se reflectă pe oglindă și întâlnește fața laterală a cubului. Se constată că, mărirând treptat unghiul razei față de oglindă (α), începând de la $\alpha_{\min}=60^\circ$ lumina nu mai intră în apă deși întâlnește fața laterală a cubului. Să se afle:



- mersul razelor de lumină prin dispozitiv pentru $\alpha < 60^\circ$
 - indicele de refracție al sticlei
 - noua valoare minimă a sinusului unghiului α pentru care raza de lumină nu iese din cub prin fața laterală, dacă apa s-ar scoate din vas
5. Fie o suprafață de separație dintre aer și o soluție de argint coloidal plană și orizontală. Soluția are indicele de refracție $n=1,4$. Se utilizează o rază a unui fascicul laser care trece prin soluție. Soluția este transparentă pentru raza fasciculului laser. Să se afle:
- unghiurile de reflexie și de refracție, dacă raza trece din aer în soluție perpendicular pe suprafața de separare

- b. sinusul unghiului de incidență corespunzător unui unghi de refracție de 90° , în cazul în care raza trece din soluție în aer
- c. sinusul unghiului de incidență, dacă raza trece din aer în soluție și cosinusul unghiului de refracție este 0,80
- d. ce se întâmplă cu razele laser care pleacă din soluție și cad pe suprafața de separare sub unghiuri de incidență x pentru care $\text{tg } x > 1,2$
6. O rază de lumină este incidentă sub un unghi $i=45^\circ$ din aer pe o lamă cu fețe plan paralele de grosime $h=1,5$ cm și indicele de refracție $n=1,41$. Știind $\sin 15^\circ=0,26$. Să se afle:
- unghiul de refracție al razei de lumină în lamă
 - distanța dintre direcția razei incidente și direcția razei emergente din lamă
 - distanța dintre punctul de intrare a razei în lamă și punctul de ieșire a razei din lamă, dacă fața inferioară a lamei se argintează
7. Într-o cuvă din sticlă ($n_2=1,5$) se toarnă apă ($n_1=1,33$). Grosimea stratului de apă este egală cu grosimea fundului cuvei, care constituie o lamă cu fețe plan-paralele. O rază de lumină SI sosește din aer și formează un unghi $\alpha=30^\circ$ cu suprafața liberă a apei din cuvă, ca în figura alăturată. Să se afle:
- sinusul unghiului de refracție în punctul de incidență
 - unghiul de emergență al razei la ieșirea din cuvă prin fața inferioară
 - unghiul față de verticală sub care se propagă lumina în sticla flint, dacă cuva se așază pe o lamă orizontală din sticlă flint cu indicele de refracție $n_3=1,73$
8. Un om privește o piatră aflată pe fundul unui bazin de înălțime $h=4$ m plin cu apă sub un unghi de incidență $i=60^\circ$. Indicele de refracție al apei este $n=4/3$. Să se afle:
- poziția imaginii pietrei față de suprafața apei
 - distanța dintre piatră și imaginea ei
 - poziția imaginii pietrei față de suprafața dacă omul privește normal pe suprafața apei
9. Un scafandru stă în picioare într-un bazin în care adâncimea este de $h=2,4$ m. Indicele de refracție al apei este $n=4/3$. Ochii scafandrului sunt la înălțimea $h'=1,8$ m față de fundul bazinului. În aer pe aceeași verticală cu scafandrul este un observator ai cărui ochi se află la înălțimea $h_1=48$ cm față de apă. Privind către suprafața apei scafandrul vede ca într-o oglindă obiectele de pe fundul bazinului. El observă că imaginile obiectelor se văd mai intens decât cele ale obiectelor apropiate. Să se afle:
- înălțimea față de suprafața apei la care vede scafandrul ochii observatorului
 - distanța dintre observator și adâncimea la care vede observatorul ochii scafandrului
 - distanța minimă măsurată pe orizontală dintre scafandru și obiectele a căror imagine este intensă
10. Un vas are înălțimea $h=20$ cm. Un copil privește o monedă la marginea vasului sub un unghi de incidență $i=30^\circ$, ca în figură și nu o vede. Turnând apă în vas, copilul vede moneda, când nivelul apei a ajuns la jumătatea vasului. Indicele de refracție al apei este $n=4/3$. Să se afle:



- distanța monedei față de marginea vasului
- lățimea unui fasciculul în apă, dacă în aer lățimea sa este $d_{\text{aer}} = 4 \text{ cm}$ și acesta cade pe suprafața apei sub un unghi de incidență $i = 30^\circ$
- distanța dintre punctul unde va atinge un bețișor fundul vasului și monedă, dacă acesta este introdus de copil sub un unghi de $\alpha = 60^\circ$ față de suprafața apei, cu scopul de a atinge moneda

Disciplina FIZICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema: *Lentile subțiri. Sisteme de lentile*

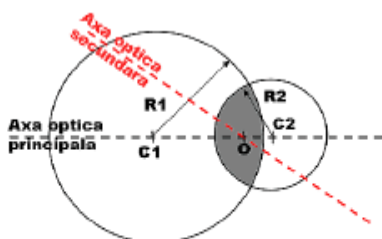
Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic

Lentila optică este un mediu transparent mărginit de doi dioptri.

La o lentilă se disting următoarele caracteristici:

- centrele de curbură - centrele C_1 și C_2 ale celor două calote sferice;
- razele de curbură ale sferelor, R_1 și R_2 ;
- axa optică principală - dreapta ce unește centrele de curbură ale celor două calote sferice;
- centrul optic O al unei lentile - punctul situat pe axa optică;
- axă optică secundară - orice dreapta care trece prin centrul optic.



Elemente geometrice ale unei lentile

Dacă razele de lumină incidente pe lentilă sunt paralele cu axa optică principală, atunci după trecerea prin lentilă ele sunt strânse într-un punct F_2 - focar principal imagine - situat pe axa optică principală. Dacă razele de lumină incidente pe lentilă trec printr-un punct situat pe axa optică numit focar principal obiect F_1 , atunci după trecerea prin lentilă ele se propagă paralel cu axa optică.

În concluzie o lentilă subțire are două focare, un focar obiect F_1 și un focar imagine F_2 . Pentru o lentilă cufundată în același mediu (în cazul nostru aer), cele două focare se află la distanțe egale de centrul optic O al lentilei, de o parte și de alta a lentilei.

Convenția de semn - distanțele măsurate în sensul propagării luminii sunt pozitive, iar cele măsurate în sens invers propagării luminii sunt negative

Lentilele pot fi clasificate din punct de vedere optic în:

- lentile convergente sau pozitive ($f > 0$)

Exemple: lentile biconvexe (a), plan-convexe (b), menisc convergent (c)

- lentile divergente sau negative ($f < 0$)

Exemple: lentilele biconcave (d), plan-concave (e), menisc divergent (f)

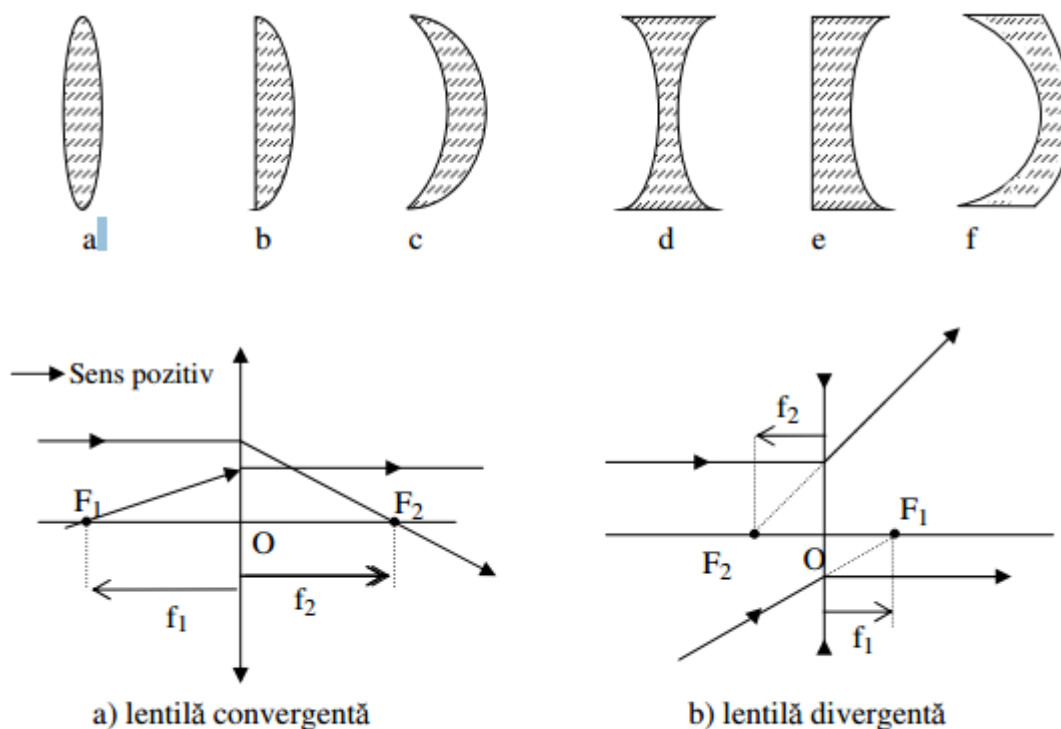


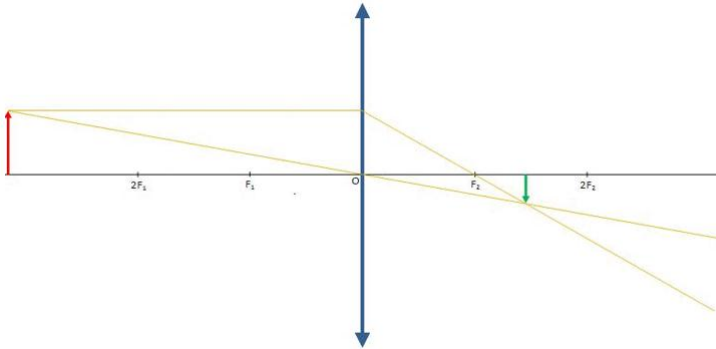
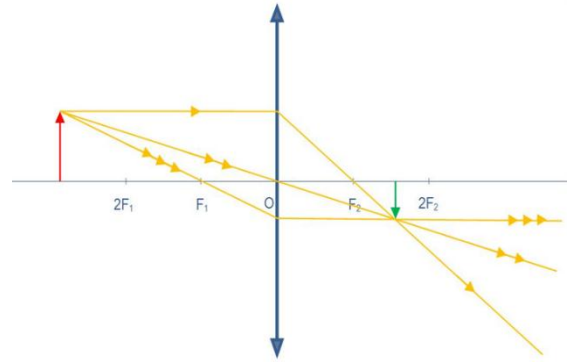
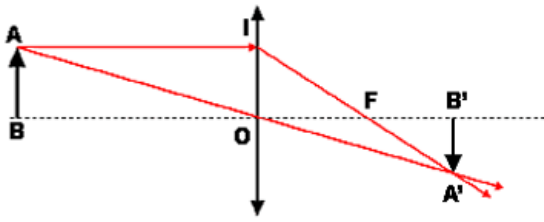
Fig. 1.2. Focarele unei lentile subțiri

O lentilă poate fi considerată subțire dacă grosimea ei (d) este mică în comparație cu razele dioptrilor care mărginesc lentila. Lentilele infinit subțiri se reprezintă schematic prin segmente perpendiculare pe axa optică, prevăzute cu săgeți duble orientate în funcție de tipul lentilei.



De obicei, construcția imaginilor se face folosind două raze particulare, al căror drum este cunoscut, alese dintre următoarele:

- o rază provenind de la obiect, pe direcția centrului optic al lentilei; și care, după trecerea prin lentilă, nu este deviată de la direcția inițială;
- o rază provenind de la obiect, paralelă cu axa optică principală și a căreidirecție, după trecerea prin lentilă, trece prin focarul principal imagine;
- o rază provenind de la obiect, pe direcția focarului obiect și care, după trecerea prin lentilă, are direcția paralelă cu axa optică principală;
- o rază provenind de la obiect, paralelă cu o axă optică secundară și a căreidirecție, după trecerea prin lentilă, trece printr-un focar secundar, aflat la intersecția axei optice secundare respective cu planul focal imagine.

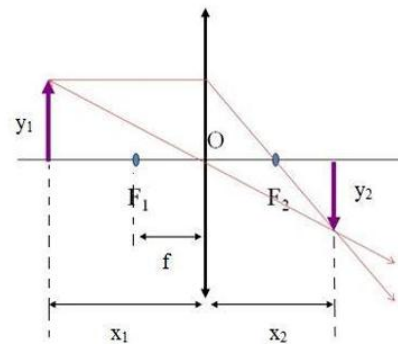


Formula fundamentală a lentilelor subțiri:

$$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

Mărirea liniară transversală a lentilei subțiri:

$$\beta = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1}$$

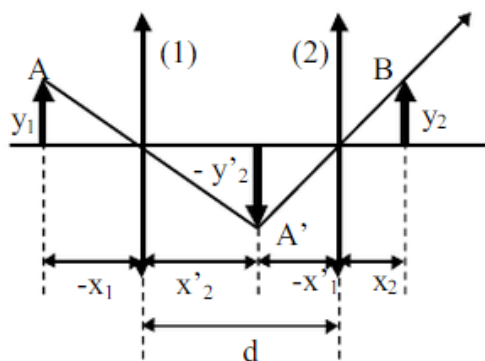


Dacă $\beta > 0$, imaginea este dreaptă, iar dacă $\beta < 0$ imaginea este răsturnată (față de obiect);
 Dacă $|\beta| > 1$, imaginea este mai mare decât obiectul, iar dacă $|\beta| < 1$, imaginea este mai mică decât obiectul.

Convergența lentilei (Puterea optică):

$$C = \frac{1}{f'} \quad \langle C \rangle_{SI} = \text{dioptria} = m^{-1}$$

Lentile acolate (alipite)



$$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = \frac{1}{f} = C_1 + C_2 = C$$

Convergența echivalentă (inversul distanței focale echivalente) a unui sistem de lentile subțiri alipite este egală cu suma convergențelor (inverselor distanțelor focale) ale lentilelor sistemului.

$$\beta = \frac{y_2}{y_1} = \beta_1 \cdot \beta_2$$

Mărirea liniară transversală a unui sistem de lentile subțiri alipite este egală cu produsul măririlor liniare transversale ale lentilelor sistemului.

Sisteme afocale de lentile

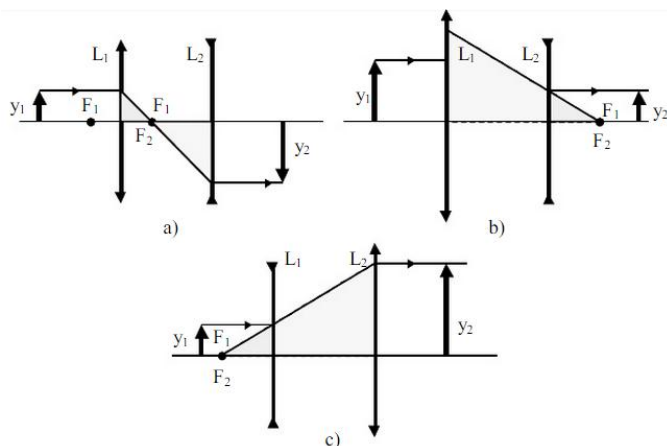
Sistemele afocale sunt acele sisteme optice la care un fascicul paralel incident, după traversarea sistemului rămâne paralel și are aceeași direcție.

Condiția ca un sistem de două lentile, L_1 și L_2 să fie afocal (telescopic) este ca distanța d dintre lentile să îndeplinească condiția:

$d = f_1 + f_2$ - pentru un sistem format din două lentile convergente

$d = f_{\text{conv}} - |f_{\text{div}}|$ - pentru sistem format dintr-o lentilă convergentă și unadivergentă

Mersul razelor printr-un sistem afocal este reprezentat în figura de mai jos:



Pentru un sistem afocal, mărirea este dată de relația:

$$\beta = \frac{y_2}{y_1} = \frac{f_2}{f_1}$$

Probleme propuse

1. O lentilă biconvexă simetrică din sticlă ($n=1,5$) cu distanța focală $f= 30$ cm, formează imaginea unui obiect așezat la 45 cm de ea. Să se afle:
 - a. convergența lentilei
 - b. poziția imaginii față de lentilă și natura acesteia
 - c. mărirea liniară transversală
 - d. modulul razei de curbură a unei suprafețe sferice

2. O lentilă subțire biconvexă simetrică cu raza $|R|=20$ cm, confecționată din sticlă, formează o imagine reală și de 3 ori mai mare decât obiectul. Distanța dintre obiectul așezat perpendicular pe axul optic principal și imaginea sa este de 80 cm. Să se afle:
 - a. distanța de la lentilă la imagine
 - b. distanța focală a lentilei
 - c. indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila

3. O lentilă convex-concavă (menise convergent) are razele fețelor de curbură 3 cm și 5 cm. Mediul din care este confecționată lentila are indicele de refracție $n=1,5$. În fața lentilei se așază un obiect luminos la distanța 45 cm de aceasta și cu înălțimea $y_1=4$ cm. Să se afle:
 - a. distanța focală a lentilei
 - b. poziția imaginii față de lentilă
 - c. înălțimea y_2 a imaginii

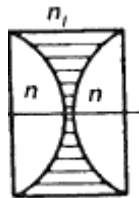
4. Pentru o lentilă convergentă valoarea măririi unui obiect este $\beta_1= -4$. Dacă obiectul este îndepărtat cu distanța $d=10$ cm, valoarea măririi devine $\beta_2=-2$. Imaginile se prind pe un ecran. Să se afle:
 - a. distanța focală a lentilei
 - b. distanța minimă dintre obiect și imaginea sa reală
 - c. mărirea liniară transversală în cazul distanței minime obiect-imagine

5. Distanța focală a unei lentile subțiri divergente este $f=-40$ cm. Imaginea virtuală a unui obiect real situat perpendicular pe axa optică are înălțimea egală cu jumătate din înălțimea obiectului. Să se afle:
 - a. valoarea măririi liniare transversale
 - b. distanța la care trebuie așezat obiectul în fața lentilei
 - c. distanța față de lentilă la care s-ar forma imaginea, dacă obiectul s-ar îndepărta de lentilă cu 20 cm

6. Cu ajutorul unei lentile plan-concave cu convergența $C=-5$ dioptrii se obține o imagine virtuală situată la distanța $d=18$ cm de obiect. Să se afle:
 - a. distanța focală a lentilei
 - b. poziția obiectului față de lentilă
 - c. raza feței concave, dacă indicele de refracție al lentilei este $n=1,5$

7. O lentilă plan-convexă din sticlă cu indicele de refracție $n=1,5$ are convergența $C=2$ dioptrii. La distanța 60 cm în fața lentilei se află un obiect luminos. Să se afle:
 - a. raza de curbură a lentilei

- b. distanța obiect-ecran
 c. în ce sens și cu cât trebuie deplasată lentila pentru a se obține o nouă imagine pe ecran, dacă obiectul și ecranul sunt la distanța de la punctul b.
8. Lentila este plan-convexă cu raza de curbură a feței convexe de 15 cm. Un obiect se așază la 75 cm în fața lentilei. Să se afle:
- a. distanța focală a lentilei
 b. mărirea liniară transversală a lentilei
 c. indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila
9. O lentilă plan-convexă care formează pe un ecran imaginea unui obiect are distanța focală $f=7,5$ cm și raza feței convexe de $R=4,5$ cm. Să se afle:
- a. indicele de refracție din care este confecționată lentila
 b. distanța obiect-ecran în cazul în care imaginea este de 3 ori mai mică decât obiectul
 c. convergența lentilei, dacă aceasta se scufundă într-un mediu cu indice de refracție $n_a=4/3$
10. Două lentile plan-convexe identice, confecționate din sticlă, cu indicele de refracție $n=1,5$ și distanța focală $f=60$ cm, sunt centrate pe aceeași axă cu fețele curbe în contact ca în figură. Spațiul dintre ele se umple cu un lichid și se constată că sistemul astfel format are distanța focală $F=1,62$ m. Să se afle:



- a. raza de curbură a feței convexe
 b. indicele de refracție al lichidului
 c. poziția unui obiect față de sistemul de lentile, dacă imaginea formată de acest sistem este reală și de două ori mai mare decât obiectul
11. Un sistem optic este format din patru lentile plan-convexe identice de sticlă cu indicele de refracție $n=1,5$ având fiecare distanța focală $f=50$ cm. Prima și a doua, precum a treia și a patra sunt așezate cu fețele convexe în contact. Fețele plane ale lentilelor 2 și 3 sunt lipite. Se umple spațiul dintre lentilele 1 și 2 precum și cel dintre 3 și 4 cu un lichid transparent cu indicele de refracție $n'=1,4$. Să se afle:
- a. convergența sistemului astfel format
 b. indicele de refracție al lichidului care umple spațiul dintre lentilele de sticlă, dacă o rază de lumină care cade pe sistemul astfel format iese din sistem paralelă cu ea însăși
 c. convergența sistemului dacă se înlătură lichidul transparent dintre lentilele 1 și 2 și 3 și 4
12. În fața unei lentile biconvexe subțiri simetrică din sticlă cu indicele de refracție $n=1,5$ este așezat un obiect luminos rectiliniu perpendicular pe axa optică principală. Deplasând obiectul de-a lungul axei optice a lentilei se constată că distanța minimă dintre obiect și imaginea sa reală este $f \geq 40$ cm. Să se afle:
- a. raza unei fețe a lentilei
 b. distanța minimă dintre obiect și imaginea reală, dacă întreg sistemul se introduce în apă cu indicele de refracție $n_a=4/3$

- c. distanța față de obiectul plasat la 30 cm în fața lentilei la care se formează imaginea obiectului, dacă alături de prima lentilă lipită de ea plasăm o a doua lentilă subțire convergentă cu distanța focală f_2 15 cm în cazul în care sistemul se află în aer
13. Un sistem optic este format din două lentile subțiri situate în aer la distanța $d=30$ cm una de cealaltă. Perpendicular pe axul optic principal la 20 cm în fața primei lentile se află un obiect liniar luminos. Prima lentilă produce o imagine reală, răsturnată și la fel de mare ca obiectul. Lentila a doua are convergența $C_2 = -10 \text{ m}^{-1}$. Să se afle:
- distanța focală a primei lentile
 - poziția imaginii finale față de lentila a doua
 - mărirea liniară transversală a sistemului de lentile
14. La distanța de 30 cm de o lentilă convergentă cu convergența $C_1 = 4 \text{ d}$ se așază perpendicular pe axul optic un obiect liniar luminos cu înălțimea $y_1 = 2 \text{ mm}$, iar imaginea se obține pe un ecran așezat într-o poziție convenabilă. Menținând obiectul și lentila fixe, la distanța de $d = 1,2 \text{ m}$ de lentilă, către partea ecranului, se așază o a doua lentilă divergentă cu convergența de $C_2 = -1,25 \text{ d}$. Să se afle:
- poziția imaginii față de prima lentilă
 - deplasarea ecranului și sensul pentru ca imaginea să se formeze pe ecran
 - natura imaginii și mărirea ei
15. În fața unei lentile subțiri de convergență $C_1 = 2,5 \text{ dioptrii}$ este plasat, perpendicular pe axul optic principal, un obiect liniar. Imaginea, obținută pe un ecran, este de două ori mai mare decât obiectul.
- Determinați distanța focală a lentilei.
 - Calculați distanța dintre ecran și lentilă.
 - Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă.
 - Dacă obiectul s-ar apropia de lentilă, precizați dacă, pentru a se forma o imagine clară, ecranul ar trebui apropiat de lentilă, îndepărtat de aceasta sau ar trebui să-și păstreze poziția.
 - Se lipește de prima lentilă o a doua lentilă subțire, de convergență $C_2 = -1,5 \text{ dioptrii}$. Determinați la ce distanță față de sistemul de lentile se formează imaginea, dacă obiectul este situat la distanța de 60 cm față de sistemul de lentile.

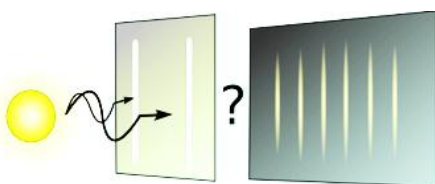
Disciplina FIZICĂ

FIȘĂ DE LUCRU

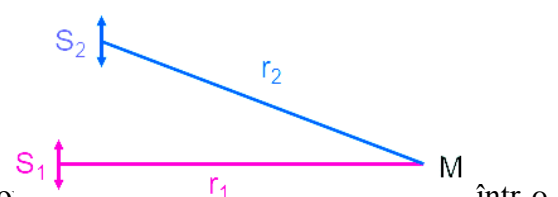
Tema: Interferența luminii

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

Breviar teoretic



Interferența este fenomenul de suprapunere a două unde care, într-o anumită zonă din spațiu ducând la obținerea unui tablou staționar de maxime și minime de interferență.



Rezultatul interferenței, în cazul luminii, se apreciază după intensitatea luminoasă în punctul respectiv.

Pentru a obține un fenomen de interferență staționară, undele trebuie să aibă aceeași frecvență și să fie coerente, adică să aibă o diferență de fază constantă.

Undele coerente sunt undele între care există relații constante în timp (diferență de fază, amplitudinea), iar fenomenul de interferență se poate observa tot timpul.

De gradul de coerență al undelor care interferă depinde staționaritatea și contrastul tabloului de interferență.

$$E_1 = E_0 \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{r_1}{\lambda} \right)$$

$$E_2 = E_0 \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{r_2}{\lambda} \right)$$

Intensitatea câmpului electric în punctul P va fi:

$$E = E_1 + E_2$$

$$E^2 = E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2 \cos \Delta\varphi$$

$\Delta\varphi$ este diferența de fază dintre cele două unde și are expresia: $\Delta\varphi = 2\pi(r_2 - r_1)/\lambda$

$r_2 - r_1 = \Delta r$, se numește diferența de drum între cele două unde, provenite din cele două surse.

$$I = \text{const.} \cdot 4E_0^2 \cos^2 \left[\frac{\pi(r_2 - r_1)}{\lambda} \right]$$

Condiția de maxim de interferență:

$$\cos^2 \pi \frac{\Delta r}{\lambda} = 1$$

$$\Delta\varphi = 2k\pi, \text{ unde } k=0,1,2,\dots \text{ (număr întreg)}$$

$$\Delta r = k\lambda \text{ (adică, diferența de drum este un număr întreg de lungimi de undă)}$$

Condiția de minim de interferență:

$$\cos^2 \pi \frac{\Delta r}{\lambda} = 0$$

$$\Delta\varphi = (2k + 1)\pi$$

$\Delta r = (2k+1)\lambda/2$ adică, diferența de drum este un număr impar de semilungimi de undă.

Probleme propuse

1. Între diferență de fază și diferența de drum există relația:

a. $\Delta\varphi = k\delta$

b. $\Delta\varphi = \frac{\lambda}{k}$

c. $\Delta\varphi = \frac{\pi}{\lambda} \delta$

d. $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \delta$

2. Două unde sunt coerente dacă:

- a. diferența de drum este constantă
 - b. diferența de fază este constantă
 - c. diferența de fază inițială este constantă
 - d. amplitudinea este aceeași
3. Dacă două unde luminoase coerente se suprapun:
- a. iluminarea într-un punct va fi constantă în timp
 - b. unda rezultantă va avea faza constantă în timp
 - c. unda rezultantă va avea elongația constantă în timp
 - d. unda rezultantă va avea, în același moment, aceeași elongație în toate punctele
4. Dacă într-un punct are loc interferența a două unde luminoase necoerente:
- a. undele nu interferează
 - b. lumina în acel punct va fi variabilă în timp
 - c. în acel punct iluminarea va fi zero
 - d. iluminarea în acel punct va fi constantă în timp
5. Într-un punct se obține un maxim de interferență dacă:
- a. diferența de drum este $k\lambda$
 - b. diferența de drum este $(2k + 1)\frac{\lambda}{2}$
 - c. diferența de fază este $(2k + 1)\pi$
 - d. diferența de fază este $(2k + 1)\frac{\pi}{2}$
6. Într-un punct se obține un minim de interferență dacă:
- a. diferența de drum este $k\lambda$
 - b. diferența de drum este $(2k + 1)\pi\lambda$
 - c. diferența de fază este $(2k + 1)\pi$
 - d. diferența de fază este $(2k + 1)\frac{\pi}{2}$
7. Interfranța reprezintă:
- a. distanța dintre un maxim și un minim
 - b. distanța dintre două maxime oarecare
 - c. distanța dintre două minime oarecare
 - d. distanța dintre două maxime succesive
8. Dacă între două radiații cu $\lambda = 500$ nm și având aceeași fază inițială există o diferență de drum de $1 \mu\text{m}$ diferența de fază va fi:
- a. 7π
 - b. 2π
 - c. 3π
 - d. 4π
9. Pentru ca două unde monocromatice coerente să dea, într-un punct, un maxim de interferență, trebuie să aibă, în acel punct o diferență de fază:
- a. $(2k + 1)\pi$
 - b. $(2k + 1)\frac{\pi}{2}$
 - c. $(2k + 1)\frac{\pi}{4}$
 - d. $2k\pi$
10. Pentru ca două unde monocromatice coerente să dea, într-un punct, un minim de interferență trebuie să aibă, în acel punct, o diferență de fază:
- a. $2k\pi$

- b. $k\lambda$
- c. $(2k + 1)\frac{\pi}{2}$
- d. $(2k + 1)\pi$

**Disciplina FIZICĂ
FIȘĂ DE LUCRU**

Tema: Dispozitivul Young

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

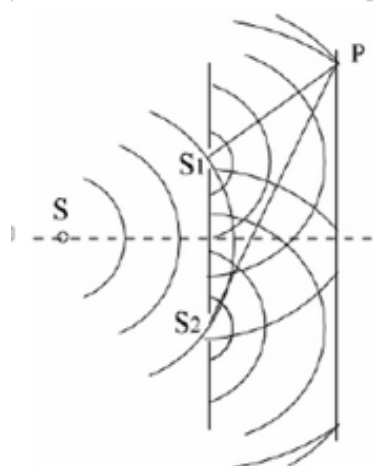
Breviar teoretic

Obținerea undelor coerente pentru realizarea interferenței se face separând din fluxul luminos emis de o sursă monocromatică două fascicule de lumină care ulterior se suprapun din nou în zona de interferență. În acest scop se utilizează numeroase dispozitive, care se încadrează în două metode:

- metoda divizării frontului de undă (exemplu: dispozitivul lui Young);
- metoda divizării amplitudinii (exemplu: lama cu fețe plan paralele).

Una dintre cele mai vechi demonstrații ale faptului că lumina poate produce efecte de interferență a fost făcută în 1800 de către savantul englez Thomas Young.

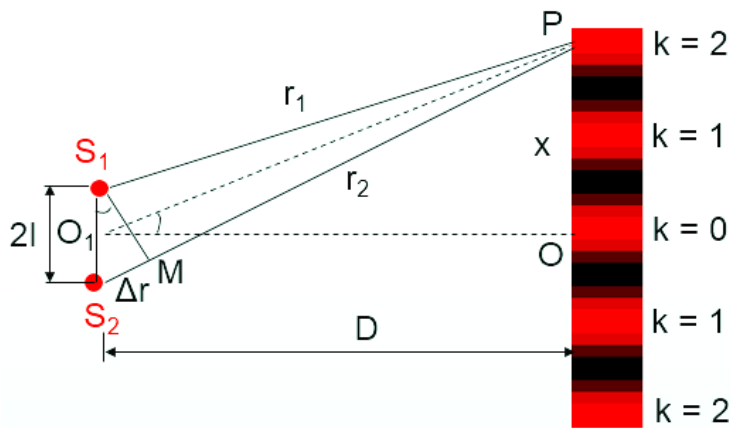
Dispozitivul lui Young este prezentat în figura de mai jos.



Lumina monocromatică, provenind de la sursa de lumină S ajunge la un ecran în care sunt practicate două fante dreptunghiulare, înguste ($0,1 - 0,2\text{mm}$), foarte apropiate (distanța dintre ele este mai mică de 1 mm), S_1 și S_2 . Conform principiului lui Huygens, fantele se comportă ca surse coerente.

Fie $2l$ distanța dintre cele 2 fante, D - distanța dintre fante și P - un punct pe ecranul de observare, într-o direcție care formează un unghi α cu axa sistemului.

Undele care se propagă din S_1 și S_2 pornesc în concordanță de fază, dar pot să nu mai fie cu fază în P , datorită diferenței de drum. În punctul P se va obține un maxim dacă diferența de drum a celor două unde este egală cu un număr întreg de lungimi de undă, $k\lambda$ sau un minim dacă diferența de drum a celor două unde este egală cu un număr impar de semilungimi de undă,



$$\frac{\Delta r}{x} = \frac{2l}{D}$$

franje luminoase: $\Delta r = k\lambda$

$$x_k(l) = k \frac{\lambda D}{2l}$$

franje întunecoase: $\Delta r = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$

$$x_{k(i)} = (2k + 1) \frac{\lambda D}{4l}$$

$k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$,

Interfranja este distanța dintre două maxime, sau două minime, consecutive

$$i = \frac{\lambda D}{2l}$$

Franjele de interferență sunt nelocalizate.

Dacă se efectuează experiența lui Young cu lumina albă pe ecran se obține o franjă centrală albă însoțita de ambele părți de franje colorate începând cu violet și terminând cu roșu.

Probleme propuse

- Dacă iluminăm cu lumină albă un dispozitiv Young având distanța dintre fante $2l = 1\text{ mm}$ și distanța până la ecran $D = 1\text{ m}$, în punctul de pe ecran situat la $0,55\text{ mm}$ de maximul central va fi prezentă culoarea:
 - verde ($\lambda = 550\text{ nm}$)
 - roșie ($\lambda = 700\text{ nm}$)
 - albastră ($\lambda = 450\text{ nm}$)
 - galben ($\lambda = 590\text{ nm}$)
 - violet ($\lambda = 400\text{ nm}$)
- Dacă iluminăm cu lumină albă un dispozitiv Young având distanța dintre fante $2l = 1\text{ mm}$ și distanța până la ecran $D = 1\text{ m}$, în punctul de pe ecran situat la $0,3\text{ mm}$ de maximul central va lipsi culoarea:
 - verde ($\lambda = 540\text{ nm}$)
 - roșie ($\lambda = 725\text{ nm}$)
 - albastră ($\lambda = 440\text{ nm}$)
 - galben ($\lambda = 600\text{ nm}$)
 - violet ($\lambda = 400\text{ nm}$)

3. Un dispozitiv Young este iluminat cu radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda=400$ nm. Pe ecranul de observație aflat față de planul fantelor la distanța $D=1,5$ m se observă franjele de interferență, astfel că maximul de ordin $k=3$ se află față de maximul central la o distanță de $x=0,6$ mm. Să se afle:
 - a. valoarea interfranței și distanța dintre fantele dispozitivului
 - b. ordinele primei coincidențe a maximelor când dispozitivul este iluminat concomitent cu două radiații cu lungimile de undă $\lambda_1=400$ nm și $\lambda_2=500$ nm, precum și distanța față de maximul central unde are loc prima suprapunere a acestora
 - c. valoarea interfranței de la punctul a., dacă întregul dispozitiv se introduce în apă cu indicele de refracție $n=4/3$

4. Se realizează o experiență de interferență cu ajutorul unui dispozitiv Young aflat în aer în condițiile în care distanța dintre fantele dispozitivului este $2l=2$ mm, iar distanța de la planul fantelor la ecran este $D= 1,2$ m. Se iluminează dispozitivul cu radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda=434$ nm provenită de la o sursă așezată pe axa de simetrie a sistemului. Să se afle:
 - a. valoarea interfranței
 - b. diferența de drum dintre razele care interferă și formează maximul de ordin $k=4$
 - c. distanța dintre fante, astfel ca interfranța să nu se modifice atunci când dispozitivul se introduce într-un mediu cu indicele de refracție $n=1,25$

5. Un dispozitiv Young are distanța dintre cele două fante $2l=1$ mm, iar distanța de la planul fantelor la un ecran așezat paralel cu planul fantelor este $D=2$ m. Se iluminează dispozitivul cu radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda=500$ nm provenită de la o sursă așezată pe axa de simetrie a sistemului. Să se afle:
 - a. distanța dintre maximele de ordinul al doilea ale sistemului de franje formate pe ecran
 - b. distanța pe care trebuie deplasat ecranul, pentru ca interfranța să nu se modifice, dacă se utilizează altă radiație luminoasă cu $\lambda_1=450$ nm în locul celei folosite inițial
 - c. cu cât trebuie să se modifice distanța dintre fante, dacă se readuce ecranul în poziția inițială și se utilizează radiația cu lungimea de undă $\lambda_1=450$ nm, pentru ca să obținem o interfranță dublă față de cazul în care s-a utilizat radiația cu $\lambda=500$ nm?

6. Un dispozitiv Young este iluminat concomitent cu două radiații monocromatice cu lungimile de undă $\lambda_1=500$ nm și $\lambda_2=650$ nm. Se măsoară valoarea interfranței pentru prima radiație și se obține $i_1=5$ mm. Să se afle:
 - a. raportul dintre distanța de la planul fantelor la ecran și distanța dintre fante
 - b. distanța dintre maximul central la care are loc prima dată suprapunerea maximelor determinate de cele două radiații
 - c. diferența dintre frecvențele celor două radiații
 - d. poziția față de maximul central a celui mai apropiat punct care nu este iluminat

7. Un dispozitiv Young aflat în aer are distanța dintre cele două fante $2l=0,4$ mm, iar ecranul se așază la distanța $D= 2$ m față de planul fantelor. O sursă monocromatică cu lungimea de undă $\lambda=500$ nm este plasată pe axa de simetrie a dispozitivului. Să se afle:
 - a. distanța de la axa de simetrie a dispozitivului la al patrulea minim de pe ecranul de observație
 - b. diferența de drum optic pentru maximul de ordin $k= 5$

- c. ce vede un observator care privește printr-o fantă îngustă a unui spectroscop aflată la $x=1,5$ cm de axa de simetrie a dispozitivului?
8. Pentru obținerea fenomenului de interferență se folosește o sursă de lumină monocromatică cu frecvența $\nu = 6 \cdot 10^{14}$ Hz. Se iluminează dispozitivul Young aflat în aer cu această lungime de undă. Distanța dintre fantele dispozitivului este $2l=0,8$ mm, iar distanța de la fante la ecran este $D=1,6$ m. Să se afle:
- valoarea interfranței
 - defazajul dintre cele două unde coerente în punctul P de pe ecran știind că în acest punct se formează maximum de ordin $k=2$
 - distanța cu care trebuie deplasat ecranul față de paravanul cu fante pentru a nu se schimba valoarea interfranței dacă întregul sistem se introduce într-un lichid cu indicele de refracție $n=1,6$
9. Un dispozitiv Young este iluminat cu radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda=400$ nm. Pe ecranul de observație aflat față de planul fantelor la distanța de $D=2$ m se observă franjele de interferență, astfel că maximum de ordin 6 se află față de maximum central la o distanță de $x=1,2$ mm. Să se afle:
- valoarea interfranței și distanța dintre fantele dispozitivului
 - ordinea primei coincidențe a maximelor când dispozitivul este iluminat concomitent cu două radiații cu lungimile de undă $\lambda_1=400$ nm și $\lambda_2=600$ nm, precum și distanța față de maximum central unde are loc prima suprapunere a acestora
 - raportul dintre intensitatea câmpului luminos într-un punct de pe ecran aflat la o treime de un maxim și intensitatea câmpului luminos a acelui maxim

Disciplina FIZICĂ FIȘĂ DE LUCRU

Tema: Efectul fotoelectric extern

Expert educație: prof. Băjănaru Laura Mădălina, Liceul Teoretic "I.C. Vissarion" Titu

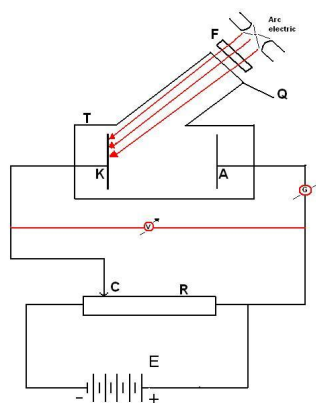
Breviar teoretic

Prin efect fotoelectric extern se înțelege emisia de electroni de către corpuri sub acțiunea radiațiilor electromagnetice.

Există și efect fotoelectric intern, care constă în generarea unor noi purtători de sarcină liberi în interiorul unui semiconductor sub acțiunea radiațiilor electromagnetice.

Dispozitivul experimental pentru studierea efectului fotoelectric extern consta în:

- tub de sticlă vidat (T) prevăzut cu o fereastră din cuarț (Q-transparentă la radiații ultraviolete)
- doi electrozi: catodul K și anodul A
- filtru F (necesar pentru iluminarea catodului cu radiații monocromatice)
- arcul electric (sursa de radiații)
- galvanometrul G pentru măsurarea intensității curentului electric
- reostat R cu cursor C pentru modificarea tensiunii electrice dintre anod și catod
- voltmetrul V, care măsoară căderea de tensiune dintre anod și catod
- sursa de tensiune continuă E



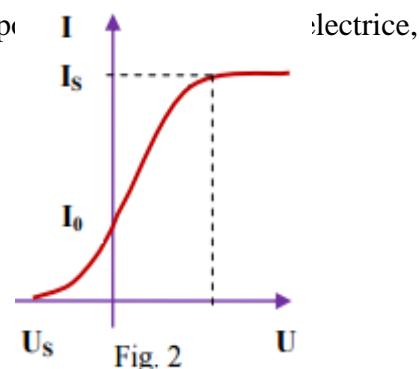
Catodul este confecționat dintr-un material cu proprietăți fotoelectronoemissive (emite foarte ușor electroni sub influența luminii, Cesiul – de ex.).

Cu ajutorul cursorului reostatului R se poate modifica tensiunea de polarizare, măsurată cu voltmetrul V.

Curentul din circuitul anodic va fi indicat de galvanometrul G.

Inițial circuitul este polarizat direct (+ la anod și –la catod).

Din datele experimentale s-au observat următoarele:

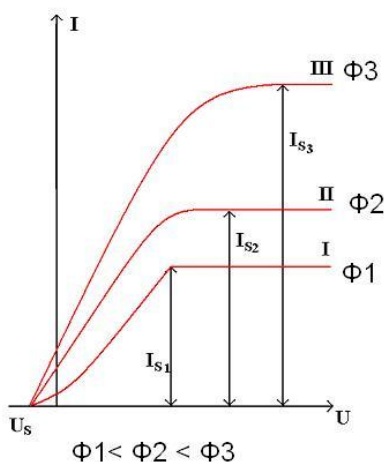


1. Dacă se iluminează catodul cu lumină de frecvență constantă (aceeași culoare) și pentru o anumită valoare a fluxului luminos intensitatea curentului fotoelectric (curentul anodic) variază proporțional cu tensiunea de polarizare.
2. Intensitatea curentului crește până la un moment dat, după care rămâne constantă, chiar pentru tensiuni de polarizare mari. Acest curent se numește curent de saturație I_s . Se constată, de asemenea, că în circuitul anodic există un curent I_0 , chiar în absența polarizării (fig.2) – caracteristica curent-tensiune a efectului fotoelectric extern.
3. În cazul polarizării inverse, curentul anodic variază invers proporțional cu valoarea tensiunii, devenind zero pentru o valoare a tensiunii inverse de polarizare U_s , numită tensiune de stopare.
4. Dacă modificăm fluxul luminos de un anumit număr de ori se va obține o familie de caracteristici asemănătoare, dar cu valori ale lui I_s și I_0 proporționale.
4. Dacă micșorăm frecvența radiației luminoase foarte mult, constatăm că pentru există o frecvență minimă pentru care efectul nu se mai produce.

Legile efectului fotoelectric extern

Legea 1

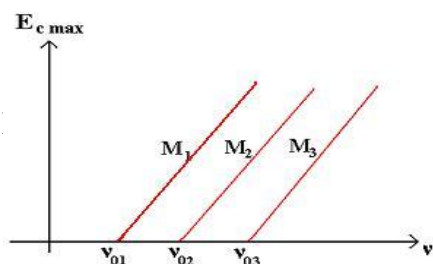
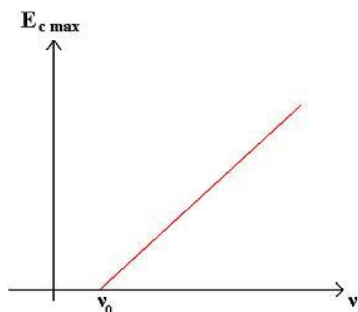
Intensitatea curentului fotoelectric de saturație este direct proporțională cu fluxul radiațiilor electromagnetice incidente, când frecvența este constantă.



Se observă că se obține câte o familie de caracteristici curent-tensiune pentru fluxuri diferite ale radiațiilor electromagnetice de aceeași frecvență. Din analiza acestei familii de caracteristici, rezultă că tensiunea de stopare este aceeași U_S .

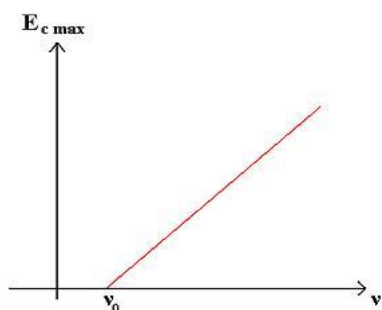
Legea 2

Energia cinetica a fotoelectronilor emiși crește liniar cu frecvența radiațiilor electromagnetice și nu depinde de fluxul acestora.



Legea 3

Efectul fotoelectric extern se poate produce numai dacă frecvența radiației incidente este mai mare sau cel puțin egală cu o valoare minima ν_0 , specifică fiecărei substanțe, numită frecvență de prag sau pragul roșu al efectului fotoelectric.



Legea 4

Efectul fotoelectric extern se produce practic instantaneu.

Ecuția lui Einstein pentru efectul fotoelectric

Einstein consideră că în efectul fotoelectric un foton incident este absorbit de un electron din interiorul corpului, căruia îi cedează întreaga sa energie.

Aplicând legea conservării energiei se obține ecuația lui Einstein:

$$h\nu = L + \frac{mv^2}{2}$$

$h\nu$ - energia fotonului incident

L – lucrul mecanic de extracție necesar extragerii electronului din corp

$\frac{mv^2}{2}$ - energia cinetică a fotoelectronului extras

Explicarea legilor efectului fotoelectric:

1. Creșterea fluxului (Φ) radiațiilor electromagnetice incidente înseamnă de fapt creșterea numărului de fotoni incidenti de egală energie. Creșterea numărului de fotoni duce la creșterea numărului de ciocniri foton-electron și, ca urmare, la creșterea numărului de electroni emiși, implicit la creșterea valorii de saturație a intensității curentului electric.

2. Ecuația lui Einstein arată că energia cinetică a fotoelectronilor emiși de fotocatod variază liniar cu frecvența radiației incidente:

$$mv^2/2 = h\nu - L_{\text{ext}}$$

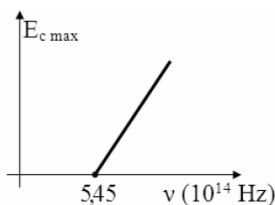
3. Pentru o anumită frecvență de prag ν_0 energia cinetică a electronului este zero și atunci toată energia lui este folosită numai pentru extragerea electronului din atom : $h\nu_0 = L_{\text{ext}}$

Pentru frecvențe mai mici decât frecvența de prag $\nu < \nu_0$ efectul fotoelectric nu se mai produce.

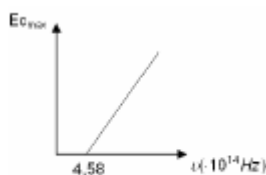
4. Deoarece interacțiunea dintre un foton și un electron are loc într-un timp neglijabil (10^{-9} s), efectul fotoelectric se produce instantaneu.

Probleme propuse

- În graficul alăturat este reprezentată dependența energiei cinetice maxime a fotoelectronilor emiși de către un metal, prin efect fotoelectric, de frecvența radiației incidente. Metalul este iradiat cu lumină având lungimile de undă $\lambda_1 = 740\text{nm}$, $\lambda_2 = 550\text{nm}$ și $\lambda_3 = 470\text{ nm}$.
 - Calculați valoarea lucrului mecanic de extracție.
 - Indicați semnificația fizică a pantei drepte reprezentate în grafic;
 - Indicați care dintre cele trei radiații produce efect fotoelectric. Justificați.



- Energia cinetică maximă a fotoelectronilor emiși de un catod de cesiu depinde de frecvența radiațiilor electromagnetice incidente conform graficului din figura alăturată.



- a. Determinați frecvența de prag.
 - b. Calculați lucrul mecanic de extracție pentru cesiu.
 - c. Determinați lungimea de undă de prag pentru cesiu.
 - d. Aflați energia cinetică maximă a fotoelectronilor emiși sub acțiunea radiației cu frecvența $\nu = 5,58 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.
 - e. Precizați și justificați dacă radiația cu lungimea de undă $\lambda = 500 \text{ nm}$ va produce efect fotoelectric asupra catodului de cesiu.
3. Lucrul mecanic de extracție a unui electron de la suprafața unui metal este $L = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Asupra metalului cade o radiație cu lungimea de undă $\lambda = 589 \text{ nm}$. Determinați:
 - a. energia cinetică maximă a electronilor extrași de către această radiație;
 - b. viteza maximă a electronilor emiși;
 - c. valoarea frecvenței de prag;
 - d. valoarea lungimii de undă de prag.
 4. sursă emite radiații monocromatice cu lungimea de undă de 124 nm , care transportă în fiecare secundă energia de $2,5 \text{ J}$. Radiația este incidentă pe suprafața unui metal și se constată că energia cinetică maximă a electronilor ejectați este $E_C = 4,16 \text{ eV}$ ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$). Se consideră că fiecare foton din radiație eliberează un singur electron. Determinați:
 - a. tensiunea de stopare;
 - b. lucrul mecanic de extracție al unui electron din metal;
 - c. numărul de electroni extrași din metal în fiecare secundă;
 - d. numărul de electroni extrași pe secundă dacă energia radiației scade la jumătate, frecvența rămânând neschimbată.
 5. Pentru a studia legile efectului electric, trasăm caracteristicile $I-U$ ale unei celule fotoelectrice al cărei catod este iluminat succesiv cu radiații având diferite lungimi de undă. Constatăm că efectul fotoelectric apare numai dacă frecvența radiațiilor incidente este mai mare de $600 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$.
 - a. Calculați lungimea de undă corespunzătoare pragului roșu al efectului fotoelectric.
 - b. Calculați energia minimă a unui foton care poate produce efect fotoelectric.
 - c. Determinați lucrul de extracție pentru catodul celulei fotoelectrice.
 - d. Reprezentați grafic energia cinetică maximă a fotoelectronilor emiși în funcție de energia unui foton din radiația incidentă.
 6. Lungimea de undă pentru pragul fotoelectric al zincului este $\lambda_{01} = 365 \text{ nm}$. Cu această radiație se iradiază un cristal de bariu, care are lucrul mecanic de extracție $L_{02} = 3,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
 - a. Determinați lucrul mecanic de extracție al zincului.
 - b. Aflați lungimea de undă corespunzătoare pragului fotoelectric al bariului.
 - c. Determinați viteza maximă cu care sunt emiși electronii din cristalul de bariu.
 - d. Aflați tensiunea de stopare a fotoelectronilor emiși de bariu.
 7. Suprafața curată a unui metal este iluminată cu radiații electromagnetice de diferite lungimi de undă. Dacă se folosește o radiație monocromatică având lungimea de undă $\lambda = 250 \text{ nm}$, curentul fotoelectric obținut în acest caz poate fi anulat prin aplicarea tensiunii minime de stopare $U_s = 2,96 \text{ V}$.
 - a. Calculați lucrul mecanic de extracție pentru metalul folosit.
 - b. Determinați frecvența de prag fotoelectric.
 - c. Determinați viteza maximă a fotoelectronilor.

d. Reprezentați grafic tensiunea de stopare în funcție de frecvența luminii incidente pentru această suprafață.

8. Realizându-se o experiență de efect fotoelectric se constată că, dacă se folosește o radiație incidentă cu lungimea de undă $\lambda_1 = 400\text{nm}$, este necesară o tensiune minimă de frânare $U_1 = 1,034\text{V}$ pentru a stopa toți electronii, iar dacă se folosește radiația incidentă cu lungimea de undă $\lambda_2 = 450\text{nm}$, este necesară o tensiune de stopare $U_2 = 0,689\text{V}$. Determinați:
- diferența dintre frecvențele celor două radiații;
 - valoarea experimentală a constantei lui Planck;
 - lucrul mecanic de extracție a unui electron din catodul fotocelulei;
 - viteza maximă a fotoelectronilor emiși sub acțiunea radiației cu lungimea de undă $\lambda_1 = 400\text{nm}$.
9. Un fascicul de lumină cu lungimea de undă $\lambda = 0,4\mu\text{m}$ cade pe o celulă fotoelectrică, al cărei prag pentru producerea efectului fotoelectric este $\lambda_0 = 0,66\mu\text{m}$. Determinați:
- frecvența luminii incidente pe celulă;
 - lucrul mecanic de extracție a electronilor din catodul celulei fotoelectrice;
 - viteza maximă a fotoelectronilor emiși de catodul celulei fotoelectrice;
 - tensiunea electrică necesară stopării fotoelectronilor emiși de catodul celulei fotoelectrice.
10. O placă de metal cu lucrul mecanic de extracție $L = 3,04 \cdot 10^{-19}\text{ J}$ este iradiată cu radiațiile cu lungimile de undă $\lambda_1 = 0,35\mu\text{m}$ și respectiv λ_2 , necunoscută. Utilizând succesiv radiațiile se constată că tensiunea de stopare se micșorează de patru ori. Determinați :
- frecvența de prag a plăcii;
 - raportul vitezelor maxime a electronilor emiși;
 - tensiunea de stopare în cazul utilizării radiației cu lungimea de undă λ_1 ;
 - lungimea de undă a celei de a doua radiații utilizate.
11. Se iluminează succesiv suprafața unui fotocatod cu radiații ce au lungimile de undă $\lambda_1 = 278\text{ nm}$ și $\lambda_2 = 245\text{ nm}$. Tensiunile de stopare în cele două cazuri sunt $U_1 = 660\text{ mV}$, respectiv $U_2 = 1,26\text{ V}$. Presupunând că problema expusă este o modalitate practică de a verifica legile efectului fotoelectric extern, determinați:
- valoarea constantei lui Planck;
 - energia cinetică maximă a fotoelectronilor extrași, în cazul utilizării radiației cu lungimea de undă λ_1 ;
 - lucrul mecanic de extracție, caracteristic materialului fotocatodului;
 - lungimea de undă maximă pentru care are loc fenomenul de efect fotoelectric extern.
12. O radiație monocromatică are lungimea de undă $\lambda_0 = 600\text{ nm}$ în aer. Aceasta produce efect fotoelectric asupra unui fotocatod situat într-un lichid, cu indicele de refracție $n = 4/3$. Radiația produce efect fotoelectric extern, viteza fotoelectronilor extrași fiind totuși nulă. Determinați:
- viteza cu care se propagă radiația în lichid;
 - lungimea de undă a radiației în lichid;
 - frecvența de prag.
13. Pe un fotocatod din platină se trimit succesiv radiații monocromatice cu lungimile de undă $\lambda_1 = 220\text{nm}$ și respectiv $\lambda_2 = 230\text{nm}$. Lucrul mecanic de extracție pentru platină are valoarea $L_{\text{ex}} = 8,5 \cdot 10^{-19}\text{J}$.

- a. Determinați lungimea de undă de prag pentru platină.
- b. Precizați, justificând afirmația, dacă radiațiile cu lungimea de undă λ_1 , respectiv λ_2 , produc effect fotoelectric.
- c. Presupunând că pe catodul din platină cade o radiație cu frecvența $\nu = 2 \cdot 10^{15}$ Hz, determinați tensiunea necesară pentru stoparea fotoelectronilor emiși de catod.
- d. Determinați de câte ori crește energia cinetică maximă a fotoelectronilor emiși de fotocatodul din platină dacă se utilizează o radiație având frecvența cu 25% mai mare decât cea a radiației având frecvența $\nu = 2 \cdot 10^{15}$ Hz.

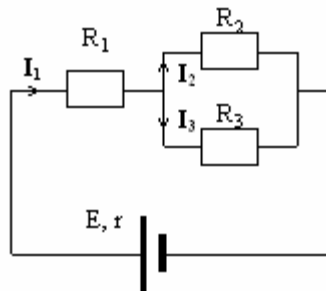
14. Pentru studiul efectului fotoelectric extern se utilizează o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 500\text{nm}$.

- a. Reprezentați grafic dependența energiei cinetice a electronilor emiși de către un corp, prin effect fotoelectric extern, în funcție de frecvența radiației incidente ($E_c = E_c(\nu)$).
- b. Determinați energia cinetică a unui fotoelectron extras dintr-un metal pentru care valoarea lucrului mecanic de extracție este $L = 1,92 \cdot 10^{-19}$ J, dacă o suprafață din acest metal este iluminată cu aceeași radiație electromagnetică.
- c. Determinați frecvența de prag pentru metalul de la punctul b.
- d. O celulă fotoelectrică are catodul din acest metal. Pentru anularea curentului electric produs de o radiație cu lungimea de undă λ_1 se aplică între catod și anod o tensiune $U_s = 1,8\text{V}$. Calculați valoarea lungimii de undă λ_1 a radiației incidente.

Probleme propuse

1. Energiei electrice de 3,5 kWh, exprimată în funcție de unități din S.I. îi corespunde valoarea:
 - a. $3,5 \cdot 10^3\text{J}$
 - b. $12,6 \cdot 10^3\text{J}$
 - c. $0,21 \cdot 10^6\text{J}$
 - d. $12,6 \cdot 10^6\text{J}$
2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii $(U/R) \cdot \Delta t$ poate fi scrisă în forma:
 - a. W / V
 - b. W
 - c. J / V
 - d. J
3. O baterie este formată din 10 surse identice, caracterizate de t.e.m. $E = 12\text{V}$ și rezistență internă $r = 1\Omega$ legate în serie. Bateria se conectează la bornele unui rezistor de rezistență $R = 10\Omega$. Energia dezvoltată de rezistor într-un minut este egală cu:
 - a. 360 J
 - b. 2160 J
 - c. 3600 J
 - d. 21600 J
4. Puterea furnizată de un generator circuitului exterior este egală cu:
 - a. produsul dintre tensiunea electromotoare a sursei, intensitatea curentului ce străbate circuitul și timpul cât circulă curent prin circuit
 - b. produsul dintre tensiunea electromotoare a sursei și intensitatea curentului ce străbate circuitul
 - c. produsul dintre tensiunea la bornele sursei, intensitatea curentului ce străbate circuitul și timpul cât circulă curent prin circuit
 - d. produsul dintre tensiunea la bornele sursei și intensitatea curentului ce străbate circuitul
5. Un fier de călcat are puterea nominală $P = 1400\text{W}$. Energia consumată de fierul de călcat dacă funcționează neîntrerupt timp de 30 min este:
 - a. 0,4 kWh
 - b. 0,7 kWh
 - c. 54 kJ
 - d. 80 kJ

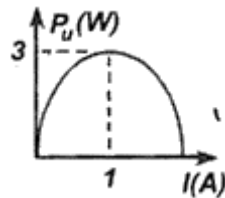
6. Puterea electrică a unui consumator cu rezistența $R = 2\Omega$ la capetele căruia se aplică o tensiune electrică $U = 20\text{ V}$ este de:
- a. 10W b. 40W c. 200W d. 400W
7. Randamentul unui circuit simplu are valoarea $\eta = 80\%$. Între rezistența circuitului exterior R și rezistența interioară a sursei r există relația:
- a. $R = 8r$ b. $R = 4r$ c. $R = 2r$ d. $R = r$
8. În circuitul din figura alăturată t.e.m. a sursei este $E = 34\text{V}$ și rezistența internă r , iar valorile rezistențelor electrice sunt $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 8\Omega$, $R_3 = 24\Omega$. Intensitatea curentului electric prin rezistorul R_1 este $I_1 = 2\text{A}$.



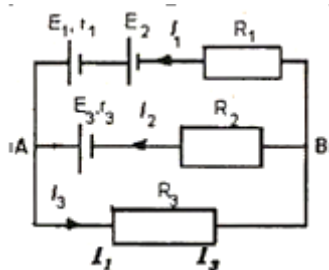
Determinați:

- a. intensitățile curentilor electrice prin rezistorii R_2 și R_3 ;
- b. puterea electrică consumată de rezistorul R_1 ;
- c. puterea electrică consumată de circuitul exterior;
- d. randamentul circuitului electric;
- e. energia electrică consumată de circuitul exterior în timpul $t = 10\text{ min}$
9. Două becuri care funcționează normal la tensiunea $U=220\text{ V}$ consumă puterile $P_1=110\text{ W}$ și $P_2=220\text{ W}$. Să se afle:
- a. rezistența becului al doilea
- b. intensitatea curentului electric prin primul bec în condiții normale de funcționare
- c. rezistența unui rezistor care trebuie legat în paralel cu unul din cele două becuri, astfel ca becurile să funcționeze normal la o tensiune de alimentare $U=440\text{ V}$ și să se precizeze care este becul cu care legăm rezistorul în paralel
10. Două rezistoare au rezistențele electrice $R_1 = 3\Omega$ și respectiv $R_2=6\Omega$. Puterile electrice maxime admise pentru cele două rezistoare sunt $P_{m1}=27\text{ W}$ și respectiv $P_{m2}=96\text{ W}$. Considerând că valorile rezistențelor electrice nu depind de temperatură, să se afle:
- a. intensitățile maxime admise ale curentilor care trec prin cele două rezistoare
- b. tensiunea maximă care se poate aplica grupării serie a celor două rezistoare
- c. tensiunea maximă care se poate aplica grupării paralel a celor două rezistoare
- d. raportul puterilor totale în cazurile b. și c.
11. Pentru a realiza un circuit electric, un elev are la dispoziție un bec și patru baterii identice. Pe soclul unui bec sunt inscripționate valorile nominale $U=12\text{ V}$ și $P=36\text{ W}$. Fiecare baterie are tensiunea electromotoare $E=4,5\text{ V}$ și rezistența internă $r= 1/6\Omega$. Să se afle:
- a. valoarea intensității curentului electric prin bec în cazul funcționării la parametrii nominali
- b. numărul minim de baterii pe care trebuie să le folosească elevul și modul de legare al acestora, pentru ca becul să funcționeze la parametrii nominali

- c. valoarea unei rezistențe electrice R care trebuie legată în serie cu becul pentru ca tensiunea la bornele becului să devină $U' = U/2$ în condițiile punctului b.
12. Un calorifer electric se conectează la o priză cu tensiunea $U=220$ V. Caloriferul are puterea $P=4840$ W, iar priza utilizată pentru alimentarea caloriferului este protejată cu o siguranță fuzibilă care suportă o intensitate $I_{\max}=50$ A. Considerând că în cursul utilizării caloriferului, rezistența electrică a acestuia nu se modifică cu temperatura, să se afle:
- energia electrică utilizată de un calorifer într-o oră de funcționare
 - puterea electrică maximă care poate fi extrasă prin priza protejată cu siguranța fuzibilă
 - numărul de calorifere identice care pot fi alimentate în paralel de la această priză
13. La bornele unei surse de tensiune se leagă o rezistență $R_1=10 \Omega$, iar un ampermetru ideal indică o intensitate $I_1=5$ A. Dacă se schimbă rezistența cu o alta $R_2=20 \Omega$, ampermetrul indică $I_2=3$ A. Să se afle:
- rezistența internă și tensiunea electromotoare a sursei
 - tensiunea la bornele sursei și puterea disipată pe circuitul exterior când rezistența circuitului exterior este $R_3=25 \Omega$
 - dacă se leagă în paralel cele două rezistențe R_1 și R_2 și se conectează la o sursă, cât de mare trebuie să fie rezistența internă a sursei, pentru că puterea disipată pe circuitul exterior format din cele două rezistențe să fie maximă și valoarea maximă a acestei puteri, dacă tensiunea electromotoare este cea determinată la punctul a.
14. În figura este reprezentată grafic puterea utilă pe un consumator în funcție de intensitatea curentului prin acesta. Să se afle:



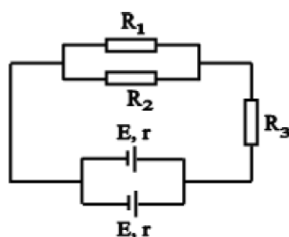
- valoarea rezistenței electrice interne a bateriei
 - valoarea tensiunii electromotoare a bateriei
 - valoarea intensității de scurtcircuit
15. În figura se cunosc $r_1=r_3=1 \Omega$, $r_2=0$, $E_1=6$ V, $E_3=30$ V, $R_1=R_3=8 \Omega$ și $R_2=5 \Omega$. Intensitatea curentului electric prin rezistorul R_3 are valoarea $I_3=3$ A. Să se afle:



- energia electrică consumată de rezistorul R_3 în intervalul de timp $\Delta t=5$ min

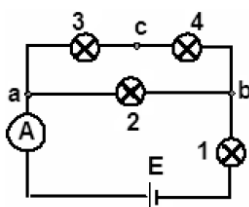
- b. valoarea tensiunii electromotoare E_2
- c. puterea totală disipată pe rezistoarele R_1 , R_2 și R_3

16. Două surse cu t.e.m. $E = 6 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 4\Omega$ fiecare, alimentează o rețea formată din trei rezistoare cu rezistențele $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 6\Omega$ și $R_3 = 1\Omega$, ca în figura alăturată. Calculați:



- a. tensiunea la bornele rezistorului R_1 ;
- b. puterea electrică disipată pe rezistorul R_2 ;
- c. căldura disipată de rezistorul R_3 în intervalul de timp $\Delta t = 1 \text{ h}$;
- d. randamentul circuitului.

17. Patru becuri identice notate cu 1,2,3,4 sunt montate ca în circuitul din figură. Sursa de tensiune are rezistența internă neglijabilă și tensiunea electromotoare $E = 12 \text{ V}$. Ampermetrul ideal ($R_A \cong 0$) măsoară un curent de $0,3 \text{ A}$.



- a. Determinați rezistența echivalentă a circuitului;
- b. Calculați rezistența electrică a unui bec;
- c. Calculați tensiunea la bornele becului 2;
- d. Între punctele b și c se leagă un fir conductor de rezistență electrică neglijabilă.

Se consideră că niciun bec nu se va arde în urma modificării montajului. Stabiliți care dintre becuri luminează mai puternic. Justificați răspunsul.

Investește în
OAMENI

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Axa prioritară 1 „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 „Acces la educație și formare profesională inițială de calitate”

Titlul proiectului: „TEEN PERFORM - Program inovator de îmbunătățire a rezultatelor școlare în învățământul liceal”

Contract număr: POSDRU/153/1.1/S/136612

Beneficiar: Inspectoratul Școlar Județean Suceava

KITUL ELEVULUI
COMPONENTA
-CONSILIERE ȘI ORIENTARE ȘCOLARĂ-

Autori : Daniela Militaru, Anca Sima, Laurența Hacman

*Când te ridici să prinzi o stea, poate nu vei reuși,
însă nici nu te vei întoarce cu o mână plină de noroi.*
Anonim

FIȘA 1

Pentru unii oameni un interes poate fi atât de important, încât dictează alegerea carierei. Spre exemplu, un atlet talentat își poate utiliza aptitudinile pentru a avea succes într-o carieră sportivă. Mulți s-ar mulțumi să practice sportul ca hobby și ar lua în considerare sportul în momentul elegerii unui loc de muncă, unii și-ar alege cariere legate de lumea sportului, iar alții ar alege profesii în domenii diferite, dar care le oferă oportunitatea de a face activitate fizică, munca în echipă, competiții.

- Notează-ți activitățile care îți fac plăcere, precum și motivul pentru care le consideri interesante.
- Printre aceste interese există doar unul care te face să te simți mai împlinit?
- Cum îți petreci cea mai mare parte a timpului acum?
- Sunt domenii asupra cărora ai dori să te concentrezi mai mult?

FIȘA 2 CHESTIONAR DE PERSONALITATE

Chestionarul de personalitate are două dimensiuni care descriu modul în care vă comportați față de ceilalți: 1) dacă vă exteriorizați sau nu în fața celorlalți; 2) dacă sunteți activ sau pasiv. Priviți cu atenție fiecare propoziție din cadrul testului. Pentru rezolvarea lui, va trebui să vă evaluați în raport cu fiecare afirmație pe o scală de la 1 la 10. (1 – nu sunteți de acord cu ea; 10 – sunteți total de acord). Scrieți în spațiul liber numărul ales. Deocamdată, nu acordați atenție literelor de la sfârșitul rândului.

1. Prefer să fiu lăsat în pace când lucrez.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **It**

2. Îmi place să mă fac cunoscut de toată lumea.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **A**

3. Verific întotdeauna dacă informațiile pe care le am sunt întotdeauna corecte.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **R**

4. Mi se întâmplă adesea să vorbesc sau să acționez înainte de a gândi temeinic.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **S**

5. Dacă am probleme, nu pot să mă gândesc la ele.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **Iv**

6. Îmi acord timp suficient să mă pregătesc pentru lucrurile despre care știu că pot fi dificile.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **C**

7. Nimeni nu mă poate opri să vorbesc atunci când am ceva de spus.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **A**

8. Mă simt mai bine atunci când altcineva preia conducerea.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **P**

9. Nu îmi place să fac ceva diferit de ce fac prietenii mei.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **E**

10. Părerea oamenilor contează foarte mult pentru mine.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **Iv**

11. Mă asigur că ceea ce fac este cât se poate de bine făcut.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **C**

12. Detectez rapid dificultățile pe care le au oamenii.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **Iv**

13. Îmi place să evit sentimentalismele, în măsura în care este posibil.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **R**

14. Nu acționez pripit.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **C**

15. Obțin cele mai bune rezultate atunci când lucrez alături de alții.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **E**

16. Nu îmi place prea mult să ies în oraș.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **P**

17. Este important pentru mine să mă distrez în timpul liber.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **S**

18. Nu dau atenție sentimentelor pe care le au alții.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **R**

19. Mă plictisesc repede.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **S**

20. Sunt mai puțin sensibil decât alte persoane.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **R**

21. Îmi este greu să dobândesc încrederea în mine.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **R**

22. Îmi place întotdeauna să fac ceva nou și interesant.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **S**

23. O activitate preferată a mea este să îmi amuz prietenii.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **E**

24. Pot să-mi controlez orice sentiment de supărare.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **P**

25. Spun întotdeauna ce gândesc.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **A**

26. Nu pot dormi din cauza unor evenimente trecute, pe care nu le pot uita.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **Iv**

27. Nu caut compania altor persoane.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **It**

28. Sunt o persoană mulțumită.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **C**

29. Sunt capabil să iau cu ușurință decizii de unul singur.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **It**

30. Nu îmi place să conving oamenii să își schimbe părerile.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **P**

31. Nu mi se pare dificil să mă sprijin pe un singur lucru.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **C**

32. Mă pot răzgândi imediat.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **S**

33. Într-un grup de oameni, eu sunt adesea cel care îi determină pe ceilalți să se implice.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **A**

34. Nu văd nici un rău în a face confidențe prietenilor mei.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **E**

35. Oamenii mă pot considera perspicace.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **Iv**

36. Dacă cineva are o opinie foarte puternică despre ceva, de obicei sunt de acord cu el.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **P**

37. Argumentele mele sunt, în general, cele convingătoare.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **A**

38. Nu este foarte important pentru mine să am prieteni.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **It**

39. Nu îmi place ca oamenii să îmi invadeze intimitatea.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **It**

40. Îmi place ca oamenii să apeleze la mine oricând.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 **E**

Calcularea rezultatelor

Calculați punctajul pentru fiecare literă în parte și includeți-l în tabel. În funcție de punctajul cel mai mare, observați litera dominantă pentru fiecare pereche de litere It sau E; A sau P; Iv sau R; S sau C. Dominantă este acea literă care are un punctaj mai mare.

Exemplu Punctajul total: **It** – 25 **E** – 10 Litera dominantă: **It**

Punctajul total

Litera dominantă obținută:

7. IvCPE - Confident Caracteristici: intuitiv, conformist, pasiv, extravertit Cariere: portar de spița I, casnică, asistent medical psihiatrie, educator, profesor pentru persoane cu handicap, asistent social, terapeut.

8. IvSEP - Prieten Caracteristici: intuitiv, spontan, pasiv, extravertit. Cariere: consilier, asistent marketing, asistentă medicală pentru creșă, recepționar, asistent de vânzări cu amănuntul, scenograf, chelner.

9. RCAIt - Organizator Caracteristici: rațional, conformist, activ, introvertit Cariere: avocat pledant, inspector de poliție, avocat consultant, șef birou organizarea muncii, ofițer vamal, inspector fiscal.

10. RSAIt - Sfătuitor Caracteristici: rațional, spontan, activ, introvertit. Cariere: importator / exportator, achizitor, antreprenor, agent de bursă de mărfuri sau valori mobiliare, director de vânzări, agent de piață, speculator imobiliar, director în construcțiile de drumuri, director de club.

11. JvCAIt - Proiectant Caracteristici: intuitiv, conformist, activ, introvertit. Cariere: analist, arhitect, consultant în afaceri, inspector, jurnalist, bibliotecar, sociolog, cercetător în domeniul medical.

12. IvSAIt - Idealist Caracteristici: intuitiv, spontan, activ, introvertit. Cariere: arhitect, artist, autor, maestru cofetar, dansator, decorator de interioare, muzician, sculptor.

13. RCPIt - Cercetător Caracteristici: rațional, conformist, pasiv, introvertit. Cariere: tehnician contabil, statistician, arhivar, controlor financiar, șofer, inginer, agent de asigurări, specialist cercetări operaționale.

14. RSPIt - Executant Caracteristici: rațional, spontan, pasiv, introvertit. Cariere: tehnician contabil, ghid turistic, bucătar, dietetician, interpret, tehnician computer, paramedic, agent de circulație, chirurg.

15. IvCPIt - Specialist Caracteristici: intuitiv, conformist, pasiv, introvertit. Cariere: dendrolog, curator, fermier, constructor, grădinar, istoric, comisionar, olar, cioban, țiglar, șelar, armurier, planificator.

16. IvSPIt - Hoinar Caracteristici: intuitiv, spontan, pasiv, introvertit. Cariere: barman, dansator, realizator emisiuni muzicale, animator, model, portar, lucrător în producție, vânzător de magazin, chelner.

FIȘA 4. INVENTAR DE VALORI

Determinați în ce măsură următoarele afirmații vă sunt caracteristice. Scrieți în dreapta fiecărei afirmații puncte de la **0** la **4**, după următoarea scară: 0 puncte – nu 1 punct – mai degrabă nu 2 puncte – mijlociu 3 puncte – mai mult da, 4 puncte -da

Nr.	Afirmație	
1	Îmi plac sarcinile pe care le îndeplinesc de sine stătător, fără controlul și indicațiile cuiva	
2	În viață face să lupti pentru respect și apreciere din partea altora	
3	Cel care câștigă mulți bani, este cu certitudine fericit	
4	Îmi place să organizez lucrul altor oameni	
5	Visez la aplauze și strigăte de „Bravo” în adresa mea	
6	Îmi place să inventez noi soluții	
7	Satisfacția mea este faptul că alți oameni sunt mulțumiți	
8	Activitatea profesională trebuie să-i dea omului șanse de dezvoltare deplină a personalității	
9	Viața familială este cea mai mare sursă de satisfacție	
10	Aș vrea să fiu expert în profesia aleasă	
11	Sunt „căpitanul corabiei mele”	
12	Vreau ca familia și prietenii să recunoască importanța serviciului meu	
13	Îmi plac lucrurile scumpe și de lux	

14	Într-un grup, deseori sunt liderul
15	Activitatea mea profesională trebuie să-mi dea posibilități de avansare a carierei
16	Omul trebuie să fie creativ
17	Îmi place să organizez acțiuni de ajutorare a altor oameni
18	Talentele de la natură nu trebuie „îngropate”
19	Bunăstarea și siguranța familiei mele este un scop important pentru mine
20	Scopul de bază a omeniirii este dezvoltarea științei și tehnicii
21	Independența în lucru este foarte importantă pentru mine
22	Îmi place să îndeplinesc misiuni care se bucură de respect în societate
23	Cel mai important pentru mine este salariul
24	Prefer să conduc, dar să nu fiu condus
25	Vreau să mă urc în „vârf”
26	Întotdeauna caut soluții originale
27	Deseori mă implic în ajutorarea altora
28	În muncă trebuie să-mi dezvolt capacitățile ca persoană
29	Vreau să fiu important(ă) în ochii familiei mele
30	Dacă mă interesează ceva, vreau să știu despre asta totul
31	Lucrul de sine stătător este mai interesant ca lucrul în grup
32	În viață face să capeți titluri profesionale
33	În primul rând vreau să nu fiu dependent financiar de altcineva
34	Mă descurc minunat cu rolul de lider al grupului
35	Principalul este să văd rezultatul muncii mele
36	Deseori încerc să soluționez probleme pe care alții nu le pot soluționa
37	Admir lucrul voluntarilor
38	Este foarte important să-mi realizez interesele personale
39	Eu pot să jertfesc activitatea profesională interesantă pentru o viață familială fericită
40	Îmi place să-mi îmbogățesc cunoștințele, să capăt informație nouă

Calcularea rezultatelor: Înscrieți punctele acordate alături de numărul întrebării, după aceea adunați punctele pe orizontală și înscrieți suma obținută în coloana „suma”

Nr. afirm.	Nr. de puncte	Nr. afirm.	Nr. de puncte	Nr. afirm.	Nr. de puncte	Nr. afirm.	Nr. de puncte	Simbolul	Suma
1		11		21		31		A	
2		12		22		32		B	
3		13		23		33		V	
4		14		24		34		G	
5		15		25		35		D	
6		16		26		36		E	
7		17		27		37		J	
8		18		28		38		Z	
9		19		29		39		I	
10		20		30		40		K	
A	Independență								
B	Recunoaștere socială								
V	Bani								
G	Putere								
D	Succes								

E	Creație
J	Ajutor pentru alți oameni
Z	Dezvoltarea personalității
I	Viață familială
K	Cunoștințe

FIȘA 5 ANALIZA SWOT

Analiza SWOT este o prezentare descriptivă legată de experiența și capacitatea personală și profesională. Completează în tabelul de mai jos, așa cum consideri că te caracterizează în momentul prezent :

<p>Puncte tari (Strengths) Va include acele elemente personale care sunt considerate puncte forte. Centrarea lor va fi pe elemente obiective, rezultate ale activității personale, sau rezultate ale activității de testare.</p>	<p>Puncte slabe (Weaknesses) Va include acele aspecte personale care nu sunt suficient dezvoltate și care împiedică dezvoltarea personală și profesională.</p>
<p>Oportunități (Opportunities) Va include aspecte care țin de mediul extern al persoanei (familie, comunitate, țară etc), aspecte care pot sprijini, favoriza dezvoltarea personală și profesională. Exemple: • familia care acordă sprijin pentru dezvoltare, • existența programelor de consiliere în carieră</p>	<p>Amenințări (Threats) Va include aspecte care țin de mediul extern persoanei (familie, comunitate, țară, etc), aspecte care pot împiedica dezvoltarea personală și profesională Exemple: • slaba dezvoltare economică a comunității;</p>

FIȘA 6. STILUL MEU DE ÎNVĂȚARE

Stil de învățare	Stilul meu
A. Stil de învățare vizual:	
1. Caut imagini relevante pentru informațiile pe care trebuie să le rețin.	
2. Realizez desene sau pictograme și ilustrez informațiile pentru a le reține mai bine.	
3. Subliniez datele importante și informațiile esențiale pe care doresc să le învăț.	
4. Utilizez culori pentru ideile importante ale materilului.	
5. Îmi realizez propriile benzi desenate.	
6. Creez postere pentru a reține mai ușor informațiile.	
7. Vizionez filme și reportaje TV pentru subiecte care mă interesează.	
8. Proiectez hărți mentale pentru informațiile care trebuie reținute.	
9. Scriu informația esențială pe cartonașe pe care le pun în locuri vizibile (oglină, frigider, dulap etc.).	

Stil de învățare	Stilul
------------------	--------

	meu
B. Stil de învățare auditiv:	
1. Citesc cu voce tare materialul de memorat.	
2. Când citesc materialul de învățat în minte, mă aud vorbind.	
3. Înregistrez anumite texte, dialoguri, liste de cuvinte și ascult înregistrările de mai multe ori.	
4. Vorbesc cu cineva despre materialul pe care trebuie să-l învăț	
5. Rog pe cineva să îmi pună întrebări despre materialul de memorat.	
6. Adresez celorlalți întrebări despre materialul pe care l-am învățat.	
7. Repet informațiile învățate bătând ritmul.	
8. Creez rime și ritmuri pentru a învăța mai repede anumite informații.	
9. Învăț în timp ce ascult muzică.	
10. Elimin zgomotele care mi-ar putea distrage atenția de la învățat.	
11. Ascult la radio abordarea unor teme care constituie subiectul meu de studiu.	

Stil de învățare	Stilul meu
C. Stil de învățare kinestezic:	
1. Scriu cuvintele sau regulile ce trebuie învățate cu degetele în aer.	
2. Mă plimb prin cameră în timp ce învăț (recit o pezezi, învăț o regulă, merg într-un ritm anume, bat ritmul cu degetele sau cu picioarele).	
3. Ascult și privesc la modul în care ceilalți utilizează gesturi pentru a semnala reacțiile lor: salută, strâng mâna, zâmbesc, se încruntă, ridică sprâncenele etc. Încerc să fac și eu la fel.	
4. Mă mișc în jurul unor obiecte în mod regulat sau continuu.	
5. Îmi reorganizez locul de muncă.	
6. În timp ce citesc, evit poziția tipică de citit (când citesc încerc să stau și să variez pozițiile corpului).	
7. Reaționez la ceea ce citesc: indic cuvintele cheie, dau din cap când sunt de acord, mă încrunt, dau din cap negativ când nu sunt de acord, zâmbesc, fac comentarii pe marginea textului (fețe supărate sau zâmbitoare, semne de întrebare sau de exclamare).	

FIȘA 7. ALEGE STILUL DE ÎNVĂȚARE CARE TE CARACTERIZEAZĂ

STILUL VIZUAL

Stilul de învățare vizual are următoarele **puncte tari**:

- își amintesc ceea ce scriu și citesc, le plac prezentările și proiectele vizuale;
- își pot aminti foarte bine diagrame, titluri de capitole și hărți;
- înțeleg cel mai bine informațiile atunci când le văd;

Strategii pentru stilul de învățare vizual:

- **luați notițe!** Cea mai eficientă cale pentru o învățare de lungă durată.
- **priviți persoana cu care vorbiți!** Vă ajută la **concentrarea** asupra sarcinii de învățare.

- **alegeți un loc de învățare liniștit!** Dacă este necesar puteți folosi căști, pentru a nu vă distrage atenția din cauza zgomotului. Unele persoane preferă în timp ce învață să asculte în fundal, o muzică liniștită „soft“. Cei mai mulți cu acest stil de învățare **învață cel mai bine singuri.**
- când învățați **luați multe notițe și explicați-le detaliat**, în josul paginii **sau unde doriți**. dacă folosiți notițele altcuiva, **rescrieți-le, dați-le o notă personală!** Îți vei aminti mult mai bine!
- **utilizați marcatoarele**, culorile pentru a sublinia ideile principale!
- înainte de a începe o sarcină/ temă pentru acasă **stabiliți-vă obiectivele și scrieți-le. Afișați-le!** Să fie cât mai vizibile, să vă atragă atenția, să fie ușor de citit.
- înainte de a citi un capitol sau o carte, treceți în revistă, „**scanați**“ **imaginile**, fotografiile, schemele, titlurile etc.
- **plasați-vă spațiul de învățare** (birou, bancă, masă de lucru) **departe de ușă și ferestre, în fața clasei / camerei de lucru.**
- **notați-vă ideile principale pe cartonașe colorate (engl. “flashcards“), apoi verificați-le!**
- dacă este posibil, **folosiți diagrame, hărți, postere, filme, video, programe computere**, atunci când studiați, când aveți de pregătit o temă sau când faceți o prezentare.

Caracteristici ale stilului de învățare vizual:

- preferă să vadă cuvintele scrise;
- când ceva este descris, preferă să vadă o imagine a descrierii respective;
- preferă „o linie a timpului“ sau ceva similar diagramelor pentru a-și aminti evenimentele istorice;
- preferă instrucțiunile pentru sarcinile de învățare să fie scrise față de cele verbale;
- observă toate elementele fizice, materiale, concrete în clasa de elevi;
- organizează cu atenție toate materialele de învățare pe care le folosește;
- îi place, se bucură să decoreze spațiul de învățare;
- preferă fotografiile și ilustrațiile cu un conținut tipărit și explicații scrise;
- își amintește și înțelege mai ales prin folosirea diagramelor, tabelor și hărților;
- apreciază prezentările folosind video și retroproiectorul (folii, rezumate);
- studiază materialele pe baza notițelor și a organizării conținuturilor într-o manieră personală (scheme de învățare, concluzii, schițe, idei principale);
- se bucură de participarea la activitățile artistice vizuale.

STILUL AUDITIV

Stilul de învățare auditiv prezintă următoarele puncte tari:

- își amintesc ceea ce aud și ceea ce se spune ;
- le plac discuțiile din clasă și cele în grupuri mici;

- își pot aminti foarte bine instrucțiunile, sarcinile verbale/orale;
- înțeleg cel mai bine informațiile când le aud;

Strategii pentru stilul de învățare auditiv!

- **studiați cu un prieten(ă)!** Astfel puteți discuta cu acesta despre materialul de învățat, vă auziți unul pe celălalt, vă clarificați.
- **recitați/ spuneți cu voce tare** informațiile pe care doriți să vi le amintiți mai mult timp.
- **întrebați cadrele didactice** dacă puteți prezenta teme sau munca voastră ca o prezentare orală sau pe o casetă audio.
- **înregistrați casete audio cu punctele importante** pe care vreți să vi le amintiți și **ascultați-le în mod repetat**. Este foarte folositor pentru învățarea materialelor în vederea participării la teste sau examene.
- când citiți, parcurgeți rapid de la un capăt la altul textul, priviți imaginile, titlurile capitolelor, alte indicii și **spuneți cu voce tare ce idei sunt transmise în carte**.
- **confectionați cartonase colorate cu ideile de bază** pe care doriți să le învățați și repetați-le cu voce tare. Folosiți culori diferite care să vă ajute memoria.
- **stabiliți obiectivele pentru tema de casă și verbalizați-le**. Spuneți obiectivele, etapele de lucru cu voce tare de fiecare dată când începeți rezolvarea sarcinilor.
- **citiți cu voce tare ori de câte ori este posibil! Puteți să repetați, privind într-o oglindă**. Aveți nevoie să auziți cuvintele pe care le citiți pentru a le înțelege mai bine sensul.
- când faceți **calcul matematice**, utilizați foi de matematică pentru a încadra corect coloanele și a efectua corect rezultatele, calculați **cu voce tare**.
- **folosiți culori diferite și imagini** în notițele pe care le luați, în exercițiile din carte, în fișele de lucru

Caracteristici ale stilului de învățare auditiv:

- își amintește foarte bine ceea ce spune el/ea și ceea ce spun alții/altele;
- preferă să discute ideile, chiar dacă nu au fost înțelese imediat;
- găsește că este dificil să muncească în tăcere și liniște pentru o perioadă lungă de timp;
- își amintește cel mai bine prin repetiții verbale (proverb latin: „repetiția este mama învățaturii“) și prin discuții cu voce tare;
- își amintește foarte bine sarcinile verbale;
- se bucură de oportunitățile de a face prezentări de teatru (drama, teatrul de păpuși, scenete, recitarea unor versuri etc.), care să includă și folosirea muzicii;
- îi plac discuțiile în grup, dezbaterile și cele care se „iscă“ în clasă;
- manifestă interes și entuziasm pentru expresiile verbale (muzicalitatea, ritmul cuvintelor);

- îi este ușor de distras atenția de zgomote, dar la fel de ușor și de tăcere;

STILUL KINESTEZIC

Stilul de învățare tactil-kinestezic se remarcă prin **punctele tari**:

- își amintesc ceea ce fac și experiențele personale la care au participat cu mâinile și întreg corpul (mișcări și atingeri);
- le place folosirea instrumentelor sau preferă lecțiile în care sunt implicați activ participarea la activități practice;
- își pot aminti foarte bine lucrurile pe care le-au făcut o dată, le-au exersat și le-au aplicat în practică (memorie motrică);
- au o bună coordonare motorie;

Strategii pentru stilul de învățare tactil-kinestezic!

- **pentru a memora, plimbați-vă și spuneți cu voce tare** ceea ce aveți de învățat, folosind notițele.
- **când citiți o scurtă povestire sau un capitol dintr-o carte**, încercați „**abordarea întregului ca o parte**“. Aceasta înseamnă că este de dorit să respectați următoarea succesiune: să urmăriți imaginile, să citiți titlurile capitolelor, să citiți primul și ultimul paragraf și apoi să identificați „emoțiile și sentimentele“ transmise. Puteți de asemenea să treceți în revistă scurta povestire/capitolul, de la sfârșit la început, paragraf cu paragraf.
- dacă sunteți o fire agitată, nervoasă, nu-i deranjați pe cei din jurul vostru. **Faceți exerciții** pentru mâini, degete, picioare, tălpi, părțile corpului, **practicați un sport**, jucați-vă cu o minge de tenis, strângeți în pumn o minge mică elastică.
- este posibil ca nu întotdeauna să studiați cel mai bine la birou sau în bancă. De aceea, încercați **să studiați într-un spațiu adecvat**, folosind **un scaun confortabil**, chiar un șezlong cu o pernă de sprijin, unde vă și puteți relaxa în același timp.
- **studiați cu muzică în fundal** (de ex. Muzica barocă, clasică este cea mai recomandată față de o muzică zgomotoasă, de ex. Heavy-metal).
- **decorați clasa**, mediul în care lucrați cu hârtie colorată. De asemenea puteți să vă acoperiți banca, biroul, masa. **Alegeți culoarea favorită** care vă ajută să vă concentrați. Această tehnică este numită fond de culoare, „engl. Colour grounding.“
- încercați să **citiți prin folii transparente colorate**, care ajută la concentrarea atenției. Înainte de a alege culoarea potrivită, încercați o varietate de culori.
- **luați frecvent mici pauze!** Dar asigurați-vă că vă întoarceți repede la lucru. Un orar eficient cuprinde 15-25 minute de studiu, 3-5 minute de pauză.

- ca tehnică de învățare și memorare, **țineți ochii închiși și scrieți ideea în aer sau pe o suprafață, de ex. Pe bancă cu degetul.** Găsiți imaginea și sunetul cuvintelor în minte. Mai târziu, când vreți să vă amintiți informația, închideți ochii și încercați să vedeți cu ochii minții și să auziți ideile învățate anterior.
- când învățați o nouă informație, **confeționați cartonașe** colorate în care să includeți ideile esențiale, cuvintele cheie.

Caracteristici ale stilului de învățare tactil-kinestezic:

- își amintește foarte bine ceea ce face;
- își amintește foarte bine dacă se implică fizic și participă activ la sarcinile de învățare;
- se bucură dacă acționează și creează;
- îi place să folosească computerul;
- preferă să se implice în activități manuale.se bucură de oportunitatea de a construi în mod fizic, de a mânui materialele de învățare;
- are probleme dacă stă într-un singur loc pentru mult timp;
- arată interes pentru activitățile fizice și entuziasm;
- manifestă tendința de a se juca cu mici obiecte în timp ce ascultă la ore sau învață, muncesc;
- manifestă tendința de a mânca în timp ce studiază;
- îi place jocul actoricesc într-o situație relevantă a unei chestiuni de studiat.

FIȘA 8. TIPURI DE INTELIGENȚA ȘI STILUL DE ÎNVĂȚARE

Exista **8 tipuri de inteligență – verbală, kinestezică, naturistă, logico-matematică, spațială, muzicală, intrapersonală, interpersonală** – cărora li se asociază același număr de stiluri de învățare. În funcție de tipul de inteligență pe care îl ai, poți afla metode și tehnici esențiale prin care poți învăța mai ușor.

1. Stilul de învățare/inteligență lingvistică/verbală

Copilul cu inteligență lingvistică înțelege cel mai bine lumea și mediul înconjurător prin intermediul cuvintelor și scrisului, mai exact al comunicării. El are abilități dezvoltate de comunicare și exprimare.

Stilul de învățare care se bazează pe acest tip de inteligență se bazează pe: citit, scris, povestit. Cel mic este priceput la memorarea numelor, locurilor, datelor și a jocurilor. Testele de cultură generală sunt foarte la ureche pentru o astfel de memorie, iar capacitatea de reținere se bazează pe vorbire, auz și mai ales citit.

2. Stilul de învățare/inteligență spațială/vizuală

Copilul cu inteligenta spatiala are darul de a retine informatii prin imagini. Acesta intelege si invata cel mai bine prin imagini, video-uri, si orientare spatiala.

Ii place sa deseneze, construiasca si sa creeze diverse lucruri. Este priceput la jocuri de tip lego sau puzzle. Iar daca acestea sunt folosite pentru a invata diverse lucruri, atunci nu va avea probleme in a intelege si retine informatiile.

Acesta retine informatii si rezolva probleme punandu-si imaginatia si creativitatea la lucru. Este priceput in dezlegarea integramelor sau citirea si interpretarea hartilor.

3. Stilul de invatare/inteligenta muzicala

Inteligenta muzicala prezinta abilitati de a canta si a compune muzica. Copiii au un simt pronuntat al ritmului sunetelor si invata cu usurinta orice lucru daca este pus pe o linie melodica.

Copilului ii place sa cante, sa asculte muzica sau chiar sa cante la un instrument muzical.

4. Stilul de invatare/inteligenta kinestezica

Daca in cazul inteligentei verbale copilul se exprima cel mai bine prin limbaj, in inteligenta kinestezica primeaza limbajul nonverbal. Miscarile si gesturile corpului ajuta copilul sa rezolve anumite probleme si sa se exprime mai usor.

Daca elevul are aceasta inteligenta atunci este talentat la sport si detine o buna coordonare ochi-mana. Nu are probleme in a-si exprima sentimentele, chiar daca ele se inteleg din expresivitate acorporala.

Copilul invata cel mai mult din punerea in "miscare" a informatiilor, prin interactiunea cu oamenii si cu spatiile care il inconjoara si prin simturi.

5. Stilul de invatare/inteligenta logico-matematica

Copilul care are o astfel de inteligenta este foarte bun prieten cu cifrele si calculele. Este o fire pragmatica, calculata si care se bazeaza pe gandire logica si rationamente. Are capacitatea de a rezolva usor probleme bazandu-se pe deductibilitate.

Ii place sa faca experimente, sa testeze lucruri si sa lucreze cu numere. Pune foarte multe intrebari si acesta este un mod eficient de a invata lucruri noi. Este un copil priceput si inzestrat la matematica, logica si orientat spre rezolvarea problemelor. Invata cel mai bine prin organizarea, categorisirea si clasificarea informatiilor si lucreaza cel mai bine cu modele abstracte.

6. Stilul de invatare/inteligenta naturista/naturalista

Copilul cu o astfel de inteligenta se bazeaza in intelegerea lumii pe mediul in care traieste, mai exact pe elementele de mediu care-l inconjoara. Si invata cel mai mult din explorarea mediului inconjurator, din contactul cu natura, animalele, fauna etc.

Este foarte organizat, se pricepe sa planifice activitati si invata cel mai bine in mijlocul naturii.

7. Stilul de invatare/inteligenta intrapersonala

Copilul cu inteligența intrapersonală se bazează foarte mult pe propriile capacități de cunoaștere și înțelegere. El este capabil să se autoevalueze și să se motiveze și nu are nevoie de ajutorul celor din jur. Se descurcă pe cont propriu. Și învață singur pentru că se pricepe foarte bine la analiză și observație interioară și acționează pe baza instinctelor.

Învăță cel mai bine în proiecte individuale, într-un spațiu personal și fără a fi îngrădit de reguli și instrucțiuni.

8. Stilul de învățare/inteligența interpersonală

Inteligența interpersonală ajută la înțelegerea mediului înconjurător și a lumii prin intermediul oamenilor care trăiesc în ele. Este un copil care va ști la maturitate „să citească” oamenii – să le descopere cu ușurință intențiile, scopurile, motivațiile etc.

Spre deosebire de copilul cu inteligența intrapersonală, care este un spirit individualist, copilul cu acest tip de inteligență are în sange spiritul de echipă. Este prietenos și sociabil și învață cel mai bine din activitățile în grup. Este abil și perspicace, înțelege foarte bine persoanele din jur și reușește să medieze conflictele pe cale pasnică și rațională.

Învăță cel mai bine din cooperarea cu ceilalți, relaționarea și comunicarea cu alte persoane.

FIȘA 9 . OCUPAȚIA IDEALĂ

Imaginează-ți ocupația ideală, un loc de muncă la care ai visat cândva, ori te gândești acum la el:

*ce faci? lucrezi împreună cu alte persoane, utilizezi echipamente de lucru, lucrezi cu utilaje, mașini, vinzi produse?

.....

*unde lucrezi? în aer liber, într-un birou, la o fermă, într-un oraș?

.....

*ce fel de oameni lucrează cu tine sau în jurul tău? creativi, serioși, vorbăreți, oameni de afaceri etc.?

.....

Dacă ai putea avea un job ideal, oriunde în lume, care ar fi acela?

.....

FIȘA 10. MODELUL ÎN PROFESIE

Identifică cel puțin o persoană care practică meseria de care ești interesat. Purtați un dialog despre profesia lui, ghidându-te după următoarele întrebări:

1. De cât timp lucreți în această profesie?
2. Care sunt responsabilitățile d-voastră majore?
3. Care sunt recompensele majore în munca d-voastră?
4. Ce vă place mai mult la acest loc de muncă?
5. Care sunt neîmplinirile la acest loc de muncă?
6. Care sunt problemele ce apar cel mai frecvent?

7.Ce sfat ați da unei persoane care ar dori să practice aceeași meserie ca a dvs.?

FIȘA 11 ANALIZA EMOTILOR ÎNAINTE DE EXAMEN

Care sunt temerile mele (gândurile mele negative) cu privire la examen?	Pe ce calități/resurse din interior mă pot sprijini în abordarea cu succes a examenului?
Lucruri pe care am nevoie să le îmbunătățesc pentru a parcurge cu succes examenul național	Reformularea așteptărilor mele cu privire la examenul național

FIȘA 12 RECOMANDARI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA MODULUI DE ABORDARE A STRESULUI ÎNAINTE DE EXAMEN

Site-ul Mental Health Ireland (<http://www.mentalhealthireland.ie/>) recomandă câteva lucruri pe care le poți face și care îți poți îmbunătăți considerabil felul în care faci față examenului de bacalaureat:

1. **Stabilește-ți un plan de recapitulare:** cu mult timp înainte de ziua examenului, stabilește-ți un plan pentru recapitularea materiei. Ai grijă ca planul făcut să fie cât mai realist și realizabil: stabilește pe zile, săptămâni ori luni ce parte a materiei urmează să recapitulezi.
2. **Organizează-ți materia, materialele propriu – zise de pe care înveți** - subliniază, fă-ți scheme, rescrie lecția, folosește-te de orice tehnică te poate ajuta pentru a-ți face materia cât mai accesibilă;
3. **Cere ajutorul** unui părinte, profesor sau coleg dacă există ceva ce nu înțelegi sau îți ridică semne de întrebare;
4. **Prioritizează** – dacă crezi că ai prea mult de învățat sau recapitulat și te simți copleșit, fă-ți o listă cu toate lucrurile pe care le ai de făcut așezate în ordinea importanței ori urgenței lor (punând pe primele locuri ceea ce este absolut necesar să recapitulezi sau ceea ce îți este neclar);

5. **Odihnește-te suficient** – corpul și mintea ta au nevoie de odihnă pentru a procesa și memora tot ceea ce recapitulezi și înveți, așa încât asigură-te că le oferi suficientă odihnă;
6. **Mănâncă sănătos** – nu sări peste mesele principale și ai grijă să ai o alimentație bogată în fructe și legume proaspete, pentru că ele îți vor asigura energia necesară pentru a înțelege, a memora și a recapitula;

FIȘA 13 - 17 TEHNICA CELOR 6 PĂLĂRII

prezentare generală

Six Thinking Hats este o tehnică de analiză a problemei și luare a deciziei, care a fost descrisă la începutul anilor '80 de Edward de Bono. Metoda a avut un succes imediat, fiind rapid adoptată de consilierii și consultanții în resurse umane din companiile multinaționale, care aveau nevoie de o tehnică rapidă de luare a deciziei. Metoda presupune ca subiectul să își așeze pe cap una dintre cele șase pălării ipotetice, cu scopul de a adopta una dintre cele șase metode de gândire. Succesul metodei constă în faptul că, o dată cu schimbarea pălăriei, subiectul trebuie să părăsească definitiv modul precedent de gândire. În grup, tehnica presupune ca toți participanții trebuie să poarte aceeași pălărie în aceeași etapă a discuției. Care sunt caracteristicile fiecărei pălării în parte?

1. Pălăria albă



În această primă etapă a discuțiilor se adună toate informațiile disponibile. Clientul care are pălăria albă pe cap nu face altceva decât adună date referitoare la problema de rezolvat, le notează, nu argumentează nimic.

Se stabilesc elementele situaționale care sunt importante în procesul de luare a deciziei (din punctul de vedere al clientului, fără ca să intervină consilierul prea mult).

Ce informații am mai dori să avem pentru a considera că am luat decizia în cunoștință de cauză?
Cum vom obține aceste informații?

2. Pălăria roșie.



Etapa intuiției, a sentimentelor și emoțiilor. Întrebarea este care dintre alternativele de mai sus merită luate în considerare, conform intuiției și sentimentelor noastre?

3. Pălăria neagră.



Este etapa judecății și a precauției. Este o pălărie foarte valoroasă. Nu reprezintă câtuși de puțin o etapă negativistă, ci una de analiză. Este pălăria logicii, care arată dacă o soluție aleasă se potrivește cu elementele contextului, dacă este viabilă etc. Are loc practic evaluarea punctelor slabe ale fiecărei alternative și sublinierea potențialelor obstacole în aplicarea alternativei alese.

4. Pălăria galbenă.



Este pălăria logicii optimiste. Presupune evaluarea beneficiilor aplicării fiecărei alternative. Cu alte cuvinte, după ce s-a ales o soluție, se merge mai departe cu analiza pentru a imagina eventualele beneficii, rezultate pozitive ale implementării acesteia. Se iau în considerare interesele și valorile personale ale clientului.

5. Pălăria verde.



Este etapa creativității, a propunerilor, a alternativelor, a descoperirii aspectelor interesante, provocatoare legate de obiectul deciziei. În această fază se acordă atenție respectării principiului celor **3P** în procesul creativ: positive, prolific, playful (clientul adună cât mai multe idei pe care nu le evaluează în această fază).

Se poate utiliza la finalul secvenței de pălării cu scopul de a genera soluții viabile care să anihileze dezavantajele și potențialele obstacole asociate celorlalte alternative. O abordare de acest gen vine să cultive o atitudine generală orientată spre căutarea de soluții creative pentru problemele cu care ne confruntăm.

6. Pălăria albastră.



Este o pălărie corespunzătoare unei viziuni integratoare asupra soluțiilor și alternativelor luate în calcul. Se ia o decizie. Și care din alternativele luate în discuție vor fi considerate mai departe? Pot să rezulte două soluții preferate care au beneficii/puncte slabe similare sau care se bazează pe valori diferite. În primul caz, alegerea se poate face utilizând o pălărie roșie care va face ca decizia să fie luată pe baza intuiției/sentimentelor, iar în cel de-al doilea caz se chestionează ierarhia valorilor clientului.

Tehnica descrisă mai sus are mare valoare și ca metodă aplicabilă de client și în situații care nu implică procesul de consiliere sau școala – în viața de zi cu zi. Exercițiul de decizie bazat pe ceea ce E. de Bono numea “alternativele gândirii” este de mare folos unei persoane, care poate deveni mai ordonată în gândire, mai creativă, care poate ajunge la o decizie înțeleaptă, fără să se grăbească, cu luarea în calcul a tuturor posibilităților existente.

FIȘA 18. STRATEGIA DISNEY

„Strategia de Creativitate Disney” a stat la baza dezvoltării unor teorii importante pentru stimularea capacității creative a fiecăruia. A fost adaptată de specialiști pentru a oferi modele de gândire ale oamenilor de succes.

În ce constă „Strategia de Creativitate Disney”?

Această strategie se bazează pe trei roluri implicate în procesul de creație: „Visătorul”, „Realistul” și „Criticul”. Pentru a valorifica efectul acestor trei stări, fiecare trebuie explorată separat.

1. „Visătorul”. În această etapă, trebuie să îți lași mintea să „călătorească” liber. Să visezi cu ochii deschiși...sau închiși, cum preferi. Alungă orice element care ține de lumea reală. Întreabă-te:

- Ce mi-aș dori cu adevărat într-o lume ideală?
- Ce aș dori să realizez?
- Dacă aș avea puteri magice, ce aș crea?

Orice îți trece prin cap, fără limite sau restricții, fără teama că este o idee absurdă sau nerealizabilă. Acest demers îți va favoriza imaginația vizuală. Când crezi că ai exploatat la maximum această stare pe deplin liberă de a visa la orice, notează ideile pe care le crezi mai interesante și treci la următoarea etapă.

Ca o curiozitate, echipa de producție a celebrului Disney avea o cameră e „visare” decorată în roz. Aici au luat naștere multe dintre creațiile devenite ulterior celebre.

2. „Realistul”. Așadar înapoi la lumea reală. Acum te poți gândi cum s-ar putea pune efectiv în practică ideile tale.

- Ce ai avea nevoie pentru a le transforma în realitate?
- Cum ar arăta la final proiectul tău? Imagine de ansamblu plus detalii.
- Gândește practic și treci la strategii, planuri, scheme.

Echipa lui Disney parcurgea această etapă într-o cameră verde. Totuși dacă pe tine te inspiră altceva, nu ezita să alegi decorul cel mai potrivit.

3. „Critical”. Este momentul să te întrebi:

- Ce ar putea fi greșit?
- Ce lipsește?
- Ce este supraestimat?
- În ce situații ar putea apărea obstacole și care ar fi acestea?
- Pe cine ar putea interesa/atrage creația ta?

De regulă, strategia Disney funcționează foarte bine în echipă și este o bună modalitate de brainstorming. Odată finalizată această a treia etapă, nu se poate spune că misiunea s-a încheiat dacă „Visătorul”, „Realistul” și „Critical” nu s-au pus de acord. Se va trece din nou prin etape până se ajunge la consens.

FIȘA 19. ALTE STRATEGII PENTRU DEZVOLTAREA CREATIVITĂȚII ȘI REZOLVĂRII DE PROBLEME

O altă variantă de a-ți stimula creativitatea, pornind tot de la „Strategia Disney”, este cea indicată de **Luciano Passuello** care propune alte patru roluri:

1. Exploratorul. Folosește-ți curiozitatea, află cât mai multe informații interesante, stai de vorbă cu un număr cât mai mare de oameni de toate tipurile.

2. Artistul. Pune-ți mintea la lucru, joacă-te cu imaginația, încropește diferite concepte.

3. Judecătorul. Fii realist, critică-ți ideile, vezi ce capcane au.

4. Războinicul. Treci la acțiune, depășește obstacolele, fii curajos și găsește calea prin care să-ți faci vandabilă ideea.

FIȘA 20. MATRICE PENTRU LUAREA UNEI DECIZII

1. Care este problema?

Ce decizie încerci să iei?

2. Care sunt alternativele?

Ce te gândești să faci?

3. Care sunt criteriile?

Ce speri să realizezi luând decizia respectivă?

4. Ierarhizează criteriile.

Care este criteriul cel mai important? Dar cel mai puțin important? Notează cu 1 criteriul cel mai important, cu 2 pe următorul ș.a.m.d.

5. Evaluează alternativele.

Ierarhizează alternativele conform cu criteriile stabilite. Două alternative care corespund în aceeași măsură criteriilor stabilite pot fi punctate la fel. Alternativele pot fi notate și cu plus (+) sau minus (-), conform gradului de adecvare la criterii.

6. Ia decizia.

Care alternativă corespunde în mai mare măsură scopurilor urmărite? Ce câștigi în fiecare caz? La ce renunți, în fiecare caz?

CRITERII					
Ierarhizare					
Alternativa 1					
Alternativa 2					
Alternativa 3					