

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. a)

Limba și literatura română

Simulare

Filiera teoretică – Profilul real; Filiera tehnologică

Filiera vocațională – Toate profilurile (cu excepția profilului pedagogic)

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

SUBIECTUL I

(50 de puncte)

Citește următorul fragment:

În fiecare dimineață, când ies, oricât aș fi de grăbit, mă oprește un răstimp librăria de alături. E un local modest, ca mai toate librăriile pariziene, cu vitrinele întinse afară, pe teighele ieftine, până în mijlocul trotuarului. Farmecul ei, și al tuturor, tocmai asta îl face. Astfel poate întâmpina și pe trecătorii cei mai indiferenți. Jumătate din deverul* cotidian de-aici iese, din vânzările de pe trotuar oamenilor grăbiți care altminteri n-ar fi cumpărat. Printre teighele mișună veșnic curioșii. Cei ce zăbovesc mai îndelung sunt studenți care n-au mijloace să cumpere și care citesc aici cartea pe care le-o pofteste inima. Și mai sunt alți însetați de carte, tineri și bătrâni, săraci care-și hrănesc astfel sufletul cu lectura ce le trebuie. Cărțile netăiate pricinuesc eforturi speciale pentru a-și trăda cuprinsul. Câte-un pasionat face apel la librar și librarul îi taie* paginile dorite. De altminteri, când n-are cumpărători, librarul însuși împreună cu vânzătorii lui se amestecă printre cititorii clandestini, să citească și ei.

Cartierul Latin e plin de librării, trotuarele lui oferă cărți la fiecare pas. Și buchiniștii* legendari de pe chei și cei de la Odéon. Parcă e o cetate a cărții sub oblăduirea Institutului, a Sorbonei și a celorlalte uzine de cultură. Dacă n-a pornit de-aici, în orice caz aici se întreține cu ardoare cultul cărții și al literaturii.

Nicăieri în lume cartea nu e mai prețuită ca în Franța. În alte țări poate să se citească mai mult, să se tipărească mai multe cărți. Aici, cartea e o realitate vie, un factor social cu o influență covârșitoare.

Numai la Paris cartea devine un eveniment monden care interesează nu doar cercurile literare, ci și saloanele, pe oamenii de stat, colectivitățile. Aici, o carte stârnește pasiuni, elanuri, înrăurește politica sau justiția, e un element important al vieții obștești. Mândria presei franceze, de orice nuanță, continuă a fi rubrica literară, care nu e întâmplătoare, ci organică. O carte, un curent literar, o controversă estetică sunt subiecte care împodobesc deseori articole de fond, chiar în ziare strict politice. Nu s-ar putea închipui un ziar francez care să aibă spații rezervate pentru cinematograful și sporturile, fără să aibă mai întâi o rubrică foarte îngrijită a literelor, cum bunăoară se întâmplă nu numai la noi, dar chiar în țări de mare civilizație. Adevărat că acolo cititorii se interesează de faptele literare, ca și de cele diverse, și le reclamă, pe când ziarele noastre au scuza că rubrica literară e loc mort, fiindcă nimeni, afară de scriitorii înșiși, ba uneori nici chiar ei, nu se pasionează de soarta ei, pe când pentru sporturi, de pildă, se manifestă un interes tot mai viu, ceea ce justifică permanentizarea și sporirea cronicii respective. Colaborarea scriitorilor la ziarele franceze, în calitate de scriitori și, deci, cu contribuții oarecum de specialitate, e un fenomen special, vrednic de toată atenția. Relațiile dintre ziaristi și scriitori sunt într-adevăr colegiale. Ziaristul francez se consideră scriitor înainte de toate, chiar când munca ziaristică îi impune obligații de șablon, ceea ce se constată din însuși felul îngrijit literar cum sunt scrise mai toate ziarele franceze. Scriitorii înșiși îi consideră drept colegi adevărați pe ziaristi și nu disprețuiesc suveran scrisul destinat să trăiască o singură zi. Asemenea cordialitate de relații nu se mai întâlnește aiurea.

Liviu Rebreanu, *Metropole*

*dever – volumul vânzărilor de mărfuri pe o perioadă dată

*a tăia – a desprinde, a desface filele unei cărți necitite, unite la margini

*buchinist – persoană care se ocupă cu achiziționarea și cu vânzarea de cărți vechi

A. Scrie pe foaia de examen, în enunțuri, răspunsul la fiecare dintre următoarele cerințe cu privire la textul dat.

1. Indică sensul din text al cuvântului *sfortări* și al secvenței *la fiecare pas*. **6 puncte**
2. Menționează soluția găsită de persoanele interesate de lectură, care nu au posibilitatea să-și cumpere cărți, utilizând informațiile din textul dat. **6 puncte**
3. Precizează un efect al creșterii interesului față de sport în spațiul românesc, justificându-ți răspunsul cu o secvență semnificativă din textul dat. **6 puncte**
4. Explică un motiv pentru care teighele librăriilor din Paris sunt amplasate până în mijlocul trotuarului. **6 puncte**
5. Prezintă, în 30 – 50 de cuvinte, relația dintre jurnaliștii francezi și scriitori, așa cum reiese din textul dat. **6 puncte**

B. Redactează un text de minimum 150 de cuvinte, în care să argumentezi dacă presa contribuie sau nu la formarea gustului artistic al publicului, raportându-te atât la informațiile din fragmentul extras din volumul *Metropole* de Liviu Rebreanu, cât și la experiența personală sau culturală. **20 de puncte**

În redactarea textului, vei avea în vedere următoarele repere:

– formularea unei opinii față de problematica pusă în discuție, enunțarea și dezvoltarea corespunzătoare a două argumente adecvate opiniei și formularea unei concluzii pertinente; 14 puncte

– utilizarea corectă a conectorilor în argumentare, respectarea normelor limbii literare (norme de exprimare, de ortografie și de punctuație), așezarea în pagină, lizibilitatea, respectarea precizării privind numărul minim de cuvinte. 6 puncte

În vederea acordării punctajului, textul trebuie să dezvolte subiectul propus.

SUBIECTUL al II-lea (10 puncte)

Prezintă, în minimum 50 de cuvinte, rolul notațiilor autorului în fragmentul de mai jos.

SCENA III

NASTASIA, ION SORCOVĂ

NASTASIA (*schimbare, veselie nervoasă, neliniște; umblă de colo până colo și caută*): N-ai văzut oglinda?

SORCOVĂ (*pe pat și se uită îngândurat la ea*).

NASTASIA: Parcă era la fereastră, adineauri.

SORCOVĂ (*gest: o fi fost...*).

NASTASIA (*își aduce aminte și caută, grabnic, în cutia mesei*): Uite-o! (*Se privește în oglindă, scoate din cutia mesei: pudră – într-o hârtioară – și foiță roșie; iar se uită în oglindă și se întristează.*) Nu-i așa că m-am urâțit? Și-am îmbătrânit, m-am zbârcit la ochi...

SORCOVĂ (*tace*).

NASTASIA (*îl privește*): De ce taci? Vreau să fiu frumoasă! Vine Vulpașin și vreau să fiu frumoasă! Ce te uiți așa la mine? (*Râs chinuit.*)

George Mihail-Zamfirescu, *Domnișoara Nastasia*

Notă

Pentru **conținut**, vei primi 6 puncte, iar pentru **redactare**, vei primi 4 puncte (utilizarea limbii literare – 1 punct; logica înlănțuirii ideilor – 1 punct; ortografia – 1 punct; punctuația – 1 punct).

În vederea acordării punctajului pentru redactare, răspunsul trebuie să aibă minimum 50 de cuvinte și să dezvolte subiectul propus.

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

Redactează un eseu de minimum 400 de cuvinte, în care să prezinți *particularități ale unui text poetic studiat*, aparținând lui Lucian Blaga.

În elaborarea eseului, vei avea în vedere următoarele repere:

– evidențierea a două trăsături care fac posibilă încadrarea textului poetic într-o perioadă, într-un curent cultural/literar sau într-o orientare tematică;

– comentarea a două imagini/idei poetice relevante pentru tema textului poetic;

– analiza a două elemente de compoziție și/sau de limbaj, semnificative pentru textul poetic (de exemplu: titlu, incipit, relații de opoziție și de simetrie, motive poetice, figuri semantice, elemente de prozodie etc.).

Notă

Ordinea integrării reperelor în cuprinsul eseului este la alegere.

Pentru **conținutul** eseului, vei primi **18 puncte** (câte 6 puncte pentru fiecare cerință/reper).

Pentru **redactarea** eseului, vei primi **12 puncte** (existența părților componente – introducere, cuprins, încheiere – 1 punct; logica înlănțuirii ideilor – 1 punct; abilități de analiză și de argumentare – 3 puncte; utilizarea limbii literare – 2 puncte; ortografia – 2 puncte; punctuația – 2 puncte; așezarea în pagină, lizibilitatea – 1 punct).

În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseu trebuie să aibă minimum 400 de cuvinte și să dezvolte subiectul propus.

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. a)

Limba și literatura română

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Simulare

Filiera teoretică – Profilul real; Filiera tehnologică

Filiera vocațională – Toate profilurile (cu excepția profilului pedagogic)

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I

(50 de puncte)

A. (30 de puncte)

Notă

Punctajul pentru formularea răspunsurilor în enunțuri și pentru corectitudinea exprimării, respectarea normelor de ortografie și de punctuație se acordă în cazul în care răspunsul dezvoltă subiectul propus, chiar dacă acesta nu este corect sau complet.

1. indicarea sensului din text al cuvântului dat (de exemplu: *eforturi* etc.) și al secvenței date (de exemplu: *pretutindeni* etc.) – 2 puncte + 2 puncte; formularea răspunsului în enunț/enunțuri – 1 punct; corectitudinea exprimării, respectarea normelor de ortografie și de punctuație – 1 punct **6 puncte**

2. menționarea soluției găsite de persoanele interesate de lectură, care nu au posibilitatea să-și cumpere cărți (de exemplu: *lectura în librărie* etc.) – 4 puncte; formularea răspunsului în enunț – 1 punct; corectitudinea exprimării, respectarea normelor de ortografie și de punctuație – 1 punct **6 puncte**

3. precizarea unui efect al creșterii interesului față de sport în spațiul românesc (de exemplu: *dezvoltarea jurnalismului sportiv* etc.) – 2 puncte; justificarea răspunsului cu o secvență semnificativă din text (de exemplu: *pentru sporturi, de pildă, se manifestă un interes tot mai viu, ceea ce justifică permanentizarea și sporirea cronicii respective* etc.) – 2 puncte; formularea răspunsului în enunț – 1 punct; corectitudinea exprimării, respectarea normelor de ortografie și de punctuație – 1 punct **6 puncte**

4. explicarea motivului pentru care tejihele librăriilor din Paris sunt amplasate până în mijlocul trotuarului: precizarea motivului (de exemplu: *pentru a atrage atenția trecătorilor* etc.) – 2 puncte; explicare nuanțată – 2 puncte/încercare de explicare – 1 punct; formularea răspunsului în enunț – 1 punct; corectitudinea exprimării, respectarea normelor de ortografie și de punctuație – 1 punct **6 puncte**

5. – prezentarea relației dintre jurnaliștii francezi și scriitorii, așa cum reiese din textul dat: precizarea relației (de exemplu: *relație de colegialitate, respect* etc.) – 2 puncte; prezentare adecvată și nuanțată – 2 puncte/încercare de prezentare – 1 punct **4 puncte**

– respectarea precizării privind numărul de cuvinte – 1 punct; corectitudinea exprimării, respectarea normelor de ortografie și de punctuație – 1 punct **2 puncte**

B. (20 de puncte)

– formularea unei opinii față de problematica pusă în discuție **1 punct**

– câte 2 puncte pentru enunțarea oricăror două argumente adecvate opiniei formulate: enunțare clară, în concordanță cu opinia formulată – 2 p.; încercare de enunțare – 1 p. **2 x 2 puncte = 4 puncte**

– câte 2 puncte pentru dezvoltarea corespunzătoare a fiecăruia dintre cele două argumente enunțate: dezvoltare clară, nuanțată – 2 p.; încercare de dezvoltare, schematism – 1 p. **2 x 2 puncte = 4 puncte**

– valorificarea textului în dezvoltarea oricărui argument – 3 p./simpla citare a unor secvențe din text – 1 p.; raportarea la experiența personală sau culturală în dezvoltarea oricărui argument – 1 p. **3 puncte + 1 punct = 4 puncte**

– formularea unei concluzii pertinente **1 punct**

– utilizarea corectă a conectorilor în argumentare: utilizare adecvată – 2 p.; utilizare parțial adecvată – 1 p. **2 puncte**

– respectarea normelor limbii literare (0 – 1 greșeli lexicale sau morfo-sintactice – 1 p.; 2 sau mai multe greșeli – 0 p.) **1 punct**

- respectarea normelor de ortografie și de punctuație (0 – 1 greșeli ortografice și de punctuație – 1 p.; 2 sau mai multe greșeli – 0 p.) **1 punct**
– așezarea în pagină, lizibilitatea **1 punct**
– respectarea precizării privind numărul minim de cuvinte **1 punct**

În vederea acordării punctajului, textul trebuie să dezvolte subiectul propus.

SUBIECTUL al II-lea

(10 puncte)

Conținut – 6 puncte

- prezentarea rolului notațiilor autorului în fragmentul dat
- prezentare adecvată și nuanțată, prin evidențierea rolului notațiilor autorului (de exemplu: indicare a unor detalii scenografice, caracterizare a personajului etc.) – 6 puncte/prezentare ezitantă a rolului notațiilor autorului – 3 puncte/simpla precizare a rolului notațiilor autorului – 1 punct

Redactare – 4 puncte

- utilizarea limbii literare – 1 punct; logica înlănțuirii ideilor – 1 punct; ortografia – 1 punct (0 – 1 greșeli – 1 punct; 2 sau mai multe greșeli – 0 puncte); punctuația – 1 punct (0 – 1 greșeli – 1 punct; 2 sau mai multe greșeli – 0 puncte)

În vederea acordării punctajului pentru redactare, textul trebuie să aibă minimum 50 de cuvinte și să dezvolte subiectul propus.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Conținut – 18 puncte

- evidențierea a două trăsături care fac posibilă încadrarea textului poetic într-o perioadă, într-un curent cultural/literar sau într-o orientare tematică **6 puncte**
- precizarea perioadei, a curentului cultural/literar sau a orientării tematice: 2 puncte
 - numirea a două trăsături ale perioadei, ale curentului cultural/literar sau ale orientării tematice precizate: 2 x 1 punct = 2 puncte
 - evidențierea celor două trăsături, prin valorificarea textului: 2 x 1 punct = 2 puncte
- comentarea a două imagini/idei poetice relevante pentru tema textului poetic **6 puncte**
- precizarea temei: 2 puncte
 - câte 2 puncte pentru comentarea oricăror două imagini/idei poetice relevante pentru tema textului poetic: 2 x 2 puncte = 4 puncte (comentarea adecvată – 2 puncte; încercare de comentare – 1 punct)
- câte 3 puncte pentru analiza oricăror două elemente de compoziție și/sau de limbaj, semnificative pentru textul poetic **2 x 3 puncte = 6 puncte**
- analiza fiecărui element ales, justificând relevanța acestuia pentru textul poetic – 3 puncte; analiza fiecărui element ales, fără justificarea relevanței – 2 puncte; abordarea schematică, fără justificarea relevanței – 1 punct

Redactare – 12 puncte

- existența părților componente – introducere, cuprins, încheiere **1 punct**
– logica înlănțuirii ideilor **1 punct**
– abilități de analiză și de argumentare **3 puncte**
- relație adecvată între idei, între idei și argumente, formulare de judecăți de valoare relevante – 3 puncte; relație parțial adecvată între idei, între idei și argumente, formulare de judecăți parțial relevante – 2 puncte; schematism – 1 punct
- utilizarea limbii literare (stil și vocabular potrivite temei, claritate a enunțului, varietate a lexicului, sintaxă adecvată – 2 p.; vocabular restrâns, monoton – 1 p.) **2 puncte**
– ortografia (0 – 1 greșeli – 2 p.; 2 greșeli – 1 p.; 3 sau mai multe greșeli – 0 p.) **2 puncte**
– punctuația (0 – 1 greșeli – 2 p.; 2 greșeli – 1 p.; 3 sau mai multe greșeli – 0 p.) **2 puncte**
– așezarea în pagină, lizibilitatea **1 punct**

În vederea acordării punctajului pentru redactare, eseu trebuie să aibă minimum 400 de cuvinte și să dezvolte subiectul propus.

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. c)

Matematică $M_{\text{mate-info}}$

Simulare

Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

- 5p 1. Arătați că $\left(3 + \lg \frac{1}{10}\right) \cdot \lg \sqrt{10} = 1$.
- 5p 2. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + ax - 1$, unde a este număr real. Determinați numerele reale a pentru care $(f \circ f)(1) = 1$.
- 5p 3. Rezolvați în mulțimea numerelor reale ecuația $2^{x+1} \cdot 8^x = 32$.
- 5p 4. Determinați probabilitatea ca, alegând un număr n din mulțimea numerelor naturale de două cifre, numărul $\sqrt{n+100}$ să fie natural.
- 5p 5. În reperul cartezian xOy se consideră punctele $A(1,4)$, $B(4,6)$ și $C(4,2)$. Determinați coordonatele punctului D , știind că $\overline{OD} = \frac{1}{2}(\overline{AB} + \overline{AC})$.
- 5p 6. Se consideră expresia $E(x) = \operatorname{tg} x - 4 \cos \frac{x}{2} \cdot \cos x$, unde $x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$. Arătați că $E\left(\frac{\pi}{3}\right) = 0$.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Se consideră matricele $I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ și $A(x) = \begin{pmatrix} 1 & -1 & x \\ -1 & 0 & 0 \\ x & 0 & -1 \end{pmatrix}$, unde x este număr real.
- 5p a) Arătați că $\det(A(0)) = 1$.
- 5p b) Arătați că $\det(A(x) \cdot A(x) - I_3) \leq 0$, pentru orice număr real x .
- 5p c) Se consideră matricea $B \in \mathcal{M}_{2,3}(\mathbb{R})$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$. Determinați matricea $X \in \mathcal{M}_{2,3}(\mathbb{R})$ pentru care $X \cdot (A(0))^{-1} = B \cdot A(0)$, unde $(A(0))^{-1}$ este inversa matricei $A(0)$.
2. Pe mulțimea $M = [0, +\infty)$ se definește legea de compoziție $x * y = \frac{x^2 + y^2 + x + y}{x + y + 1}$.
- 5p a) Arătați că $1 * 2 = 2$.
- 5p b) Arătați că $e = 0$ este elementul neutru al legii de compoziție „*”.
- 5p c) Determinați perechile (m, n) de numere naturale pentru care $m * n = 5$.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (x+6)\sqrt{x^2+4}$.
- 5p a) Arătați că $f'(x) = \frac{2(x^2+3x+2)}{\sqrt{x^2+4}}$, $x \in \mathbb{R}$.
- 5p b) Determinați intervalele de monotonie a funcției f .
- 5p c) Demonstrați că ecuația $f(x) = m$ are soluție unică, pentru orice număr întreg m .

2. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x+1}{e^x}$.

5p a) Arătați că $\int_0^4 e^x f(x) dx = 12$.

5p b) Arătați că $\int_0^1 f(x) dx = \frac{2e-3}{e}$.

5p c) Pentru fiecare număr natural n , $n \geq 2$, se consideră numărul $I_n = \int_0^1 \frac{x^{n-1}}{f(x^n)} dx$. Demonstrați că

$$\frac{\ln 2}{n} \leq I_n \leq \frac{e-1}{n}, \text{ pentru orice număr natural } n, n \geq 2.$$

Examenul național de bacalaureat 2024
Proba E. c)
Matematică $M_{\text{mate-info}}$
BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Simulare

Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- Pentru orice soluție corectă, chiar dacă este diferită de cea din barem, se acordă punctajul corespunzător.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

1.	$\left(3 + \lg \frac{1}{10}\right) \cdot \lg \sqrt{10} = 2 \cdot \lg \sqrt{10} =$ $= 2 \cdot \frac{1}{2} = 1$	3p 2p
2.	$f(1) = a, (f \circ f)(1) = 2a^2 - 1$ $2a^2 - 1 = 1$, de unde obținem $a = -1$ sau $a = 1$	2p 3p
3.	$2^{x+1} \cdot 2^{3x} = 32$, deci $2^{4x+1} = 2^5$, de unde obținem $4x + 1 = 5$ $x = 1$	3p 2p
4.	Mulțimea numerelor naturale de două cifre are 90 de elemente, deci sunt 90 de cazuri posibile Cum $110 \leq n + 100 \leq 199$ și $n + 100$ este pătratul unui număr natural, obținem 4 numere: 21, 44, 69 și 96, deci $p = \frac{4}{90} = \frac{2}{45}$	2p 3p
5.	$\overrightarrow{OD} = \frac{1}{2}(3\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{i} - 2\vec{j}) = 3\vec{i}$ Coordonatele punctului D sunt $x_D = 3$ și $y_D = 0$	3p 2p
6.	$\operatorname{tg} \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}, \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$ $E\left(\frac{\pi}{3}\right) = \sqrt{3} - 4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} = \sqrt{3} - \sqrt{3} = 0$	3p 2p

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1.a)	$A(0) = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \Rightarrow \det(A(0)) = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{vmatrix} =$ $= 0 + 0 + 0 - 0 - 0 - (-1) = 1$	2p 3p
b)	$A(x) \cdot A(x) = \begin{pmatrix} 2+x^2 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & -x \\ 0 & -x & x^2+1 \end{pmatrix}, A(x) \cdot A(x) - I_3 = \begin{pmatrix} 1+x^2 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & -x \\ 0 & -x & x^2 \end{pmatrix}$ $\det(A(x) \cdot A(x) - I_3) = -x^2(1+x^2) - x^2 = -x^2(2+x^2) \leq 0$, pentru orice număr real x	3p 2p
c)	$X = B \cdot A(0) \cdot A(0)$ $X = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	2p 3p

2.a)	$1 * 2 = \frac{1^2 + 2^2 + 1 + 2}{1 + 2 + 1} =$ $= \frac{8}{4} = 2$	3p
b)	$x * 0 = \frac{x^2 + 0^2 + x + 0}{x + 0 + 1} = \frac{x(x+1)}{x+1} = x, \text{ pentru orice } x \in M$ $0 * x = \frac{0^2 + x^2 + 0 + x}{0 + x + 1} = \frac{x(x+1)}{x+1} = x, \text{ pentru orice } x \in M, \text{ deci } e = 0 \text{ este elementul neutru al}$ <p>legii de compoziție „*”</p>	2p 3p
c)	$\frac{m^2 + n^2 + m + n}{m + n + 1} = 5, \text{ de unde obținem } (m-2)^2 + (n-2)^2 = 13$ <p>Cum m și n sunt numere naturale, obținem perechile $(0,5)$, $(4,5)$, $(5,0)$ și $(5,4)$</p>	3p 2p

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1.a)	$f'(x) = \sqrt{x^2 + 4} + (x+6) \cdot \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 4}} =$ $= \frac{2x^2 + 6x + 4}{\sqrt{x^2 + 4}} = \frac{2(x^2 + 3x + 2)}{\sqrt{x^2 + 4}}, x \in \mathbb{R}$	3p 2p
b)	$f'(x) = 0 \Leftrightarrow x = -2 \text{ sau } x = -1$ $f'(x) \geq 0, \text{ pentru orice } x \in (-\infty, -2] \Rightarrow f \text{ este crescătoare pe } (-\infty, -2], f'(x) \leq 0, \text{ pentru}$ $\text{orice } x \in [-2, -1] \Rightarrow f \text{ este descrescătoare pe } [-2, -1] \text{ și } f'(x) \geq 0, \text{ pentru orice}$ $x \in [-1, +\infty) \Rightarrow f \text{ este crescătoare pe } [-1, +\infty)$	2p 3p
c)	$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty, f(-2) = \sqrt{128}, f(-1) = \sqrt{125}, \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty, f \text{ este continuă și}$ $11 < \sqrt{125} < \sqrt{128} < 12$ <p>Cum f este strict crescătoare pe $(-\infty, -2)$, f este descrescătoare pe $[-2, -1]$ și f este strict crescătoare pe $(-1, +\infty)$, obținem că ecuația $f(x) = m$ are soluție unică, pentru orice număr întreg m</p>	3p 2p
2.a)	$\int_0^4 e^x f(x) dx = \int_0^4 (x+1) dx = \left(\frac{x^2}{2} + x \right) \Big _0^4 =$ $= 8 + 4 = 12$	3p 2p
b)	$\int_0^1 f(x) dx = \int_0^1 (x+1)(-e^{-x})' dx = (x+1)(-e^{-x}) \Big _0^1 - \int_0^1 -e^{-x} dx =$ $= -\frac{2}{e} + 1 - \frac{1}{e} + 1 = \frac{2e-3}{e}$	3p 2p
c)	$I_n = \int_0^1 \frac{x^{n-1} e^{x^n}}{x^n + 1} dx = \frac{1}{n} \int_0^1 \frac{(x^n)' e^{x^n}}{x^n + 1} dx = \frac{1}{n} \int_0^1 \frac{e^t}{t+1} dt, \text{ pentru orice număr natural } n, n \geq 2$ $I_n \geq \frac{1}{n} \int_0^1 \frac{1}{t+1} dt = \frac{1}{n} \ln(t+1) \Big _0^1 = \frac{\ln 2}{n}, \text{ pentru orice număr natural nenul } n, n \geq 2 \text{ și}$ $I_n \leq \frac{1}{n} \int_0^1 e^t dt = \frac{e-1}{n}, \text{ pentru orice număr natural nenul } n, n \geq 2$	3p 2p

Examenul național de bacalaureat 2024
Proba E. c)

Matematică $M_{\text{șt-nat}}$

Simulare

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

- 5p** 1. Se consideră numerele complexe $z_1 = 3 - i$ și $z_2 = 1 + i$. Arătați că $z_1 + iz_2 = 2$.
- 5p** 2. Se consideră funcțiile $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 5 - x$ și $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = x + 2$. Determinați numărul real a pentru care $f(a) = g(a + 1)$.
- 5p** 3. Rezolvați în mulțimea numerelor reale ecuația $\log_3(4x - x^2) = 1$.
- 5p** 4. Determinați câte numere naturale impare, de două cifre, cu cifra zecilor număr par, se pot forma cu elementele mulțimii $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$.
- 5p** 5. În reperul cartezian xOy se consideră punctele $A(0, 3)$, $B(2, 0)$ și C . Știind că punctul B este mijlocul segmentului OC , determinați distanța dintre punctele A și C .
- 5p** 6. Se consideră triunghiul ABC , dreptunghic în A , cu $B = \frac{\pi}{6}$ și mediana $AM = 4$. Arătați că aria triunghiului ABC este egală cu $8\sqrt{3}$.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Se consideră matricele $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ și $A(x) = \begin{pmatrix} x & 3x - 3 \\ 1 - x & 3x - 2 \end{pmatrix}$, unde x este număr real.
- 5p** a) Arătați că $\det(A(0)) = 3$.
- 5p** b) Determinați numărul real m pentru care $A(2) \cdot A(0) + A(5) = mI_2$.
- 5p** c) Determinați numerele reale x pentru care $\det(A(x) - A(0) \cdot A(1 - x)) = 3$.
2. Pe mulțimea $M = (0, +\infty)$ se definește legea de compoziție $x \circ y = x + y + 1 - \sqrt{xy + 1}$.
- 5p** a) Arătați că $1 \circ 8 = 7$.
- 5p** b) Determinați $x \in M$ pentru care $x \circ \frac{3}{x} = x$.
- 5p** c) Determinați numerele naturale nenule n pentru care $(n \circ (n + 2)) \circ (n + 4) > \frac{n^2}{2}$.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (x^3 + 2x^2)e^x$.
- 5p** a) Arătați că $f'(x) = x(x^2 + 5x + 4)e^x$, $x \in \mathbb{R}$.
- 5p** b) Determinați ecuația tangentei la graficul funcției f în punctul de abscisă $x = 0$, situat pe graficul funcției f .
- 5p** c) Arătați că $-\frac{32}{e^{x+4}} \leq x^2(x + 2) \leq \frac{1}{e^{x+1}}$, pentru orice $x \in [-4, 0]$.
2. Se consideră funcția $f: (-1, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x^2 - \frac{2}{x+1}$.
- 5p** a) Arătați că $\int_1^2 \left(f(x) + \frac{2}{x+1} \right) dx = 7$.

5p b) Arătați că $\int_1^5 (3x^2 - f(x)) dx = 2 \ln 3$.

5p c) Se consideră funcția $g: (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = f(\sqrt{x} - 1)$. Arătați că $\int_1^4 (a + bg(x))g'(x) dx = 4a$,
pentru orice numere reale a și b .

Examenul național de bacalaureat 2024
Proba E. c)
Matematică *M_șt-nat*

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Simulare

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

- Pentru orice soluție corectă, chiar dacă este diferită de cea din barem, se acordă punctajul corespunzător.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

1.	$z_1 + iz_2 = 3 - i + i(1 + i) = 3 - i + i + i^2 = 3 + (-1) = 2$	3p 2p
2.	$f(a) = 5 - a, g(a + 1) = a + 3$ $5 - a = a + 3$, de unde obținem $a = 1$	2p 3p
3.	$4x - x^2 = 3$, de unde obținem $x^2 - 4x + 3 = 0$ $x = 1$ sau $x = 3$, care convin	3p 2p
4.	Cifra unităților se poate alege în 4 moduri Pentru fiecare alegere a cifrei unităților, cifra zecilor se poate alege în câte 3 moduri, deci se pot forma $4 \cdot 3 = 12$ numere	2p 3p
5.	$C(4, 0)$ $AC = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$	2p 3p
6.	$AC = 4$ $AB = 4\sqrt{3}$, deci $\mathcal{A}_{\triangle ABC} = \frac{4\sqrt{3} \cdot 4}{2} = 8\sqrt{3}$	2p 3p

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1.a)	$A(0) = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \det(A(0)) = \begin{vmatrix} 0 & -3 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = 0 \cdot (-2) - (-3) \cdot 1 = 0 + 3 = 3$	3p 2p
b)	$A(2) = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}, A(5) = \begin{pmatrix} 5 & 12 \\ -4 & 13 \end{pmatrix}, A(2) \cdot A(0) + A(5) = \begin{pmatrix} 3 & -12 \\ 4 & -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 12 \\ -4 & 13 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 0 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} = 8I_2$ $8I_2 = mI_2$, de unde obținem $m = 8$	3p 2p
c)	$A(1-x) = \begin{pmatrix} 1-x & -3x \\ x & 1-3x \end{pmatrix}, A(x) - A(0) \cdot A(1-x) = \begin{pmatrix} 4x & -6x \\ 2x & 0 \end{pmatrix}$, de unde obținem $\det(A(x) - A(0) \cdot A(1-x)) = 12x^2$, pentru orice număr real x $12x^2 = 3$, de unde obținem $x = -\frac{1}{2}$ sau $x = \frac{1}{2}$	3p 2p
2.a)	$1 \circ 8 = 1 + 8 + 1 - \sqrt{1 \cdot 8 + 1} = 10 - 3 = 7$	3p 2p
b)	$x \circ \frac{3}{x} = x + \frac{3}{x} - 1$, pentru orice $x \in M$ $x + \frac{3}{x} - 1 = x$, de unde obținem $x = 3$, care convine	3p 2p

c)	$n \circ (n+2) = n+2$, $(n \circ (n+2)) \circ (n+4) = n+4$, pentru orice număr natural nenul n	3p
	$n+4 > \frac{n^2}{2}$ și, cum n este număr natural nenul, obținem $n=1$ sau $n=2$ sau $n=3$	2p

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1.a)	$f'(x) = (3x^2 + 4x)e^x + (x^3 + 2x^2)e^x =$	3p
	$= (x^3 + 5x^2 + 4x)e^x = x(x^2 + 5x + 4)e^x$, $x \in \mathbb{R}$	2p
b)	$f(0) = 0$, $f'(0) = 0$	2p
	Ecuția tangentei este $y - f(0) = f'(0)(x - 0)$, adică $y = 0$	3p
c)	$f'(x) = 0 \Leftrightarrow x = -4$ sau $x = -1$ sau $x = 0$; pentru $x \in [-4, -1] \Rightarrow f'(x) \geq 0$, deci f este crescătoare pe $[-4, -1]$ și pentru $x \in [-1, 0] \Rightarrow f'(x) \leq 0$, deci f este descrescătoare pe $[-1, 0]$	2p
	$f(-4) = -\frac{32}{e^4}$, $f(-1) = \frac{1}{e}$ și $f(0) = 0$, deci $-\frac{32}{e^4} \leq f(x) \leq \frac{1}{e}$, de unde obținem $-\frac{32}{e^{x+4}} \leq x^2(x+2) \leq \frac{1}{e^{x+1}}$, pentru orice $x \in [-4, 0]$	3p
2.a)	$\int_1^2 \left(f(x) + \frac{2}{x+1} \right) dx = \int_1^2 3x^2 dx = x^3 \Big _1^2 =$	3p
	$= 8 - 1 = 7$	2p
b)	$\int_1^5 (3x^2 - f(x)) dx = \int_1^5 \frac{2}{x+1} dx = 2 \int_1^5 \frac{(x+1)'}{x+1} dx = 2 \ln(x+1) \Big _1^5 =$	3p
	$= 2 \ln 6 - 2 \ln 2 = 2 \ln 3$	2p
c)	$\int_1^4 (a + bg(x))g'(x) dx = \int_1^4 ag'(x) dx + \int_1^4 bg(x)g'(x) dx = ag(x) \Big _1^4 + \frac{bg^2(x)}{2} \Big _1^4 =$	3p
	$= a(g(4) - g(1)) + \frac{b}{2}(g^2(4) - g^2(1))$, pentru orice numere reale a și b $g(1) = f(0) = -2$, $g(4) = f(1) = 2$, deci $\int_1^4 (a + bg(x))g'(x) dx = 4a$, pentru orice numere reale a și b	2p

Examenul național de bacalaureat 2024
Proba E. d)
Anatomie și fiziologie umană, genetică și ecologie umană

Simulare

Filiera teoretică – profilul real;

Filiera tehnologică – profilurile: tehnic, resurse naturale și protecția mediului;

Filiera vocațională – profilul militar.

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

A

4 puncte

Scrieți, pe foaia de examen, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere din afirmația următoare, astfel încât aceasta să fie corectă.

Cataracta și sunt exemple de afecțiuni ale

B

6 puncte

Dați două exemple de vase de sânge care aparțin circulației mari a sângelui. Asociați fiecare vas de sânge dat exemplul cu tipul de sânge care circulă prin vasul respectiv.

C

10 puncte

Scrieți, pe foaia de examen, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Metatarsienele sunt oase ale scheletului:

- a) capului
- b) membrului inferior
- c) membrului superior
- d) trunchiului

2. Fotoreceptorii:

- a) alcătuiesc nervul optic
- b) conțin pigmenți
- c) sunt sediul senzației vizuale
- d) sunt stimulați chimic

3. Mușchi al membrului inferior este:

- a) croitorul
- b) femurul
- c) oblicul
- d) trapezul

4. În procesul de eliminare a urinei, căile urinare sunt, în ordine:

- a) rinichi, uretră, vezică urinară
- b) uretere, vezică urinară, uretră
- c) uretră, uretere, vezică urinară
- d) vezică urinară, uretră, uretere

5. Bila:

- a) are o compoziție chimică diferită de cea a salivei
- b) conține enzime cu rol în digestia lipidelor
- c) este produsul de secreție al vezicii biliare
- d) participă împreună cu sucii gastrici la digestia gastrică

D

10 puncte

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare. Dacă apreciați că afirmația este adevărată, scrieți, pe foaia de examen, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera A. Dacă apreciați că afirmația este falsă, scrieți, pe foaia de examen, în dreptul cifrei corespunzătoare afirmației, litera F și modificați parțial afirmația pentru ca aceasta să devină adevărată. Nu se acceptă folosirea negației.

1. Căile ascendente medulare conduc impulsurile motorii la efectori.
2. Segmentul central al analizatorului auditiv este localizat în urechea internă.
3. În timpul unei expirații normale, presiunea aerului din plămâni crește.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

A

18 puncte

ADN-ul și ARN-ul sunt alcătuiți din nucleotide. Între o nucleotidă de tip ADN și o nucleotidă de tip ARN există asemănări și deosebiri.

- a) Numiți trei baze azotate comune celor două tipuri de nucleotide (de tip ADN și de tip ARN) și o bază azotată specifică nucleotidei de tip ARN.
- b) Sinteza unei enzime lipolitice se realizează pe baza informației unui fragment de ADN bicatenar, alcătuit din 556 nucleotide, dintre care 84 conțin adenină. Stabiliți următoarele:
 - numărul nucleotidelor cu guanină conținute de fragmentul de ADN bicatenar (scrieți toate etapele necesare rezolvării acestei cerințe);
 - numărul legăturilor duble și al legăturilor triple din fragmentul macromoleculii de ADN bicatenar;
 - secvența de nucleotide din catena de ADN 5'-3' complementară, știind că, pe catena 3'-5', secvența de nucleotide este următoarea: TTTAGC.
- c) Completați problema de la punctul b) cu o altă cerință pe care o formulați voi, folosind informații științifice specifice biologiei; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

B

12 puncte

În urma unui transplant hepatic, pacientul unui spital are nevoie de transfuzie cu o cantitate mică de sânge. Pacientul are grupa de sânge A. La spital s-au prezentat rude ale pacientului, în vederea donării de sânge.

Precizați următoarele:

- a) aglutinogenul/antigenul și aglutinina/anticorpii caracteristici grupei sanguine a pacientului;
- b) două exemple de grupe sanguine pe care ar trebui să le aibă rudele pacientului, în vederea donării de sânge necesar transfuziei; motivați răspunsul dat;
- c) consecința în cazul transfuziei cu sânge provenit de la un donator incompatibil din punctul de vedere al sistemului ABO.
- d) Completați această problemă cu o altă cerință pe care o formulați voi, folosind informații științifice specifice biologiei; rezolvați cerința pe care ați propus-o.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1.

14 puncte

Funcțiile fundamentale ale organismului uman sunt: de relație, de nutriție, de reproducere. Digestia, circulația, respirația și excreția participă la realizarea funcțiilor de nutriție.

- a) Precizați trei sisteme care participă la realizarea funcțiilor de relație.
- b) Explicați rolul circulației în realizarea funcțiilor de nutriție.
- c) Construiți patru enunțuri afirmative, câte două pentru fiecare conținut, utilizând limbajul științific adecvat.

Folosiți, în acest scop, informații referitoare la următoarele conținuturi:

- Concepție și contracepție
- Fiziologia intestinului gros

2.

16 puncte

Hipofiza, suprarenalele și tiroida sunt glande endocrine ale căror secreții se numesc hormoni.

- a) Precizați localizarea tiroidei și două exemple de hormoni secretați de această glandă.
- b) Scrieți un argument în favoarea afirmației următoare: „Una dintre cauzele scăderii concentrației de hormoni suprarenalieni din sânge poate fi o afecțiune a hipofizei”.
- c) Alcătuiți un minieseu intitulat „Funcția endocrină a gonadelor”, 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.

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. d)

Anatomie și fiziologie umană, genetică și ecologie umană

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Simulare

Filiera teoretică – profilul real;

Filiera tehnologică – profilurile: tehnic, resurse naturale și protecția mediului;

Filiera vocațională – profilul militar.

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I (30 de puncte)

A	4 puncte
Se acordă câte 2p. pentru fiecare noțiune corectă.	2 x 2p.= 4 puncte
B	6 puncte
- două exemple de vase de sânge care aparțin circulației mari a sângelui;	2 x 1p.= 2 puncte
- asocierea fiecărui vas de sânge dat exemplul cu tipul de sânge care circulă prin vasul respectiv.	2 x 2p.= 4 puncte
C	10 puncte
Se acordă câte 2p. pentru fiecare răspuns corect: 1b; 2b; 3a; 4b; 5a.	5 x 2p.= 10 puncte
D	10 puncte
Se acordă câte 2p. pentru fiecare răspuns corect: 1F; 2F; 3A.	3 x 2p.= 6 puncte
Se acordă câte 2p. pentru modificarea corectă a fiecărei afirmații false.	2 x 2p.= 4 puncte

SUBIECTUL al II -lea (30 de puncte)

A	18 puncte
a) numirea:	
- a trei baze azotate comune celor două tipuri de nucleotide (de tip ADN și de tip ARN);	3 x 1p.= 3 puncte
- unei baze azotate specifice nucleotidei de tip ARN;	1 punct
b) - <u>numărul de nucleotide cu guanină conținute de fragmentul de ADN bicatenar</u> - etapele rezolvării:	
- stabilirea numărului de nucleotide care conțin timină (84);	1 punct
- stabilirea numărului de nucleotide care conțin adenină + timină (168);	1 punct
- stabilirea numărului de nucleotide care conțin citozină + guanină (388);	1 punct
- stabilirea numărului de nucleotide care conțin guanină (194);	1 punct
- numărul legăturilor duble din fragmentul de ADN bicatenar (84);	2 puncte
- numărul legăturilor triple din fragmentul de ADN bicatenar (194);	2 puncte
- secvența de nucleotide din catena de ADN 5'-3' complementară: AAATCG.	2 puncte
Notă	

Pentru raționamentul corect, neînsoțit de calcule, se acordă jumătate din punctajul repartizat etapelor calculării numărului de nucleotide cu guanină.

c) - formularea cerinței;	2 puncte
- rezolvarea cerinței.	2 puncte
B	12 puncte
a) aglutinogenul/antigenul și aglutinina/anticorpul caracteristice grupei sanguine a pacientului;	2 x 1p.= 2 puncte
b) două exemple de grupe sanguine pe care ar trebui să le aibă rudele pacientului, în vederea donării de sânge necesar transfuziei;	2 x 1p.= 2 puncte
- motivarea răspunsului dat;	2 puncte
c) consecința în cazul transfuziei cu sânge provenit de la un donator incompatibil din punctul de vedere al sistemului ABO;	2 puncte

- d) formularea cerinței; 2 puncte
- rezolvarea cerinței. 2 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

- 1. 14 puncte**
- a) precizarea a trei sisteme care participă la realizarea funcțiilor de relație; 3 x 1p.= 3 puncte
b) explicarea corectă; 3 puncte
c) construirea a patru enunțuri afirmative, utilizând limbajul științific adecvat, folosind, în acest scop, informații referitoare la conținuturile indicate. 4 x 2p. = 8 puncte
- 2. 16 puncte**
- a) precizarea:
- localizării tiroidei; 1 punct
- a două exemple de hormoni secretați de tiroidă; 2 x 1p.= 2 puncte
b) scrierea unui argument; 3 puncte
c) alcătuirea minieseului, folosindu-se informația științifică adecvată, respectându-se cerințele:
- pentru fiecare noțiune enumerată, specifică temei, se acordă câte 1p. 6 x 1p.= 6 puncte
- pentru coerența textului, în alcătuirea căruia fiecare noțiune este folosită corect, în corelație cu celelalte noțiuni, se acordă 2 p. 2 puncte
- pentru respectarea lungimii textului - maxim trei-patru fraze - se acordă 2 p. 2 puncte

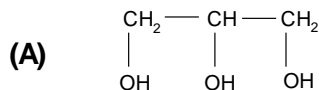
- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

SUBIECTUL I

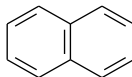
(40 de puncte)

Subiectul A.

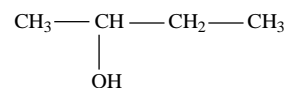
Itemii de la 1 la 10 se referă la compuși organici ale căror formule de structură, notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:



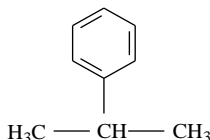
(B)



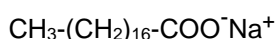
(C)



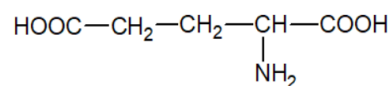
(D)



(E)



(F)



Pentru fiecare item, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Între compușii organici **nu** se regăsesc:

- a. alchene; c. aminoacizi;
b. alcooli; d. arene.

2. Numărul compușilor care au în moleculă numai legături covalente simple este:

- a. 4; c. 2;
b. 3; d. 1.

3. Numărul atomilor de hidrogen din molecula compusului (B) este egal cu numărul atomilor de hidrogen dintr-o moleculă de:

- a. (A); c. (D);
b. (C); d. (F).

4. Este fals că:

- a. (A) **nu** prezintă izomerie de catenă; c. (D) este o hidrocarbură aromatică;
b. (C) **nu** prezintă izomerie de poziție; d. (F) este un α -aminoacid.

5. Este adevărat că:

- a. (A) este solid în condiții standard; c. (C) formează prin deshidratare o singură alchenă;
b. (B) este lichid în condiții standard; d. (E) se obține la saponificarea grăsimilor.

6. Compusul organic (D):

- a. are în moleculă cinci atomi de carbon terțiar; c. se obține prin reacția de adiție a propenei la benzen;
b. are în moleculă un atom de carbon asimetric; d. se obține prin reacția de substituție între benzen și propenă.

7. Despre compusul (E) este fals că:

- a. are proprietăți tensioactive; c. partea hidrofilă din structura sa conține oxigen;
b. este un compus ionic; d. partea hidrofobă din structura sa conține oxigen.

8. Prin nitrarea compusului organic (A) se obține un compus care se utilizează:

- a. ca agent frigorific; c. la fabricarea dinamitei;
b. ca anestezic; d. la stingerea incendiilor.

9. În compusul (E), raportul masic:

- a. C : H = 27 : 35; c. H : Na = 36 : 23;
b. C : O = 27 : 4; d. O : Na = 23 : 32.

10. În 36,75 g de compus (F) sunt:

- a. 1,6 g de oxigen; c. 3,5 g de azot;
b. 2,25 g de carbon; d. 15 g de hidrogen.

30 de puncte

Subiectul B

Citiți următoarele enunțuri. Dacă apreciați că enunțul este adevărat scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera A. Dacă apreciați că enunțul este fals scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera F.

1. O catenă aciclică saturată liniară conține doi atomi de carbon primar.
2. Omologul superior al propenei are în moleculă un număr impar de atomi.
3. Moleculele de etanol sunt asociate prin legături de hidrogen.
4. Reacția de hidrogenare a grăsimilor lichide este o reacție de substituție.
5. În reacția acidului acetic cu bicarbonatul de sodiu se produce efervescentă.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea**(25 de puncte)****Subiectul C**

1. a. O alchină (A) formează prin hidrogenare catalitică un alcan (B), cu raportul masic C : H = 16 : 3. Determinați numărul atomilor de carbon din molecula alcanului (B) și notați formula moleculară a alchinei (A).

b. Știind că alchina (A) are raportul atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}} = 2 : 1 : 1$, scrieți o formulă de structură a acesteia.

c. Un izomer al alcanului (B) are în catenă numai atomi de carbon primar și cuaternar. Scrieți formula de structură a acestui izomer. **6 puncte**

2. O hidrocarbură (H) are denumirea științifică (I.U.P.A.C.) 2,3,3-trimetil-1-pentenă.

a. Scrieți formula de structură a hidrocarbunii (H).

b. Scrieți formula de structură a izomerului hidrocarbunii (H), cu catena aciclică și doi atomi de carbon asimetric. **3 puncte**

3. Scrieți ecuația reacției de polimerizare a acrilonitrilului. **2 puncte**

4. O probă de acrilonitril se supune polimerizării. Știind că reacția are loc cu randament de 90% și că se formează 3564 kg de polimer, determinați masa de monomer de puritate 99%, necesară reacției, exprimată în kilograme. **3 puncte**

5. Notați starea de agregare a acetilenei, în condiții standard de temperatură și presiune. **1 punct**

Subiectul D

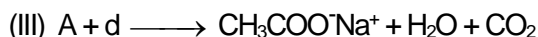
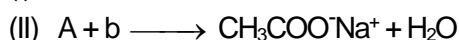
1. Scrieți ecuația reacției de obținere a 2-nitrotoluenului din toluen și amestec nitrant și ecuația reacției de obținere a 2,4-dinitrotoluenului din toluen și amestec nitrant. Utilizați formule de structură pentru compușii organici. **4 puncte**

2. Se supun nitrării 920 kg de toluen cu amestec nitrant. Se obține un amestec organic de reacție în care raportul molar 2-nitrotoluen : 2,4-dinitrotoluen : toluen nereacționat este 4 : 3 : 1. Calculați masa de 2-nitrotoluen obținută, exprimată în kilograme. **4 puncte**

3. Notați două utilizări ale naftalinei. **2 puncte**

SUBIECTUL al III-lea**(25 de puncte)****Subiectul E**

1. Se consideră schema de transformări:



Scrieți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări, știind că substanța **b** se utilizează și la saponificarea grăsimilor, iar substanța **d** se găsește în praful de copt, utilizat în patiserie. **6 puncte**

2. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului. **2 puncte**

3. Metanolul are puterea calorică 22,7 MJ/kg. Determinați cantitatea de metanol, exprimată în moli, necesară obținerii prin ardere a căldurii cu valoarea de 7,264 MJ. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**

4. Se nitrează fenolul. Unul dintre produșii de reacție obținuți, (A), conține 1,5 g de hidrogen în 0,3 mol de substanță. Determinați numărul atomilor de azot dintr-o moleculă de compus (A). **3 puncte**

5. Notați o utilizare a acidului acetic. **1 punct**

Subiectul F

1. Scrieți formulele de structură ale dipeptidelor care se formează la hidroliza parțială a valil-alanil-alanil-valinei. **3 puncte**

2. a. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului.

b. Pentru determinarea procentajului de amidon dintr-un soi de cartofi, s-a supus hidrolizei enzimactice totale amidonul extras din 200 g de cartofi. Știind că în urma hidrolizei s-au format 36 g de glucoză, determinați procentajul de amidon din soiul de cartofi. Se consideră că nu au existat pierderi. **5 puncte**

3. Notați două proprietăți fizice ale glucozei, în condiții standard. **2 puncte**

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23.

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I (40 de puncte)

Pentru itemii acestui subiect, în situația în care, candidatul scrie numărul itemului însoțit de mai multe litere și nu de o singură literă, așa cum prevede cerința, se acordă 0 puncte.

Subiectul A 30 de puncte
(10x3p)

1. a; 2. c; 3. a; 4. b; 5. d; 6. d; 7. d; 8. c; 9. b; 10. c.

Subiectul B 10 puncte
(5x2p)

1. A; 2. F; 3. A; 4. F; 5. A.

SUBIECTUL al II-lea (25 de puncte)

Subiectul C 15 puncte

1. a. determinarea numărului de atomi de carbon din formula moleculară a alcanului (B): 8 atomi de carbon (1p), formula moleculară a alchinei (A): C_8H_{14} (1p)

b. scrierea oricărei formule de structură a alchinei (A) (2p)

c. scrierea formulei de structură a 2,2,3,3-tetrametilbutanului, izomerul alcanului (B) care are în catenă numai atomi de carbon primar și terțiar (2p) **6 p**

2. a. scrierea formulei de structură a 2,3,3-trimetil-1-pentenei (1p)

b. scrierea formulei de structură a 3,4-dimetil-1-hexenă, izomerul cu doi atomi de carbon asimetric în moleculă (2p) **3 p**

3. scrierea ecuației reacției de polimerizare a acrilonitrilului-pentru scrierea formulei chimice a reactantului și a produsului de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p) **2 p**

4. raționament corect (2p), calcule (1p), $m = 4.000$ kg de monomer (de puritate 99%) **3 p**

5. notarea stării de agregare a acetilenei, în condiții standard de temperatură și presiune: gazoasă **1 p**

Subiectul D 10 puncte

1. scrierea ecuației reacției de obținere a 2-nitrotoluenului din toluen și amestec nitrant, utilizând formule de structură pentru compușii organici (2p)

scrierea ecuației reacției de obținere a 2,4-dinitrotoluenului din toluen și amestec nitrant, utilizând formule de structură pentru compușii organici-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produsilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p) **4 p**

2. raționament corect (3p), calcule (1p), $m = 685$ kg de 2-nitrotoluen **4 p**

3. notarea oricăror două utilizări ale naftalinei (2x1p) **2 p**

SUBIECTUL al III-lea (25 de puncte)

Subiectul E 15 puncte

1. scrierea ecuațiilor reacțiilor din schema de transformări:

(I) $CH_3COOH + Na \longrightarrow CH_3COO^-Na^+ + 1/2H_2$ - pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produsilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p)

(II) $CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COO^-Na^+ + H_2O$ (2p)

(III) $CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COO^-Na^+ + H_2O + CO_2$ (2p) **6 p**

2. scrierea ecuației reacției de ardere a metanolului-pentru scrierea formulelor chimice ale reactanților și ale produsilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p) **2 p**

3. raționament corect (2p), calcule (1p), $n = 10$ mol de metanol **3 p**

4. raționament corect (2p), calcule (1p), $N = 1$ atom de azot **3 p**

5. notarea oricărei utilizări a acidului acetic **1 p**

Subiectul F 10 puncte

1. scrierea formulelor de structură ale valil-alaninei, alanil-alaninei și alanil-valinei, dipeptidele care se formează la hidroliza parțială a valil-alanil-alanil-valinei (3x1p) **3 p**

2. a. scrierea ecuației reacției de hidroliză enzimatică totală a amidonului-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și a produsului de reacție (1p), pentru notarea coeficienților stoechiometrici ai ecuației reacției (1p)

b. raționament corect (2p), calcule (1p), $p = 16,2\%$ amidon **5 p**

3. notarea oricăror două proprietăți fizice ale glucozei, în condiții standard (2x1p) **2 p**

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECANICĂ

Simulare

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. Alungirea relativă a unui fir elastic este:

- a. independentă de natura materialului din care este confecționat firul
- b. direct proporțională cu lungimea firului nedeformat
- c. direct proporțională cu aria secțiunii transversale a firului
- d. direct proporțională cu efortul unitar

(3p)

2. Un corp cu masa m se deplasează cu accelerația \vec{a} . Expresia greutateii corpului este:

- a. $\vec{G} = m \cdot (\vec{a} + \vec{g})$
- b. $\vec{G} = m \cdot (\vec{a} - \vec{g})$
- c. $\vec{G} = m \cdot \vec{g}$
- d. $\vec{G} = m \cdot \vec{a}$

(3p)

3. Unitatea de măsură a lucrului mecanic, exprimată în funcție de unități de măsură din S.I. este:

- a. $\text{N} \cdot \text{m}^2$
- b. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
- c. $\text{J} \cdot \text{s}^{-1}$
- d. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

(3p)

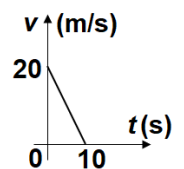
4. Un corp situat la înălțimea $H = 2,0\text{ m}$ față de sol este aruncat pe verticală, în jos, cu viteza $v_0 = 4,0\text{ m/s}$. Energia potențială se consideră nulă la nivelul solului. Înălțimea la care energia cinetică a corpului este egală cu energia potențială este:

- a. 1,4 m
- b. 1,2 m
- c. 1,1 m
- d. 1,0 m

(3p)

5. În figura alăturată este reprezentată grafic viteza unui mobil în funcție de timp. Raportul dintre distanța străbătută de mobil în primele 5 secunde ale mișcării și distanța străbătută în ultimele 5 secunde ale mișcării este:

- a. 4
- b. 3
- c. 2
- d. 1



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Două corpuri de mase $m_1 = 1,0\text{ kg}$ și $m_2 = 2,0\text{ kg}$, aflate pe o suprafață orizontală, sunt legate între ele prin intermediul unui resort elastic de masă neglijabilă. Se trage de corpul de masă m_1 cu o forță \vec{F} a cărei direcție formează unghiul $\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$) cu orizontala, astfel încât ambele corpuri se deplasează cu accelerația constantă $a = 30\text{ cm/s}^2$. În aceste condiții deformarea resortului este $\Delta \ell = 20\text{ mm}$. Coeficientul de frecare la alunecare dintre cele două corpuri și suprafața orizontală este același, $\mu = 0,20$.

a. Determinați valoarea constantei elastice a resortului.

b. Calculați valoarea forței de tracțiune \vec{F} .

c. Calculați valoarea variației vitezei unui corp în $\Delta t_1 = 4,0\text{ s}$ de deplasare cu accelerația constantă a .

d. În momentul în care fiecare dintre cele două corpuri are viteza $v_0 = 1,2\text{ m/s}$, acțiunea forței \vec{F} încetează, iar corpurile continuă să înainteze pe suprafața orizontală cu frecare. După $\Delta t = 0,30\text{ s}$ de la încetarea acțiunii forței \vec{F} viteza corpului de masă m_1 este $v_1 = 0,76\text{ m/s}$. Calculați viteza corpului de masă m_2 la acest moment de timp.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O săniuță cu masa $m = 10\text{ kg}$, aflată pe un plan înclinat, la înălțimea $h = 6\text{ m}$ față de baza planului înclinat, este lansată spre baza planului cu viteza inițială $v_0 = 3\text{ m/s}$. Unghiul dintre suprafața planului înclinat și orizontală este $\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$). Săniuța ajunge la baza planului cu viteza $v_1 = 9\text{ m/s}$ după care își continuă mișcarea pe o suprafață orizontală până la oprire. Coeficientul de frecare la alunecare dintre săniuță și suprafață este același pe toată suprafața planului înclinat și pe orizontală. Trecerea săniuței de pe planul înclinat pe suprafața orizontală se face lin, fără modificarea modulului vitezei. Se consideră că energia potențială gravitațională este nulă la baza planului înclinat. Determinați:

a. energia mecanică a săniuței în momentul lansării spre baza planului înclinat;

b. valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre săniuță și suprafața planului;

c. distanța parcursă de săniuță, pe suprafața orizontală, până la oprire;

d. valoarea medie a puterii dezvoltate de forța de frecare ce acționează asupra săniuței pe suprafața orizontală, până la oprire.

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Simulare

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. O cantitate dată de gaz ideal își dublează temperatura fie încălzindu-se izobar în procesul 1→2, fie încălzindu-se izocor în procesul 1→3. Referitor la aceste procese este adevărată afirmația:

- a. $\Delta U_{13} > \Delta U_{12}$ b. $Q_{12} > Q_{13}$ c. $L_{12} > Q_{12}$ d. $Q_{12} = Q_{13}$ (3p)

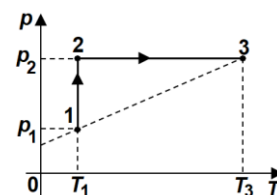
2. Un motor termic ideal funcționează după un ciclu Carnot. Temperatura sursei reci reprezintă o fracțiune $f = 45\%$ din temperatura sursei calde. Randamentul acestui motor este egal cu:

- a. 55% b. 50% c. 45% d. 40% (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia căldurii specifice este:

- a. $c = \nu R(T_2 - T_1)$ b. $c = \nu C_V(T_2 - T_1)$ c. $c = \frac{Q}{\nu(T_2 - T_1)}$ d. $c = \frac{Q}{m(T_2 - T_1)}$ (3p)

4. O cantitate de gaz ideal efectuează transformarea 1→2→3 reprezentată în coordonate $p-T$ în figura alăturată. Relația corectă dintre densitățile gazului în cele trei stări este:



- a. $\rho_3 < \rho_1 < \rho_2$
b. $\rho_3 < \rho_2 < \rho_1$
c. $\rho_3 = \rho_1 < \rho_2$
d. $\rho_3 < \rho_1 = \rho_2$

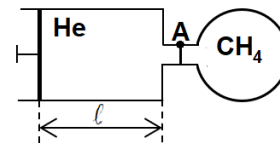
(3p)

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii exprimată prin raportul $\frac{\rho}{\rho}$ dintre presiunea unui gaz și densitatea acestuia este:

- a. $\text{J} \cdot \text{mol}$ b. $\text{J} \cdot \text{kg}$ c. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$ d. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O incintă cu pereți rigizi are volumul $V = 2,493 \text{ L}$ și conține metan ($\mu_1 = 16 \text{ g/mol}$), la presiunea $p_1 = 2,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $T = 300 \text{ K}$. Incinta este conectată la un cilindru cu piston prin intermediul unui tub de volum neglijabil, prevăzut cu o supapă A, ca în figura alăturată. Supapa rămâne închisă atâta timp cât presiunea din incintă este mai mare decât presiunea din cilindru și se deschide când cele două presiuni devin egale. Inițial în cilindru se află heliu ($\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$), la presiunea $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și aceeași temperatură T , iar pistonul se află la distanța $\ell = 15 \text{ cm}$ de capătul cilindrului. Aria secțiunii transversale a cilindrului este $S = 166,2 \text{ cm}^2$. Prin împingerea pistonului heliul este introdus din cilindru în incintă.



Temperatura gazelor nu se modifică. Determinați:

- a. cantitatea de heliu aflată inițial în cilindru;
b. distanța pe care s-a deplasat pistonul până în momentul deschiderii supapei;
c. presiunea gazului din incintă după introducerea întregii cantități de heliu;
d. masa molară a amestecului de gaze din incintă.

(15 puncte)

III. Rezolvați următoarea problemă:
O cantitate $\nu \cong 0,24 \text{ mol}$ ($= \frac{2}{8,31} \text{ mol}$) de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$) suferă succesiunea de

transformări cvasistatice, după cum urmează: 1→2 încălzire după legea $p = a \cdot V$, unde $a = \text{const.}$, până la dublarea volumului, 2→3 destindere izotermă până în starea în care $p_3 = p_1$ și 3→1 comprimare izobară până în starea inițială. În procesul 2→3 lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior este $L_{23} = 2,8 \text{ kJ}$. Se consideră că $\ln 2 \cong 0,7$.

- a. Reprezentați grafic în coordonate $p-V$ procesul ciclic 1→2→3→1.
b. Determinați valoarea temperaturii gazului în starea 1.
c. Determinați lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior.
d. Calculați randamentul unui motor termic care ar funcționa după ciclul termodinamic descris.

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

Simulare

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. O baterie cu t.e.m. E și rezistența interioară r este conectată la bornele unui consumator cu rezistența electrică R variabilă. Randamentul transferului de putere de la generator la consumator:

- crește dacă rezistența electrică a consumatorului scade
 - este maxim dacă rezistența electrică a consumatorului este nulă
 - crește dacă rezistența electrică a consumatorului crește
 - este independent de rezistența electrică a consumatorului
- (3p)**

2. La bornele unui consumator sunt conectate, în paralel, două generatoare identice, având fiecare tensiunea electromotoare E și rezistența interioară r . Consumatorul are rezistența electrică aleasă astfel încât să preia puterea maximă de la gruparea celor două generatoare. Expresia puterii maxime este:

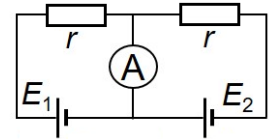
- $P_{\max} = \frac{E^2}{8r}$
 - $P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$
 - $P_{\max} = \frac{E^2}{2r}$
 - $P_{\max} = \frac{E^2}{r}$
- (3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin relația $E \cdot I \cdot \Delta t$ poate fi scrisă în forma:

- $W \cdot s$
 - $W \cdot s^{-1}$
 - $J \cdot s^{-1}$
 - $J \cdot s$
- (3p)**

4. În circuitul din figura alăturată cele două generatoare au tensiunile electromotoare $E_1 = 8\text{ V}$, respectiv $E_2 = 5\text{ V}$ și rezistența interioară nulă. Rezistorii sunt identici și au rezistența electrică $r = 2\Omega$. Ampermetrul montat în circuit este considerat ideal ($R_A \cong 0\Omega$). Curentul electric măsurat de ampermetru are intensitatea egală cu:

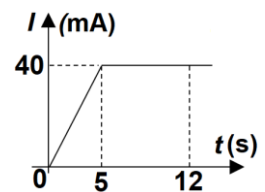
- 1 A
- 1,5 A
- 2,5 A
- 6,5 A



(3p)

5. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența de timp a intensității curentului electric printr-un conductor metallic. Sarcina electrică ce traversează secțiunea transversală a conductorului în intervalul de timp $[5\text{ s}; 12\text{ s}]$ este egală cu:

- 480 C
- 280 C
- 480 mC
- 280 mC



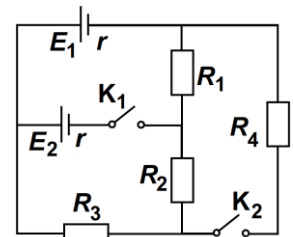
(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Sursele sunt identice și au valoarea tensiunii electromotoare $E_1 = E_2 = 4\text{ V}$ și rezistența interioară $r = 2\Omega$. Valorile rezistențelor electrice ale rezistorilor sunt $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 2,5\Omega$, $R_3 = 1,5\Omega$ și $R_4 = 4,5\Omega$. Determinați:

- intensitatea curentului electric care străbate rezistorul R_2 atunci când ambele întrerupătoare K_1 și K_2 sunt deschise;
- intensitatea curentului electric care străbate rezistorul R_3 dacă K_1 este deschis, iar K_2 este închis;
- intensitatea curentului electric care străbate rezistorul R_1 dacă K_1 este închis, iar K_2 este deschis;
- indicația unui voltmetru ideal ($R_V \rightarrow \infty$) montat în serie cu R_3 în condițiile punctului c.

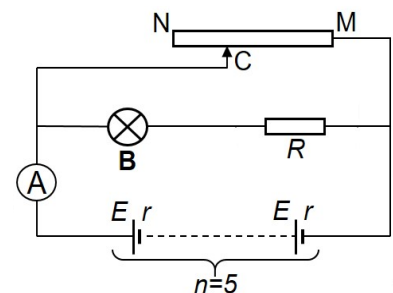


(15 puncte)

III. Rezolvați următoarea problemă:

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Bateria este alcătuită din $n = 5$ generatoare identice înseriate, având fiecare tensiunea electromotoare $E = 20\text{ V}$ și rezistența interioară $r = 4\Omega$. Becul montat în circuit (**B**) are tensiunea nominală $U_n = 50\text{ V}$ și puterea nominală $P_n = 25\text{ W}$, rezistența electrică a rezistorului este $R = 60\Omega$ și rezistența electrică a ampermetrului este $R_A = 5\Omega$. Cursorul C al reostatului este fixat la jumătatea reostatului. Becul funcționează la parametri nominali. Determinați:

- rezistența electrică a becului în timpul funcționării la parametri nominali;
- puterea totală a bateriei de generatoare;
- energia electrică absorbită de reostat în timp de 10 minute;
- rezistența electrică a reostatului R_{MN} .



Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTICĂ

Simulare

Se consideră: viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. O rază de lumină ajunge pe suprafața de separare dintre două medii transparente, omogene, cu indicii de refracție n_1 și n_2 ($n_2 < n_1$), venind din mediul cu indicele de refracție n_1 sub unghiul de incidență i . Raza suferă fenomenul de refracție. Afirmatia corectă este:

- a. raza refractată este perpendiculară cu suprafața de separare a celor două medii
- b. unghiul de refracție este mai mic decât unghiul de incidență
- c. unghiul de refracție este mai mare decât unghiul de incidență
- d. raza refractată este paralelă cu suprafața de separare a celor două medii **(3p)**

2. Un obiect luminos liniar este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri. Mărirea liniară transversală este β , iar coordonata obiectului față de lentilă este x_1 . Distanța focală a lentilei poate fi scrisă sub forma:

- a. $f = \beta x_1 \cdot (1 - \beta)$
- b. $f = \beta x_1 \cdot (1 - \beta)^{-1}$
- c. $f = x_1 \cdot (1 - \beta)$
- d. $f = x_1 \cdot (1 - \beta)^{-1}$ **(3p)**

3. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin raportul h/λ dintre constanta lui Planck și lungimea de undă este:

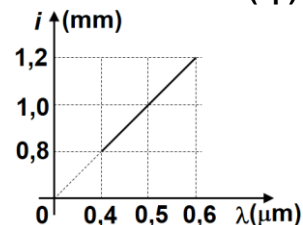
- a. J · m · s
- b. kg · m · s⁻²
- c. J · m⁻¹ · s⁻¹
- d. kg · m · s⁻¹ **(3p)**

4. Dacă pe suprafața unui metal cade un fascicul de lumină cu frecvența $\nu = 1 \cdot 10^{15}$ Hz, energia cinetică a celui mai rapid electron extras are valoarea $E_c = 3,3 \cdot 10^{-19}$ J. Frecvența de prag pentru care are loc efectul fotoelectric este egală cu:

- a. $1 \cdot 10^{14}$ Hz
- b. $2 \cdot 10^{14}$ Hz
- c. $3 \cdot 10^{14}$ Hz
- d. $5 \cdot 10^{14}$ Hz **(3p)**

5. În figura alăturată este reprezentată grafic valoarea interfranței obținute cu dispozitivul lui Young, în funcție de lungimea de undă a radiației utilizate. Cunoscând distanța dintre cele două fante $2\ell = 1,0$ mm distanța de la planul fantelor la ecran este egală cu:

- a. 2,0 m
- b. 1,8 m
- c. 1,6 m
- d. 1,4 m



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un obiect luminos liniar este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri convergente, astfel încât pe un ecran se formează imaginea clară a obiectului. Convergența lentilei este $C = \frac{20}{3}$ m⁻¹, iar

distanța de la lentilă la imagine este de 3 ori mai mare decât distanța de la lentilă la obiect.

- a. Calculați distanța focală a lentilei.
- b. Determinați distanța de la obiect la lentilă
- c. Imaginea are înălțimea de 6 cm. Calculați înălțimea obiectului.
- d. Fără a schimba poziția obiectului și a lentilei, de lentila inițială se alipește o lentilă identică. Determinați distanța de la sistemul de lentile la noua imagine a obiectului.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un dispozitiv Young este iluminat cu o radiație cu lungimea de undă λ , emisă de o sursă de lumină monocromatică și coerentă, situată pe axa de simetrie a sistemului. Distanța dintre fantele dispozitivului este $2\ell = 1,0$ mm, distanța dintre planul fantelor și ecran este $D = 2,0$ m, iar valoarea interfranței este $i = 1,1$ mm.

- a. Determinați lungimea de undă λ a radiației utilizate.
- b. Calculați frecvența radiației utilizate.
- c. Se înlocuiește sursa cu o altă sursă care emite radiație de lungime de undă λ' . Se constată că poziția celui de-al treilea minim coincide cu poziția maximului de ordin $k = 2$ obținut prin iluminarea dispozitivului cu radiația de lungime de undă λ . Determinați lungimea de undă λ' .
- d. În calea fascicului provenit de la una dintre fante se plasează, perpendicular pe acesta, o lamă de sticlă ($n = 1,5$), cu fețe plane și paralele, astfel încât maximul central se deplasează pe distanța $\Delta x = 5,5$ mm. Calculați grosimea lamei.

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la zece.

A. MECANICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	d	3p
2.	c	3p
3.	b	3p
4.	a	3p
5.	b	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

A. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $F_e - F_{f2} = m_2 a$ $F_e = k \cdot \Delta l$ $F_{f2} = \mu m_2 g$ rezultat final $k = 230 \text{ N/m}$	1p 1p 1p 1p	4p
b.	Pentru: $F \cdot \cos \alpha - F_{f1} - F_e = m_1 a$ $N_1 = m_1 g - F \cdot \sin \alpha$ $F_{f1} = \mu N_1$ rezultat final $F = 7,5 \text{ N}$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $\Delta v = a \cdot \Delta t_1$ rezultat final $\Delta v = 1,2 \text{ m/s}$	2p 1p	3p
d.	Pentru: $\Delta \vec{P} = \vec{F}_{ext} \cdot \Delta t$ $\Delta P = (-\mu m_1 g - \mu m_2 g) \cdot \Delta t$ $\Delta P = m_1 v_1 + m_2 v_2 - m_1 v_0 - m_2 v_0$ rezultat final $v_2 = 0,52 \text{ m/s}$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

A. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $E_0 = E_{c0} + E_{p0}$ $E_{c0} = \frac{mv_0^2}{2}$ $E_{p0} = mgh$ rezultat final $E_0 = 645 \text{ J}$	1p 1p 1p 1p	4p
b.	Pentru: $\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = L_{total}$ $L_G = mgh$ $L_{F_f} = -\mu \cdot mgh \cdot \text{ctg} \alpha$ rezultat final $\mu = 0,3$	1p 1p 1p 1p	4p

c.	Pentru: $-\frac{mv_1^2}{2} = L_{F_{\text{orizontala}}}$ $L_{F_{\text{orizontala}}} = -\mu mgd_0$ rezultat final: $d_0 = 13,5 \text{ m}$	1p 1p 1p	3p
d.	Pentru: $P_{fmed} = \frac{L_{F_{\text{orizontala}}}}{\Delta t}$ $\Delta t = \frac{d_0}{v_m}$ $v_m = \frac{v_1}{2}$ rezultat final: $P_{fmed} = -135 \text{ W}$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I.1.	b	3p
2.	a	3p
3.	d	3p
4.	a	3p
5.	c	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

B. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $p_0 V_2 = \nu_2 RT$ $V_2 = \ell S$ rezultat final $\nu_2 = 0,1 \text{ mol}$	1p 1p 1p	3p
b.	Pentru: $p_0 V_2 = p_1 V_2'$ $V_2' = (\ell - x) S$ rezultat final $x = 7,5 \text{ cm}$	2p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $pV = \nu RT$ $\nu = \nu_1 + \nu_2$ $\nu_1 = \frac{p_1 V}{RT}$ rezultat final $p = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $\nu_{am} = \frac{m_{am}}{\mu_{am}}$ $m_{am} = \nu_2 \mu_2 + \nu_1 \mu_1$ rezultat final $\mu_{am} = 12 \text{ g/mol}$	1p 2p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: reprezentare corectă în coordonate $p - V$	3p	3p
b.	Pentru: $T_2 = 4T_1$ $V_3 = 4V_1$ $L_{23} = \nu RT_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$ rezultat final $T_1 = 500 \text{ K}$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $L_{tot} = L_{12} + L_{23} + L_{31}$ $L_{12} = \frac{\nu R(T_2 - T_1)}{2}$ $L_{31} = \nu R(T_1 - T_3)$ rezultat final $L_{tot} = 1,3 \text{ kJ}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $Q_{primit} = L_{tot} + Q_{cedat} $ $Q_{cedat} = L_{31} + \nu C_v (T_1 - T_3)$ $\eta = \frac{L_{tot}}{Q_{primit}}$ rezultat final $\eta \cong 14,8\%$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I.1.	c.	3p
2.	c.	3p
3.	a.	3p
4.	b.	3p
5.	d.	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $E_1 = I_1(R_1 + R_2 + R_3 + r)$ rezultat final: $I_1 = 0,5 \text{ A}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $R_e = R_3 + R_p$ $R_p = \frac{R_4(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_4}$ $I_1' = \frac{E_1}{R_e + r_1}$ rezultat final $I_1' \cong 0,7 \text{ A}$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $E_1 = I_1'' \cdot (r + R_1) + I \cdot (R_3 + R_2)$ $E_2 = I_2'' \cdot r + I \cdot (R_3 + R_2)$ $I_1'' + I_2'' = I$ rezultat final $I_1'' = 0,25 \text{ A}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $U_V = E_2 - I_0 r$ $I_0 = 0 \text{ A}$ rezultat final $U_V = 4 \text{ V}$	2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $P_n = \frac{U_n^2}{R_B}$ rezultat final $R_B = 100 \Omega$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $P_n = U_n \cdot I_n$ $nE = I_A(nr + R_A) + I_n(R_B + R)$ $P_{total} = nEI_A$ rezultat final $P_{total} = 80 \text{ W}$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $I_A - I_n - I_{CM} = 0$ $U_{CM} = I_n(R_B + R)$ $W_{CM} = U_{CM} I_{CM} \Delta t$ rezultat final $W_{CM} = 14,4 \text{ kJ}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $R_{MN} = 2R_{CM}$ $R_{CM} = \frac{U_{CM}}{I_{CM}}$ rezultat final $R_{MN} \cong 533 \Omega$	2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

D. OPTICĂ (45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	c	3p
2.	b	3p
3.	d	3p
4.	d	3p
5.	a	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

D. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $f = C^{-1}$ rezultat final $f = 0,15 \text{ m}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ $x_2 = -3x_1$ rezultat final $-x_1 = 0,2 \text{ m}$	2p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $\beta = \frac{x_2}{x_1}$ $\beta = -3$ $\beta = \frac{y_2}{y_1}$ rezultat final $ y_1 = 2 \text{ cm}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $\frac{1}{f_s} = \frac{2}{f}$ $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_s}$ rezultat final $x_2' = 0,12 \text{ m}$	2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

D. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $i = \frac{D\lambda}{2\ell}$ rezultat final $\lambda = 5,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $\lambda = \frac{c}{\nu}$ rezultat final $\nu \cong 5,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$	3p 1p	4p
c.	Pentru: $x_k^{\max} = \frac{kD\lambda}{2\ell}$ $x_k^{\min} = \frac{(2k+1)D\lambda'}{4\ell}$ $x_k^{\max} = x_k^{\min}$ rezultat final $\lambda' = 4,4 \cdot 10^{-7} \text{ m}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $\Delta x = \frac{(n-1)eD}{2\ell}$ rezultat final $e = 5,5 \mu\text{m}$	3p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul C/C++

Simulare

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

SUBIECTUL I (20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați valoarea expresiei C/C++ alăturate. 6.3/20+24
- a. 0 b. 24 c. 24.315 d. 24.9
2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.
`f(2024);`
- ```
void f(int x)
{ if(x>=24) if(x%2==0)
 { cout<<2; | printf("2");
 f(x/2);
 }
 else
 { f(x/2);
 cout<<4; | printf("4");
 }
 else cout<<0; | printf("0");
}
```
- a. 04424222                                      b. 22220444                                      c. 22242440                                      d. 44402222
3. Utilizând metoda backtracking se generează toate variantele prin care patru persoane pot plăti o consumație totală de 24 de lei în următoarele condiții:
- fiecare plătește o sumă nenulă, strict mai mică decât 10;
  - primul plătește mai puțin decât al doilea, al doilea mai puțin decât al treilea, iar acesta mai puțin decât al patrulea.
- O soluție constă în patru valori, reprezentând, în ordine, sumele plătite de fiecare dintre cele patru persoane. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: (1, 6, 8, 9), (2, 5, 8, 9), (2, 6, 7, 9), (3, 4, 8, 9). Indicați soluția generată imediat după (3, 6, 7, 8).
- a. (3, 5, 7, 9)                                      b. (4, 5, 6, 9)                                      c. (4, 5, 7, 8)                                      d. (5, 5, 6, 8)
4. În declararea de mai jos, câmpurile structurii memorează date referitoare la un joc video: categoria, numărul de niveluri de dificultate (maximum cinci) și numărul maxim de puncte care pot fi obținute la fiecare nivel.
- Indicați expresia C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul maxim de puncte care se pot obține pe nivelul notat cu 2 este strict mai mare decât 4.
- ```
struct joc
{ int categorie, nrNiveluri;
  int puncte[5];
};
```
- a. `joc(puncte[2])>4` b. `puncte.joc[2]>4` c. `puncte[2].g>4` d. `g.puncte[2]>4`
5. Într-un oraș sunt 5 parcuri, notate cu **A**, **B**, **C**, **D** și **E**, care sunt conectate prin piste pentru biciclete, pe care se circulă într-un singur sens, astfel: o pistă de la parcul **A** către parcul **B**, o pistă de la parcul **B** către parcul **E**, o pistă de la parcul **C** către parcul **D**, o pistă de la parcul **D** către parcul **C**, o pistă de la parcul **E** către parcul **A**, o pistă de la parcul **E** către parcul **C** și o pistă de la parcul **E** către parcul **D**. Indicați numărul minim de piste pentru care trebuie schimbat sensul de circulație, astfel încât graful orientat obținut, în care parcurile reprezintă vârfurile, iar pistecele reprezintă arcele, să fie tare conex.
- a. 1 b. 2 c. 4 d. 6

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întregă a numărului real c .
- a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 32625. (6p.)
- b. Scrieți două numere din intervalul $[10, 100]$ care pot fi citite pentru variabila n , astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 2. (6p.)
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)
2. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de „tați” $(8, 1, 4, 5, 0, 9, 4, 5, 4, 3)$. Enumerați toate nodurile arborelui care au câte un singur descendent direct („fiu”). (6p.)
3. Variabilele i și j sunt de tip întreg, iar variabila a memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate începând de la 0, având inițial toate elementele egale cu 1.
- Scrieți secvența de instrucțiuni C/C++ de mai jos, înlocuind punctele de suspensie cu instrucțiuni adecvate, dintre care **cel mult patru de atribuire**, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila a să memoreze tabloul alăturat.
- ```
for (i=0; i<5; i++)
 for (j=0; j<5; j++)

```
- |           |
|-----------|
| 0 0 0 0 0 |
| 0 2 2 2 2 |
| 0 2 4 4 4 |
| 0 2 4 6 6 |
| 0 2 4 6 8 |
- (6p.)

```

citește n
 (număr natural nenul)
s ← 0; d ← 2
cât timp d*d ≤ n execută
 p ← 0
 cât timp n%d = 0 execută
 n ← [n/d]; p ← 1
 s ← s+d*p; d ← d+1
dacă n ≠ 1 atunci
 s ← s+n
scrie s

```

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Subprogramul **Impare** are un parametru,  $n$ , prin care primește un număr natural ( $n \in [1, 10^4]$ ). Subprogramul returnează numărul obținut prin duplicarea fiecărei cifre impare a lui  $n$  sau  $-1$  dacă acesta nu are nicio cifră impară. Scrieți definiția completă a subprogramului. (10p.)
- Exemplu:** dacă  $n=3361$ , subprogramul returnează 3333611.
2. Un **șablon** este un text în care cuvintele sunt separate prin câte un spațiu și sunt formate fie numai din litere mici și mari ale alfabetului englez, fie numai din caractere \*, în ultimul caz numindu-se **cuvinte generice**. Lungimea unui cuvânt este egală cu numărul de caractere care îl compun. Un computer generează o frază pe baza unui astfel de șablon, prin înlocuirea fiecărui cuvânt generic cu unul dintre cuvintele de aceeași lungime, preluat dintr-o listă dată. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [1, 100]$ ), și o listă de  $n$  cuvinte, urmată de un șablon de tipul precizat. Fiecare cuvânt din listă este format din maximum 10 litere mici și mari ale alfabetului englez și la citire este introdus singur pe linie. Șablonul conține maximum 100 de caractere. Programul obține în memorie și apoi afișează pe ecran una dintre frazele care pot fi generate pe baza șablonului și a listei citite sau mesajul **imposibil** dacă nu se poate genera o astfel de frază.
- Exemplu:** dacă  $n=6$ , iar lista de cuvinte este cea alăturată,
- |                           |                                               |          |
|---------------------------|-----------------------------------------------|----------|
| pentru șablonul           | Era o vreme ***** si ***** din belsug *****   |          |
| se generează fraza        | Era o vreme placuta si soare din belsug soare | rece     |
| sau fraza                 | Era o vreme calduta si soare din belsug acasa | placuta  |
| etc., iar pentru șablonul | *** o vreme ***** si *****                    | acasa    |
| se afișează mesajul       | <b>imposibil</b>                              | calduta  |
|                           |                                               | innorata |
|                           |                                               | soare    |
- (10p.)
3. Un șir se numește de tip **api** dacă numărul de apariții ale fiecărui termen este mai mic sau egal cu acel termen și are o paritate egală cu a acestuia. Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[1, 10^3]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA**, dacă șirul este de tip api, sau mesajul **NU** în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
- Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 6 27 2 6 27 6 6 14 14 2 27 se afișează pe ecran **DA** (termenul par 6 apare de 4 ori, 4 fiind tot număr par și  $4 \leq 6$ , termenii pari 2 și 14 apar de câte 2 ori, 2 fiind tot număr par și  $2 \leq 2$ , respectiv  $2 \leq 14$ , iar termenul impar 27 apare de 3 ori, 3 fiind tot număr impar și  $3 \leq 27$ ).
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
- b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Examenul național de bacalaureat 2024**  
**Proba E. d)**  
**INFORMATICĂ**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**  
**(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)**

**Simulare**

*Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică*  
*Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică*

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț (de exemplu tipuri întregi cu semn pentru memorarea numerelor naturale, dimensiune a tablourilor) este acceptată din punctul de vedere al corectitudinii programului, dacă acest lucru nu afectează funcționarea sa.

**SUBIECTUL I**

**(20 de puncte)**

|                |       |
|----------------|-------|
| 1c 2b 3b 4d 5a | 5x4p. |
|----------------|-------|

**SUBIECTUL al II - lea**

**(40 de puncte)**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <b>a. Răspuns corect: 37</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>6p.</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|    | <b>b. Pentru răspuns corect</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>6p.</b>                                                   | Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței (oricare dintre numerele 16, 32 sau 64) și numai câte 1p. pentru fiecare dintre cele două numere care conduc la scrierea valorii cerute, dar care nu aparțin intervalului indicat (numere de forma $2^k$ , unde $k$ este număr natural nenul, dar $k \leq 3$ sau $k \geq 7$ ). |
|    | <b>c. Pentru program corect</b><br>- declarare a variabilelor conform cerinței<br>- citire a datelor conform cerinței<br>- afișare a datelor conform cerinței<br>- instrucțiuni repetitive conform cerinței (*)<br>- instrucțiune de decizie conform cerinței<br>- atribuire conform cerinței<br>- corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>3p.<br>2p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive este conform cerinței.                                                                                                                                                                                                                                                             |
|    | <b>d. Pentru algoritm pseudocod corect</b><br>- utilizare a unei structuri repetitive cu test final (*)<br>- aspecte specifice ale secvenței obținute prin înlocuire, conform cerinței (**)<br>- algoritm complet, corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                                                                | <b>6p.</b><br>2p.<br>3p.<br>1p.                              | (*) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței (repetă ... până când, repetă...cât timp, do...while etc.).<br>(**) Se acordă numai 2p. dacă un singur aspect specific (expresie pentru testul final, tratare a cazului inițial $n \% d = 0$ ) este conform cerinței.                                                       |
| 2. | <b>Răspuns corect: 1, 3, 8, 9</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>6p.</b>                                                   | Se acordă numai 2p. dacă un singur nod este conform cerinței, numai 3p. dacă doar două noduri sunt conform cerinței, numai 4p. dacă doar trei noduri sunt conform cerinței și numai 5p. dacă au fost enumerate cinci sau șase noduri, dintre care patru sunt conform cerinței.                                                                            |
| 3. | <b>Pentru rezolvare corectă</b><br>- expresie de accesare a unui element al tabloului<br>- valori ale elementelor tabloului atribuite conform cerinței (*)<br>- secvență completă, corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                                                                                                   | <b>6p.</b><br>1p.<br>4p.<br>1p.                              | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect (identificare a cel puțin unei relații între valoarea elementului și poziția acestuia în tablou, valori suport în corelare cu pozițiile elementelor utilizând numărul indicat de instrucțiuni de atribuire) conform cerinței.                                                                                |



**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <p><b>Pentru subprogram corect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- antet al subprogramului (*)</li> <li>- determinare a numărului cerut (**)</li> <li>- instrucțiune/instrucțiuni de returnare a rezultatului și tratare a cazului -1</li> <li>- declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului<sup>1)</sup></li> </ul>                                                                                                                                                                                                           | <p><b>10p.</b></p> <p>2p.</p> <p>6p.</p> <p>1p.</p> <p>1p.</p>                                        | <p>(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al antetului (structură, parametru de intrare) conform cerinței.</p> <p>(**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (acces la o cifră a unui număr, cifre suport analizate, identificare a unei cifre pare/impare, adăugare a unei cifre la un număr, cifre suport adăugate/păstrate - inclusiv cifre nule pe ultimele poziții, ordine a cifrelor) conform cerinței.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2. | <p><b>Pentru program corect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- declarare a unor variabile care să permită memorarea unei liste de cuvinte și a unui șablon/fraze, conform cerinței</li> <li>- citire a datelor, conform cerinței</li> <li>- determinare a unei fraze conform cerinței (*)</li> <li>- afișare a frazei și tratare a cazului <b>imposibil</b></li> <li>- declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></li> </ul>                                                                                               | <p><b>10p.</b></p> <p>1p.</p> <p>1p.</p> <p>6p.</p> <p>1p.</p> <p>1p.</p>                             | <p>(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (cuvinte suport analizate în șablon, identificare a unui cuvânt generic, algoritm de bază de căutare, identificare a unui cuvânt adecvat pe baza lungimii acestuia, adăugare/înlocuire în memorie a unui cuvânt într-un șir, caractere suport înlocuite/adăugate/păstrate – inclusiv spații între cuvinte) conform cerinței.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3. | <p><b>a. Pentru răspuns corect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- descriere coerentă a algoritmului (*)</li> <li>- justificare a elementelor de eficiență</li> </ul> <p><b>b. Pentru program corect</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier</li> <li>- verificare a proprietății cerute (*),(**)</li> <li>- utilizare a unui algoritm eficient (***)</li> <li>- declarare a variabilelor, afișare a datelor, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></li> </ul> | <p><b>2p.</b></p> <p>1p.</p> <p>1p.</p> <p><b>8p.</b></p> <p>1p.</p> <p>5p.</p> <p>1p.</p> <p>1p.</p> | <p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.</p> <p>(**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.</p> <p>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar.</p> <p>O soluție posibilă utilizează un vector de apariții, <math>ap</math>, unde <math>ap_i</math> memorează numărul de apariții ale valorii <math>i</math> în șirul dat. Pe măsura citirii datelor din fișier se actualizează <math>ap_i</math> pentru fiecare valoare <math>i</math> citită. După citirea tuturor termenilor șirului se parcurg toate elementele tabloului <math>ap_i</math>, pentru verificarea proprietății cerute: variabila <math>ok</math> (inițial <math>ok=1</math>) se actualizează corespunzător (<math>ok=0</math>) dacă există o valoare <math>i</math> care a apărut în șir (<math>ap_i \neq 0</math>), dar <math>ap_i \% 2 \neq i \% 2</math> sau <math>ap_i &gt; i</math>. După parcurgerea vectorului de apariții se afișează mesajul DA, dacă <math>ok=1</math> sau NU, în caz contrar.</p> |

<sup>1)</sup> Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.