

Concursul de admitere septembrie 2025

I. Algebră. Fie ecuația $(m+1)x^2 - (2m+1)x - 2m = 0$, unde $m \in \mathbb{R} \setminus \{-1\}$. Notăm cu x_1 și x_2 soluțiile ecuației.

- (a) Determinați soluțiile reale ale ecuației pentru $m = 1$.
- (b) Determinați $m \in \mathbb{R} \setminus \{-1\}$ astfel încât $x_1^2 + x_2^2 = -8$.
- (c) Determinați $m \in \mathbb{Z}$ pentru care ecuația are ambele soluții întregi.

II. Analiză. Fie $f : \mathbb{R} \setminus \{-2\} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x+1}{x+2}$.

- (a) Determinați asimptotele graficului funcției f și intervalele de monotonie ale funcției f .
- (b) Calculați $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + f(1) \cdot f(2) \cdot \dots \cdot f(n))^n$.
- (c) Determinați $a > 0$ astfel încât $\int_0^a f(x)(x+2)dx \geq \frac{3}{2}$.

III. Geometrie. În planul de coordonate xOy se consideră punctele $A(1, 2)$ și $B(-1, 1)$.

- (a) Calculați perimetrul triunghiului AOB .
- (b) Determinați ecuațiile înălțimilor din A și din O ale triunghiului AOB și coordonatele ortocentrului H al triunghiului AOB .
- (c) Dacă G este centrul de greutate al triunghiului AOB și C este centrul cercului circumscris triunghiului AOB , demonstrați că punctele H , G și C sunt coliniare.

INFORMATICĂ – Varianta 1

În cele ce urmează $x \text{ div } y$ și $x \text{ mod } y$ reprezintă câtul și restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y .

1. Considerăm un graf neorientat G care are **2025** de noduri și **2025** de muchii. Care este numărul maxim de componente conexe pe care îl poate avea graful G ?

A) 2025

B) 45

C) 1211

D) 1961

2. Considerăm următoarea funcție recursivă:

Limbajele C/C++	Limbajul Pascal
<pre>long f(long x, long y) { long t; if (x * y == 0) return 0; t = f(x / 10, y / 10); if(x % 2 == y % 2) return 10*t + x % 2 + 8; return t; }</pre>	<pre>function f(x, y: longint): longint; var t: longint; begin if x * y = 0 then f := 0 else begin t := f(x div 10, y div 10); if x mod 2 = y mod 2 then f := 10*t + x mod 2 + 8 else f := t; end; end; end;</pre>

Care este valoarea expresiei $f(909250, 11277)$?

A) 989

B) 9890

C) 909890

D) 8980

3. Considerăm următorul algoritm descris în pseudocod, în care t este un tablou unidimensional format din $n \geq 1$ numere întregi și indexat de la **1**, iar variabilele i , x , y și n sunt toate de tip număr natural:

```
x ← 1
y ← t[1]
pentru i ← 2, n execută
    dacă t[i] = y
        atunci
            x ← x + 1
        altfel
            dacă t[i] > y atunci
                x ← 1
                y ← t[i]
scrie x
```

Considerând citite valorile n , $t[1]$, $t[2]$, ..., $t[n]$, ce va afișa întotdeauna secvența de cod de mai sus?

A) frecvența valorii minime din tabloul t

B) frecvența valorii maxime din tabloul t

C) frecvența valorii $t[1]$

D) frecvența valorii $t[n]$

4. Se consideră un arbore cu **11** noduri, numerotate de la **1** la **11**, și cu muchiile **[1,9], [1,11], [2,4], [2,8], [2,10], [2,11], [3,11], [4,7], [5,11], [6,7]**. Care dintre următoarele noduri ar putea fi ales drept rădăcină astfel încât nodul **3** să aibă un număr maxim de frați în arborele cu rădăcină obținut?
- A) 5 B) 7 C) 9 D) 11
5. Considerăm matricele pătratice de dimensiune **45×45**, completate cu toate numerele naturale de la **1** la **2025**, fiecare număr fiind folosit o singură dată. Pentru o astfel de matrice **M**, notăm cu **M_{dif}** **diferența** dintre suma elementelor de pe diagonala principală a matricei **M** și suma elementelor de pe diagonala secundară a matricei **M**. Care este valoarea maximă a lui **M_{dif}**?
- A) 89100 B) 91080 C) 89145 D) 87164
6. Dorel a încercat să scrie un program care să numere câte litere distincte apar într-un text și tot ceea ce a reușit a fost următorul cod:

Limbajele C/C++	Limbajul Pascal
<pre>#include <iostream> #include <string.h> using namespace std; int main() { char s[101], c; int cnt[128], nr, i; for(i = 0; i < 128; i++) cnt[i] = 0; cin.get(s, 101); nr = 0; for(i = 0; i < strlen(s); i++) { c = s[i]; if ((c >= 'a' && c <= 'z') (c >= 'A' && c <= 'Z')) { cnt[c]++; nr += cnt[c]; } } cout << nr; return 0; }</pre>	<pre>var s: string[100]; c: char; cnt: array[0..127] of integer; nr, i: integer; begin for i := 0 to 127 do cnt[i] := 0; read(s); nr := 0; for i := 1 to length(s) do begin c := s[i]; if ((c>='a') and (c<='z')) or ((c>='A') and (c<='Z')) then begin cnt[ord(c)] := cnt[ord(c)]+1; nr := nr + cnt[ord(c)]; end; end; write(nr); end.</pre>

Ce rezultat se va afișa pe ecran dacă de la tastatură se va citi șirul **Ana Are Mere**?

- A) 10 B) 6 C) 15 D) 21
7. Fie **A** un tablou bidimensional cu **m** linii, **n** coloane și elemente numere întregi. Considerând faptul că elementele de pe fiecare linie a tabloului sunt sortate crescător, care este complexitatea timp a celui mai eficient algoritm care determină pe câte linii din tabloul **A** apare cel puțin o dată valoarea **9**?
- A) $O(\log_2 m \cdot \log_2 n)$ B) $O(m \cdot n)$ C) $O(m \cdot \log_2 n)$ D) $O(n \cdot \log_2 m)$

8. Considerăm următorul algoritm descris în pseudocod, în care variabilele **i**, **j**, **n** și **cnt** sunt toate de tip număr natural:

```
citește n (număr natural)
cnt ← 0
i ← 0
j ← 0
cât timp i < n*n și j < n*n*n execută
    cnt ← cnt + 1
    dacă i < j
        atunci
            i ← i + 1
        altfel
            j ← j + 1
scrie cnt
```

Care este complexitatea timp a algoritmului dat?

- A) $O(n)$ B) $O(n^2)$ C) $O(n^3)$ D) $O(n^5)$
9. Fie **G** un graf neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, având muchii între oricare pereche de noduri distincte, cu excepția perechilor (1,2) și (4,5) (deci graful nu are muchiile [1,2] și [4,5]). Folosind metoda Backtracking se generează lanțurile elementare de lungime 3 între două noduri fixate din **G**, nodurile în generare fiind considerate în ordinea 1,2,3,4,5,6. Astfel, folosind această metodă pentru a genera lanțurile elementare de lungime 3 din **G** de la nodul 1 la nodul 5 se obțin, în această ordine, lanțurile: [1, 3, 2, 5], [1, 3, 6, 5], [1, 4, 2, 5], [1, 4, 3, 5], [1, 4, 6, 5], [1, 6, 2, 5], [1, 6, 3, 5]. Folosind aceeași metodă se generează și lanțurile elementare de lungime 3 de la nodul 3 la nodul 5 din **G**. Care este al cincilea lanț generat?
- A) [3, 4, 2, 5] B) [3, 4, 6, 5] C) [3, 4, 1, 5] D) [3, 2, 6, 5]
10. Conturul unei matrice este format din elementele care se află pe perimetrul exterior al matricei, adică pe prima linie, pe ultima linie, pe prima coloană sau pe ultima coloană din matrice. Se consideră următoarea secvență de pseudocod:

```
x ← valoare_initiala
s ← 0
pentru i ← 1,n-1 execută
    s ← s + a[1, i] + a[n, i] + a[i, 1] + a[i, n]
s ← s + x
```

în care variabila **a** memorează o matrice pătratică de dimensiune **n** ($n > 2$) cu elemente numere întregi, variabilele **i**, **s** și **x** sunt de tip întreg, iar **valoare_initiala** poate fi una dintre următoarele 4 expresii:

- E1) $a[n, n]$
E2) $a[n, n] - a[1, 1]$
E3) $a[1, n] + a[n, 1] + a[n, n]$
E4) $-a[1, 1] - a[1, n] - a[n, n]$

Cu care dintre cele 4 expresii date trebuie înlocuită **valoare_initiala** astfel încât la finalul execuției secvenței valoarea variabilei **s** să fie egală cu suma elementelor de pe conturul (bordura) matricei **a**?

- A) E1 B) E2 C) E3 D) E4

11. Ce va afișa următoarea secvență de cod?

Limbaajele C/C++	Limbaajul Pascal
<pre>char s[101], t[101], *p; strcpy(s, "Admitere2025"); strcpy(t, s + 8); strcat(t, s); strcpy(t + 12, ""); p = strstr(t, "Admitere"); strcpy(p, s); cout << t;</pre>	<pre>var s, t: string[100]; p: integer; s := 'Admitere2025'; t := copy(s, 9, length(s)); t := t + s; delete(t, 13, length(t)); p := pos('Admitere', t); delete(t, p, length(s)); insert(s, t, p); write(t);</pre>

- A) Admitere2025Admitere B) 2025Admitere2025 C) 2025Admitere D) Admitere20252025

12. Fie **t** un tablou unidimensional format din **n ≥ 1** numere întregi și indexat de la **1**. Considerând citite valorile **n**, **t[1]**, **t[2]**, ..., **t[n]**, precizați care dintre următoarele secvențe de cod va afișa întotdeauna valoarea maximă din tabloul **t**?

1) **pentru** $k \leftarrow 2, n$ **execută**
 dacă $t[k-1] > t[k]$ **atunci**
 $t[k] \leftarrow t[k-1]$
 ■
 ■
scrie $t[n]$

2) **pentru** $k \leftarrow 2, n$ **execută**
 dacă $t[k-1] < t[k]$ **atunci**
 $t[k] \leftarrow t[k-1]$
 ■
 ■
scrie $t[n]$

3) **pentru** $k \leftarrow 2, n$ **execută**
 dacă $t[k-1] > t[k]$ **atunci**
 $t[k-1] \leftarrow t[k]$
 ■
 ■
scrie $t[n]$

4) **pentru** $k \leftarrow 2, n$ **execută**
 dacă $t[k-1] < t[k]$ **atunci**
 $t[k-1] \leftarrow t[k]$
 ■
 ■
scrie $t[n]$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

13. Considerăm următorul algoritm în pseudocod, în care **a** este un tablou unidimensional cu **2025** de elemente, cu pozițiile numerotate de la **1**, iar variabilele **i**, **n** și **d** sunt de tip întreg:

```
citește d (număr natural nenul)
n ← 2025
pentru i ← 1, n execută
    a[i] ← i
    ■
i ← n - d - 1
cât timp i ≥ 1 execută
    a[i] ← a[i + 1 + d]
    i ← i - 1
    ■
scrie a[2]
```

Care este cea mai mică valoare pară (nenulă) care se poate citi pentru **d** astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze 2025?

- A) 4 B) 2 C) 2022 D) 6

14. Se consideră următorul algoritm descris în pseudocod, în care variabilele **i**, **j** și **k** sunt de tip întreg, iar **v** este un tablou unidimensional de numere întregi cu 5 elemente, având pozițiile numerotate de la 1:

```

pentru i ← 1,2 execută
    k ← i
    pentru j ← i+1,5 execută
        dacă v[k] > v[j] atunci
            k ← j
    j ← v[k]; v[k] ← v[i]; v[i] ← j
pentru i ← 1,5 execută
    scrie v[i], ' '

```

Pentru câte tablouri unidimensionale **v** cu elemente din mulțimea {1, 2, 3, 4, 5}, dacă algoritmul se execută pentru tabloul **v** se va afișa pe ecran la finalul execuției 1 2 3 4 5 ?

- A) 20 B) 10 C) 120 D) 256

15. Considerăm următoarea funcție:

Limbajele C/C++	Limbajul Pascal
<pre> int f(int n) { while (n >= 10) { int suma = 0; while (n > 0) { suma += n % 10; n /= 10; } n = suma; } if (n == 5) return 1; return 0; } </pre>	<pre> function f(n: integer): integer; var suma: integer; begin while n >= 10 do begin suma := 0; while n > 0 do begin suma := suma + n mod 10; n := n div 10; end; n := suma; end; if n = 5 then f := 1 else f := 0; end; </pre>

Pentru câte numere **n** din intervalul [9, 2025], în urma apelului **f(n)** se va returna valoarea 1?

- A) 224 B) 225 C) 202 D) 203

FIZICĂ – Varianta 1

1. Pe podeaua unui lift este așezat un corp de masă m . Accelerația gravitațională g este constantă. Liftul este pus în mișcare rectilinie uniform accelerată în sus cu accelerația $2g$ față de Pământ. Ce expresie are forța cu care corpul de masă m apasă podeaua liftului?

A) $N = mg$	B) $N = 2mg$	C) $N = 3mg$	D) $N = 4mg$
-------------	--------------	--------------	--------------

2. Un corp cu dimensiuni neglijabile este lansat în sus de-a lungul unui plan înclinat cu unghiul de înclinare de 30° . Coeficientul de frecare la alunecare are valoarea $\frac{\sqrt{3}}{4}$. Ce valoare are modulul accelerației corpului în timpul urcării pe plan? Accelerația gravitațională g este constantă.

A) $ a = \frac{g}{8}$	B) $ a = \frac{g\sqrt{3}}{8}$	C) $ a = \frac{g}{2}$	D) $ a = \frac{7g}{8}$
------------------------	--------------------------------	------------------------	-------------------------

3. Două corpuri punctiforme cu masele m_1 și $m_2 = 7m_1$ sunt aruncate orizontal cu aceeași viteză pe o suprafață orizontală cu frecare. Coeficienții de frecare la alunecare sunt egali. Ce relații există între distanțele d_1 și d_2 parcurse până la oprire de cele două corpuri și între lucrurile mecanice $L_{F_{f1}}$ și $L_{F_{f2}}$ ale forțelor de frecare care acționează asupra celor două corpuri până la oprire?

A) $d_2 > d_1$ $L_{F_{f2}} < 7L_{F_{f1}}$	B) $d_2 < d_1$ $L_{F_{f2}} < 7L_{F_{f1}}$	C) $d_2 = d_1$ $L_{F_{f2}} = 7L_{F_{f1}}$	D) $d_2 = d_1$ $L_{F_{f2}} = L_{F_{f1}}$
--	--	--	---

4. Un mobil care se deplasează rectiliniu uniform accelerat are la un moment dat o anumită viteză. În continuare, mobilul parcurge o lungime totală d astfel: prima jumătate în intervalul de timp t_1 , a doua jumătate în intervalul de timp t_2 . Ce expresie are accelerația mobilului?

A) $a = d \frac{t_1 - t_2}{t_1 t_2 (t_1 + t_2)}$	B) $a = \frac{d}{t_1 t_2}$	C) $a = \frac{2d}{t_1 t_2}$	D) $a = \frac{2d}{(t_1 + t_2)^2}$
--	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

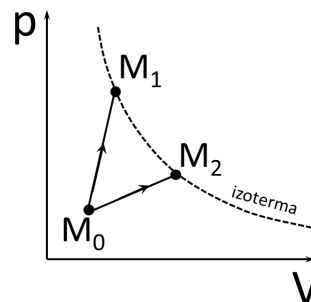
5. Un corp cu dimensiuni neglijabile și masa m se deplasează spre dreapta cu viteza V pe direcție perpendiculară pe un perete care se deplasează spre stânga cu viteza $2V$. Ciocnirea între corp și perete este considerată perfect elastică. Calculați variația energiei cinetice ΔE_c a corpului ca urmare a ciocnirii cu peretele.

A) $\Delta E_c = 4mV^2$	B) $\Delta E_c = 12mV^2$	C) $\Delta E_c = 0$	D) $\Delta E_c = -mV^2$
-------------------------	--------------------------	---------------------	-------------------------

6. Ce expresie are căldura specifică medie a unui amestec de două substanțe cu masele m_1 și m_2 , având căldurile specifice c_1 și c_2 ?

A) $\frac{(c_1 + c_2)(m_1 + m_2)}{4}$	B) $\frac{c_1 + c_2}{2}$	C) $\sqrt{c_1 c_2}$	D) $\frac{m_1 c_1 + m_2 c_2}{m_1 + m_2}$
---------------------------------------	--------------------------	---------------------	--

7. Prin două procese quasistatice liniare diferite, o cantitate fixată de gaz ideal este adusă dintr-o stare inițială dată, în stări finale cu aceeași temperatură (vezi figura). Notăm cu $Q_{M_0M_1}$ și $Q_{M_0M_2}$ căldurile primite de gaz în cele două procese. Ce afirmație este corectă?



A) $Q_{M_0M_1} > Q_{M_0M_2}$	B) $Q_{M_0M_1} < Q_{M_0M_2}$	C) $Q_{M_0M_1} = Q_{M_0M_2}$	D) Nu sunt informații suficiente pentru a stabili relația de ordine
------------------------------	------------------------------	------------------------------	--

8. Două baloane identice conțin aer. Temperaturile și presiunile în cele două baloane sunt T_1 , p_1 și, respectiv, T_2 , p_2 . Baloanele sunt puse în legătură printr-un tub de volum neglijabil și gazele se amestecă, ajungând la aceeași presiune și temperatură. Din această stare gazul este încălzit la temperatura T . Aflați presiunea din sistem după încălzire.

A) $p = \frac{p_1 T_1 + p_2 T_2}{2T}$	B) $p = \frac{p_1 T_2 + p_2 T_1}{2T}$	C) $p = T \frac{p_1 T_2 + p_2 T_1}{2T_1 T_2}$	D) $p = T \frac{p_1 T_1 + p_2 T_2}{2T_1 T_2}$
--	--	--	--

9. O cantitate de gaz ce efectuează un ciclu Carnot absoarbe într-un ciclu 60 kJ de la sursa caldă și efectuează lucrul mecanic de 20 kJ. Ce valoare are raportul $\frac{T_{cald}}{T_{rece}}$ al temperaturilor sursei calde și sursei reci?

A) $\frac{T_{cald}}{T_{rece}} = 3$	B) $\frac{T_{cald}}{T_{rece}} = \frac{7}{5}$	C) $\frac{T_{cald}}{T_{rece}} = \sqrt{3}$	D) $\frac{T_{cald}}{T_{rece}} = \frac{3}{2}$
------------------------------------	--	---	--

10. Patru elevi discută despre noțiuni folosite în descrierea fenomenelor termice făcând diverse afirmații. Primul elev afirmă că masa moleculară reprezintă raportul dintre masa unei molecule și masa unui atom de referință. Al doilea elev afirmă că masa moleculară este același lucru cu masa molară și reprezintă masa tuturor atomilor dintr-o moleculă. Al treilea elev afirmă că masa molară are ca unitate de măsură molul pe când masa normală are ca unitate de măsură kilogramul. Al patrulea elev afirmă că masa molară și masa moleculară nu reprezintă același lucru. Care elev a făcut o afirmație corectă?

A) primul elev	B) al doilea elev	C) al treilea elev	D) al patrulea elev
----------------	-------------------	--------------------	---------------------

11. Din același material o fabrică produce rezistori cilindrici, fiecare cu aceeași masă, dar cu dimensiuni diferite. Rezistența electrică a rezistorilor este

A) Direct proporțională cu lungimea lor	B) Invers proporțională cu aria secțiunii transversale	C) Direct proporțională cu pătratul lungimii lor	D) Independentă de dimensiuni
---	--	--	-------------------------------

12. N rezistori cu rezistențele $R_1 < R_2 < \dots < R_{N-1} < R_N$ sunt conectați în paralel la bornele unei surse ideale cu tensiunea electromotoare E . Intensitatea I a curentului electric prin sursă este

A) $I < E/R_N$	B) $I < \frac{E}{R_1}$	C) $I = \frac{NE}{(R_1 + R_2 + \dots + R_N)}$	D) $I > E/R_1$
----------------	------------------------	---	----------------

13. Un electron cu sarcina electrică $-e$ și un proton cu sarcina electrică e traversează în sensuri opuse o suprafață într-un interval de timp Δt . Intensitatea medie I a curentului electric prin suprafață este

A) $I = \frac{2e}{\Delta t}$	B) $I = \frac{e}{\Delta t}$	C) $I = 0 \text{ A}$	D) $I = -\frac{e}{\Delta t}$
------------------------------	-----------------------------	----------------------	------------------------------

14. Doi studenți folosesc pentru încălzirea apei un reșou electric alimentat la rețea. Ei decid să mărească de două ori puterea electrică a acestuia. Pentru aceasta ei trebuie

A) Să crească de două ori rezistența electrică a reșoului	B) Să micșoreze de două ori rezistența electrică a reșoului	C) Să dubleze timpul de funcționare al reșoului	D) Să conecteze reșoul la o sursă de alimentare cu tensiunea de două ori mai mare
---	---	---	---

15. Un conductor metalic cu aria secțiunii transversale de 1 mm^2 este parcurs de un curent constant cu intensitatea de 1 A , viteza medie a electronilor de conducție din conductor fiind $0,625 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$. Modulul sarcinii electrice a electronilor este $e \cong 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$. Concentrația volumică n a electronilor de conducție este

A) $n \cong 10^{18} \text{ m}^{-3}$	B) $n \cong 10^{19} \text{ cm}^{-3}$	C) $n \cong 10^{23} \text{ m}^{-3}$	D) $n \cong 10^{22} \text{ cm}^{-3}$
-------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

Variantă 1