

Concursul de admitere iulie 2026

**I. Algebră.** Pentru orice două matrice  $A, B \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$  definim funcția

$$f_{A,B} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f_{A,B}(x) = \det(xA + B).$$

- (a) Dacă  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$  și  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$  arătați că  $2A = B - B^2$  și că inecuația  $f_{A,B}(x) \leq 49$  (cu necunoscuta  $x \in \mathbb{R}$ ) are cel puțin o soluție.
- (b) Fie  $A, B \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$  două matrice arbitrare. Arătați că există numărul real  $m$  (ce depinde de matricele  $A$  și  $B$ ) astfel încât

$$f_{A,B}(x) = \det(A)x^2 + mx + \det(B)$$

pentru orice  $x \in \mathbb{R}$ .

- (c) Date matricele  $A, B \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ , arătați că dacă  $f_{A,B}$  este surjectivă, atunci  $A$  nu este inversabilă. Formulați reciproca acestei afirmații și justificați dacă este adevărată.
- (d) Determinați toate matricele  $A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$  pentru care mulțimea  $\mathcal{M}_A = \{sI_2 + A \mid s \in \mathbb{R}\}$  este parte stabilă a lui  $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$  în raport cu înmulțirea matricelor. Demonstrați apoi că nu există o matrice  $A$  pentru care mulțimea  $\mathcal{M}_A$  să fie grup cu operația de înmulțire a matricelor.

**II. Analiză.** Pentru orice  $n \in \mathbb{N}^*$  considerăm funcția  $f_n : \mathbb{R} \setminus \{-1\} \rightarrow \mathbb{R}, f_n(x) = \frac{x^n}{x+1}$ . Fie

$$F : \mathbb{N}^* \rightarrow \mathbb{R}, F(n) = \int_0^1 f_n(x) dx.$$

- (a) Determinați asimptotele la graficele funcțiilor  $f_1$ , respectiv  $f_2$ .
- (b) Calculați  $F(1)$  și  $F(2)$ .
- (c) Arătați că  $\frac{1}{2(n+1)} \leq F(n) \leq \frac{1}{2n}$  și că  $\frac{1}{k+1} \leq \int_k^{k+1} \frac{1}{x} dx \leq \frac{1}{k}$  pentru orice  $n$  și  $k$  din  $\mathbb{N}^*$ .
- (d) Demonstrați că  $0 \leq \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} - \ln n \leq 1$  pentru orice  $n \in \mathbb{N}^*$  și calculați  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F(1) + F(2) + \dots + F(n)}{\ln n}$ .

**III. Geometrie.** În planul de coordonate  $xOy$  considerăm punctele  $A(0, 2\sqrt{3})$ ,  $B(-2, 0)$  și  $C(2, 0)$ . Pe segmentele deschise  $AB$ ,  $BC$  și respectiv  $CA$  considerăm punctele  $P, Q$  și respectiv  $R$  astfel încât

$$\frac{AP}{AB} = \frac{BQ}{BC} = \frac{CR}{CA} = x.$$

- (a) Determinați măsurile unghiurilor triunghiului  $ABC$ , coordonatele centrului cercului circumscris acestui triunghi și lungimea razei acestui cerc.
- (b) Dacă  $x = \frac{3}{4}$ , determinați coordonatele punctelor  $P, Q$  și  $R$  și demonstrați că centrele de greutate ale triunghiurilor  $ABC$  și  $PQR$  coincid.
- (c) Dacă  $x = \frac{2}{3}$ , exprimați vectorii  $\overrightarrow{PQ}$ ,  $\overrightarrow{QR}$  și  $\overrightarrow{RP}$  în funcție de vectorii  $\overrightarrow{AB}$  și  $\overrightarrow{AC}$ . Demonstrați că dreptele  $AB$  și  $PQ$  sunt perpendiculare.
- (d) Dacă  $x \in (0, 1)$  este un număr oarecare, demonstrați că  $4S(PQR) \geq S(ABC)$ , unde  $S(PQR)$  și  $S(ABC)$  sunt ariile triunghiurilor  $PQR$  și  $ABC$ . Determinați valoarea lui  $x$  pentru care aria triunghiului  $PQR$  este minimă.



## Informatică - varianta 3

În cele ce urmează  $\mathbf{x \div y}$  și  $\mathbf{x \bmod y}$  reprezintă câtul, respectiv restul împărțirii numărului natural  $\mathbf{x}$  la numărul natural nenul  $\mathbf{y}$ .

- Se consideră următoarea declarație, unde  $\mathbf{s}$  este o variabilă de tip *segment*, care memorează în câmpurile sale  $\mathbf{p}$  și  $\mathbf{q}$  coordonatele carteziene ale celor două extremități ale sale (în câmpul  $\mathbf{x}$  se memorează abscisa punctului, însemnând coordonata sa pe axa Ox, iar în  $\mathbf{y}$  ordonata):

| Limbajele C/C++                                                                         | Limbajul Pascal                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>struct segment {     struct {         int x;         int y;     } p, q; } s;</pre> | <pre>type segment = record     p, q: record         x: integer;         y: integer;     end; end; var s: segment;</pre> |

De asemenea, se consideră următoarele patru expresii:

| Limbajele C/C++                                       | Limbajul Pascal                                      |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>E1</b> $((s.x.q - s.x.p) * (s.x.q - s.x.p)) == 1$  | <b>E1</b> $((s.x.q - s.x.p) * (s.x.q - s.x.p)) = 1$  |
| <b>E2</b> $((s.p.x - s.q.x) * (s.q.x - s.p.x)) == -1$ | <b>E2</b> $((s.p.x - s.q.x) * (s.q.x - s.p.x)) = -1$ |
| <b>E3</b> $((s.q.y - s.p.y) * (s.q.y - s.p.y)) == 1$  | <b>E3</b> $((s.q.y - s.p.y) * (s.q.y - s.p.y)) = 1$  |
| <b>E4</b> $((s.y.q - s.y.p) * (s.y.q - s.y.p)) == 1$  | <b>E4</b> $((s.y.q - s.y.p) * (s.y.q - s.y.p)) = 1$  |

Știind că în variabila  $\mathbf{s}$  este memorat un segment paralel cu axa  $\mathbf{Ox}$ , care dintre cele patru expresii este adevărată (are valoarea  $\mathbf{1}$  în C/C++, respectiv **true** în Pascal) dacă și numai dacă acest segment are lungimea egală cu  $\mathbf{1}$ ? Amintim că lungimea unui segment cu extremitățile  $\mathbf{P(x_p, y_p)}$  și  $\mathbf{Q(x_q, y_q)}$  este  $\sqrt{(x_p - x_q)^2 + (y_p - y_q)^2}$ .

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

- Considerăm tabloul unidimensional  $\mathbf{a}$ , cu  $\mathbf{8}$  elemente numere naturale sortate strict crescător, de forma  $\mathbf{a = [11, 14, 17, 23, x, 29, 45, 49]}$ , și tabloul unidimensional  $\mathbf{b}$ , cu  $\mathbf{7}$  elemente numere naturale sortate strict crescător, de forma  $\mathbf{b = [4, 8, 19, 21, y, z, 33]}$ . Câte seturi de valori există pentru  $\mathbf{x}$ ,  $\mathbf{y}$  și  $\mathbf{z}$  astfel încât după aplicarea algoritmului de interclasare pentru tablourile  $\mathbf{a}$  și  $\mathbf{b}$ , să se obțină un tablou unidimensional de forma

$$[4, 8, 11, 14, 17, 19, 21, 23, x, y, z, 29, 33, 45, 49],$$

care, de asemenea, să fie sortat strict crescător?

- A) 10                      B) 7                      C) 35                      D) 60

- Care este numărul de muchii care trebuie eliminate dintr-un graf neorientat conex cu  $\mathbf{26}$  de noduri, toate având gradul  $\mathbf{20}$ , astfel încât să se obțină un arbore?

- A) 494                      B) 234                      C) 235                      D) 495

4. Se consideră următorii patru algoritmi (A1 - A4), descriși în pseudocod, în care variabilele **s**, **d**, **n** și **p** sunt de tip întreg:

|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Algoritmul A1</b></p> <pre> citește n s ← 0 d ← 2 cât timp n ≠ 1 execută     p ← 0     dacă n mod d = 0 atunci         p ← 1         n ← n div d     dacă p = 1 atunci         s ← s + d     d ← d + 1 scrie s </pre>          | <p style="text-align: center;"><b>Algoritmul A2</b></p> <pre> citește n s ← 0 d ← 2 cât timp n ≠ 1 execută     p ← 0     cât timp n mod d = 0 execută         p ← p + 1         n ← n div d         s ← s + d     d ← d + 1 scrie s </pre>                   |
| <p style="text-align: center;"><b>Algoritmul A3</b></p> <pre> citește n s ← 0 d ← 2 cât timp n ≠ 1 execută     p ← 0     cât timp n mod d = 0 execută         p ← p + 1         n ← n div d     dacă p ≠ 0 atunci         s ← s + d     d ← d + 1 scrie s </pre> | <p style="text-align: center;"><b>Algoritmul A4</b></p> <pre> citește n s ← 0 d ← 2 p ← 0 cât timp n ≠ 0 execută     cât timp n mod d = 0 execută         p ← p + 1         n ← n div d     dacă p ≠ 0 atunci         s ← s + d     d ← d + 1 scrie s </pre> |

Care dintre algoritmi dați afișează în mod corect suma tuturor divizorilor primi ai unui număr natural  $n \geq 2$ ?

- A) A3                      B) A4                      C) A1                      D) A2

5. Se consideră următoarea expresie:

| Limbajele C/C++         | Limbajul Pascal                                |
|-------------------------|------------------------------------------------|
| $x \% 20 * x \% 26 / 2$ | $x \bmod 20 * x \bmod 26 \operatorname{div} 2$ |

Care este valoarea maximă a expresiei dacă **x** este un număr natural nenul de o cifră?

- A) 40                      B) 0                      C) 12                      D) 81

6. Fie **v** un tablou unidimensional, cu **n** elemente numere naturale, având pozițiile numerotate de la 1 la **n**. O poziție **k** din tabloul **v** ( $1 \leq k \leq n$ ) se numește *balansată* dacă suma elementelor pare aflate înainte de poziția **k** este egală cu suma elementelor impare aflate după poziția **k** (dacă nu există elemente cu proprietatea dorită, atunci

suma respectivă este **0**). Considerând faptul că dimensiunea **n** și elementele tabloului au fost citite, care este complexitatea timp a celui mai eficient algoritm care afișează pozițiile din tablou care sunt balansate?

- A)  $\mathcal{O}(1)$                       B)  $\mathcal{O}(n \cdot \log_2 n)$                       C)  $\mathcal{O}(n)$                       D)  $\mathcal{O}(n^2)$

7. Folosind metoda backtracking, se generează toți vectorii de tați ai arborilor cu mulțimea nodurilor **{1, 2, 3, 4}** și rădăcina **1**, nodurile fiind considerate în ordinea **1, 2, 3, 4** în procesul de generare. Dacă primii patru vectori de tați generați sunt, în această ordine: **(0, 1, 1, 1)**, **(0, 1, 1, 2)**, **(0, 1, 1, 3)**, **(0, 1, 2, 1)**, care este a noua soluție generată?

- A) (0, 3, 1, 2)                      B) (0, 3, 1, 1)                      C) (0, 1, 3, 2)                      D) (0, 1, 4, 3)

8. Se consideră următoarea secvență scrisă în pseudocod, în care variabilele **i, j, s** și **n** sunt de tip întreg, **t** este un tablou bidimensional de numere naturale cu **n** linii și **n** coloane, având liniile și coloanele numerotate de la **1**, iar funcția **abs(x)** returnează valoarea absolută a numărului întreg **x**:

```
n ← 7
pentru i ← 1, n execută
    t[i, i] ← abs(n div 2 - i + 1)
    pentru j ← i + 1, n execută
        t[i, j] ← t[i, j - 1]
        t[j, i] ← t[i, j]
s ← 0
pentru i ← 1, n execută
    pentru j ← 1, n execută
        dacă i = 1 sau j = 1 sau i = n sau j = n atunci
            s ← s + t[i, j]
scrie s
```

Ce valoare va fi afișată după executarea secvenței de cod date?

- A) 54                      B) 67                      C) 39                      D) 42

9. Se consideră următorul algoritm descris în pseudocod, în care variabilele **n, c** și **i** sunt de tip întreg:

```
citește n
c ← 0
pentru i ← 1, n execută
    dacă n mod i = 0 atunci
        c ← c + 1
scrie c mod 2
```

Pentru câte numere întregi din intervalul **[1, 2026]** algoritmul va afișa valoarea **1**?

- A) 46                      B) 43                      C) 45                      D) 44

10. Se consideră un panou electric de formă matriceală, de dimensiune  $2 \times 2$ . În fiecare celulă a panoului se află un bec și un comutator. Orice bec se poate afla într-una din următoarele două stări: *stins* (stare codificată cu valoarea 0) sau *aprins* (stare codificată cu valoarea 1). La apăsarea unui comutator se schimbă starea tuturor becurilor vecine pe orizontală sau pe verticală, fără a se schimba starea becului din aceeași celulă cu comutatorul apăsător. De exemplu, apăsarea comutatorului din colțul stânga-sus transformă configurația  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$  în configurația  $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ . Știind că se pot efectua oricâte apăsări (inclusiv niciuna), în orice ordine, pentru câte configurații inițiale ale celor patru becuri se poate obține configurația în care toate becurile sunt stinse?

A) 8                      B) 4                      C) 6                      D) 16

11. Se consideră următoarea secvență de program, în care variabilele **i**, **j** și **k** sunt de tip întreg, iar variabilele **s** și **t** permit memorarea câte unui șir format din cel mult **100** de caractere:

| Limbașele C/C++                                                                                                                                                  | Limbașul Pascal                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>strcpy(s, "decada"); strcpy(t, ""); for(i = 0; i &lt; strlen(s); i++) {     k = s[i] - 'a';     for(j = 0; j &lt; k; j++)         strcat(t, s + i); }</pre> | <pre>s := 'decada'; t := ''; for i := 1 to length(s) do begin     k := ord(s[i]) - ord('a');     for j := 0 to k-1 do         t := t + copy(s, i, 100); end;</pre> |

Care va fi lungimea șirului **t** după executarea secvenței date?

A) 55                      B) 73                      C) 40                      D) 52

12. Se consideră următoarea secvență în pseudocod, în care variabila **i** este de tip întreg, iar **v** este un tablou unidimensional cu **10** elemente distincte din mulțimea  $\{1, 2, \dots, 10\}$ , având pozițiile numerotate de la **1** (adică **v** este o permutare a mulțimii  $\{1, 2, \dots, 10\}$ ):

```
pentru i ← 1 , 9 execută
┌   dacă v[i] > v[i + 1] atunci
└   ┌   interschimbă v[i] și v[i + 1]
```

Fie **x** numărul de tablouri **v** cu proprietățile precizate în enunț pentru care, după executarea secvenței date, tabloul **v** este ordonat crescător. Care dintre următoarele afirmații este adevărată despre **x**?

A)  $x \in (256, 512]$     B)  $x \in (512, 10!]$     C)  $x \leq 16$                       D)  $x \in (16, 256]$

13. Fie **G** un graf orientat având **10** vârfuri etichetate cu cuvintele **parc**, **bariera**, **par**, **re**, **arca**, **parcare**, **banca**, **arc**, **ar** și **apar**, iar între două vârfuri distincte **x** și **y** există un arc de la vârful **x** la vârful **y** dacă eticheta lui **x** este *subcuvânt* al etichetei lui **y**, adică toate literele etichetei lui **x** apar în eticheta lui **y** în aceeași ordine și pe poziții consecutive. De exemplu, cuvântul **arc** este subcuvânt în cuvintele **arcuit**, **marcat** și

**parc**, dar nu este subcuvânt în cuvântul **baraca**. De asemenea, considerăm următoarele afirmații:

- în graful **G** există cel puțin un vârf cu gradul interior nul și gradul exterior nenul;
- în graful **G** există cel puțin un vârf cu gradul exterior nul și gradul interior nenul;
- în graful **G** nu există niciun vârf izolat;
- în graful **G** există cel puțin un circuit;
- vârful etichetat cu cuvântul **arc** are gradul interior egal cu **1** și gradul exterior egal cu **3**.

Câte dintre aceste afirmații sunt adevărate?

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

14. Considerăm următoarea funcție recursivă (reprezentată în pseudocod), în care **x** este un număr întreg, iar funcția **randInt(a, b)** returnează un număr întreg aleatoriu din intervalul **[a, b]**:

```
funcție foo(x)
    dacă x ≤ 1 atunci
        | returnează x
    altfel
        | returnează x + foo(randInt(0, x div 2))
```

Pentru un număr întreg dat  $N \geq 2$ , care este intervalul de lungime minimă ce conține **garantat** toate valorile pe care le poate returna apelul **foo(N)**?

- A)  $[N, N \log_2 N]$       B)  $\left[\frac{N}{2}, 2N\right]$       C)  $\left[N + 3, \frac{3N}{2}\right]$       D)  $[N, 2N - 1]$

15. Considerăm următoarea funcție recursivă:

| Limbaajele C/C++                                                                                                                                                              | Limbaajul Pascal                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>int f(int x, int y) {     if (x == 0)         return 1;     else         if(x%10 != x/y)             return 0;         else             return f(x%y/10, y/100); }</pre> | <pre>function f(x, y: longint): longint; begin     if x = 0 then         f := 1     else         if x mod 10 &lt;&gt; x div y then             f := 0         else             f := f(x mod y div 10, y div 100); end;</pre> |

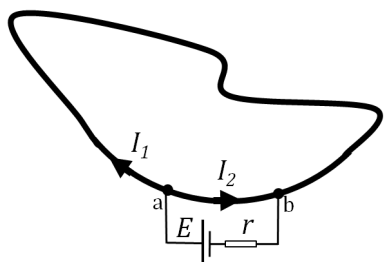
Care este valoarea expresiei **f(20262026, 10000000) + f(2026202, 1000000) + f(716617, 100000) + f(6062606, 100000) + f(0,10)** ?

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



# FIZICĂ – Varianta 3

1.



Dintr-un conductor cu rezistența electrică  $R$  se confecționează o buclă închisă. Aceasta este apoi conectată între două puncte  $a$  și  $b$  ale sale, ca în figură, la bornele unei baterii cu rezistența internă  $r = R/20$ , astfel încât puterea electrică disipată de buclă să fie maximă. Raportul  $I_2/I_1$  al intensităților curenților care trec prin cele două ramuri ale buclei conectate între punctele  $a$  și  $b$  are valoarea

|                                      |                                      |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| A) $\frac{I_2}{I_1} = 9 + 4\sqrt{5}$ | B) $\frac{I_2}{I_1} = 4 + 9\sqrt{5}$ | C) $\frac{I_2}{I_1} = 9 + 5\sqrt{3}$ | D) $\frac{I_2}{I_1} = 3 + 2\sqrt{5}$ |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|

2. Dintr-un cub conductor se confecționează doi rezistori cilindrici, identici, cu lungimea de  $n$  ori mai mică decât latura cubului. Raportul între rezistența unuia dintre rezistorii cilindrici și cea a cubului între două fețe opuse are valoarea

|                        |                    |                    |                    |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A) $\frac{2}{\pi n^2}$ | B) $\frac{1}{n^3}$ | C) $\frac{2}{n^2}$ | D) $\frac{2}{n^3}$ |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

3. O cantitate fixată de gaz ideal parcurge un ciclu format dintr-o transformare izobară ( $1 \rightarrow 2$ ), o transformare izocoră ( $2 \rightarrow 3$ ) și o transformare adiabatică ( $3 \rightarrow 1$ ). Dacă raportul volumelor în transformarea izobară este  $\frac{V_2}{V_1} = k < 1$ , să se determine randamentul  $\eta$  al ciclului în funcție de  $k$  și de exponentul adiabatic  $\gamma$  al gazului.

|                                                   |                                               |                                                |                                                    |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| A) $\eta = 1 - \gamma \frac{1-k}{k^{1-\gamma}-k}$ | B) $\eta = 1 - \gamma \frac{k^\gamma-1}{k-1}$ | C) $\eta = 1 - \frac{k^\gamma-1}{\gamma(k-1)}$ | D) $\eta = 1 - \frac{k^{\gamma-1}-1}{\gamma(k-1)}$ |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

4. Într-o locuință se găsesc 10 aparate electrocasnice. Timpul de utilizare al fiecărui aparat a fost invers proporțional cu puterea sa nominală, constanta de proporționalitate  $c$  fiind aceeași pentru toate aparatele. La un preț de 2 lei/kWh, locatarii au plătit pentru energia electrică consumată de electrocasnice suma de 250 lei. Cât timp a fost utilizat frigiderul cu puterea 1 kW?

|         |        |          |         |
|---------|--------|----------|---------|
| A) 7,5h | B) 25h | C) 12,5h | D) 150h |
|---------|--------|----------|---------|

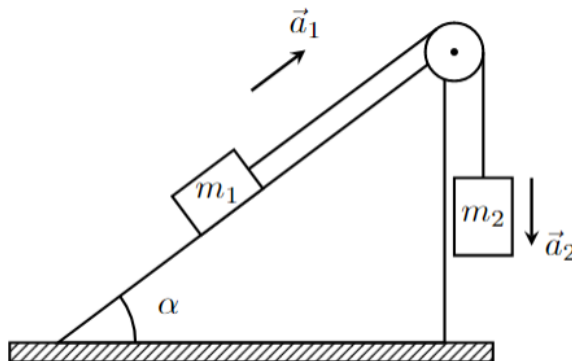
5. O forță  $F$  acționează asupra unui corp, deplasându-l de-a lungul axei  $Ox$ . Modulul forței variază liniar cu coordonata  $x$  conform relației:  $F(x) = ax + b$ , unde  $a = 2 \text{ Nm}^{-1}$  și  $b = 5 \text{ N}$ . Să se determine lucrul mecanic efectuat de această forță pentru a deplasa corpul din punctul  $x_1 = 0 \text{ m}$  până în punctul  $x_2 = 4 \text{ m}$ .

|                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A) $L = 20 \text{ J}$ | B) $L = 36 \text{ J}$ | C) $L = 52 \text{ J}$ | D) $L = 72 \text{ J}$ |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

6. O cantitate de gaz ideal ocupă un volum de  $8,31 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  la temperatura de 300 K și presiunea de  $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Constanta universală a gazelor ideale are valoarea  $8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Numărul de moli de gaz este:

|              |           |           |                       |
|--------------|-----------|-----------|-----------------------|
| A) 0,75 moli | B) 3 moli | C) 2 moli | D) $\frac{2}{3}$ moli |
|--------------|-----------|-----------|-----------------------|

7. Un corp cu masa  $m_1$  se află pe un plan înclinat cu unghiul  $\alpha$  față de orizontală. În vârful planului înclinat este fixat un scripete ideal. Corpul cu masă  $m_1$  este legat de un corp cu masă  $m_2$ , care atârna vertical în afara planului, printr-un fir ideal (inextensibil și masă neglijabilă) trecut peste scripete. Porțiunea de fir dintre corpul 1 și scripete este paralelă cu fața planului. Coeficientul de frecare la alunecare între corpul cu masă  $m_1$  și plan este  $\mu$ . Sistemul este lăsat liber și se mișcă astfel încât corpul 2 coboară accelerat și  $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2|$ . Ce expresie are tensiunea  $T$  în fir ?



|                                                                          |                                                                      |                                                                          |                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| A) $T = \frac{m_1 m_2 g (1 + \cos \alpha + \mu \sin \alpha)}{m_1 + m_2}$ | B) $T = \frac{m_1 m_2 g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{m_1 + m_2}$ | C) $T = \frac{m_1 m_2 g (1 + \sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{m_1 + m_2}$ | D) $T = \frac{m_1 m_2 g (1 - \sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{m_1 + m_2}$ |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

8. Două mobile având modulele vitezelor inițiale  $V_{01}$  și  $V_{02}$  pleacă simultan unul spre celălalt și se întâlnesc la mijlocul distanței dintre ele. Mobilul 1 se mișcă uniform încetinit iar mobilul 2 se mișcă uniform accelerat. Modulele celor două accelerații sunt egale ( $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = a$ ). După cât timp se întâlnesc?

|                                     |                                    |                                    |                                           |
|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|
| A) $t = \frac{V_{01} - V_{02}}{2a}$ | B) $t = \frac{V_{01} + V_{02}}{a}$ | C) $t = \frac{V_{01} - V_{02}}{a}$ | D) $t = \sqrt{\frac{V_{01} - V_{02}}{a}}$ |
|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|

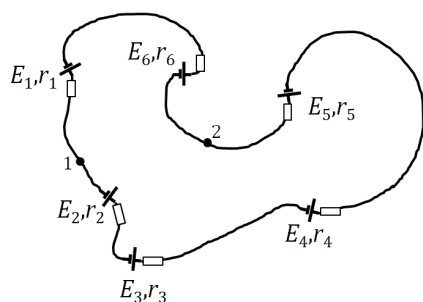
9. Într-o transformare izotermă a unei cantități de gaz ideal presiunea gazului scade de cinci ori. Ce se întâmplă cu volumul gazului în această transformare?

|                                              |                                               |                               |                                |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| A) Volumul scade de douăzeci și cinci de ori | B) Volumul crește de douăzeci și cinci de ori | C) Volumul scade de cinci ori | D) Volumul crește de cinci ori |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|

10. Un autovehicul se deplasează spre un bloc de locuințe cu modulul vitezei  $V$  față de acest bloc. Ce orientare și ce modul are viteza blocului de locuințe față de autovehicul?

|                                                                                          |                                                                                 |                                                                                |                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| A) Blocul se mișcă spre autovehicul cu modulul vitezei $\frac{V}{2}$ față de autovehicul | B) Blocul se mișcă spre autovehicul cu modulul vitezei $2V$ față de autovehicul | C) Blocul se mișcă spre autovehicul cu modulul vitezei $V$ față de autovehicul | D) Blocul nu se mișcă față de autovehicul |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|

11.



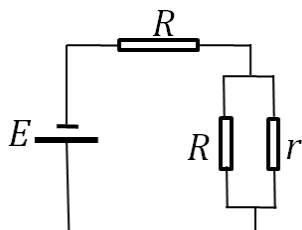
Bateriile din circuitul reprezentat în figură au tensiuni electromotoare diferite, dar proporționale cu rezistențele lor interne, constanta de proporționalitate,  $c = 4,5V \cdot \Omega^{-1}$ , fiind aceeași pentru toate bateriile. Rezistența electrică a firelor de conexiune este neglijabilă. Circuitul disipă puterea  $P = 10,1W$ . Rezistența electrică  $R$  a circuitului și tensiunea electrică  $U_{12}$  între punctele 1 și 2 ale acestuia sunt date de

|                                                |                                            |                                            |                                          |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| A)<br>$R \cong 2,25\Omega$<br>$U_{12} = 15,1V$ | B)<br>$R \cong 0,5\Omega$<br>$U_{12} = 0V$ | C)<br>$R \cong 0,5\Omega$<br>$U_{12} = 9V$ | D)<br>$R = 4\Omega$<br>$U_{12} \cong 5V$ |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|

12. Care este relația dintre masa molară  $\mu$  și masa moleculară  $m_0$  a unei substanțe?

|                    |                    |                |                        |
|--------------------|--------------------|----------------|------------------------|
| A) $\mu = m_0 N_A$ | B) $m_0 = \mu N_A$ | C) $\mu = m_0$ | D) $\mu \cdot m_0 = 1$ |
|--------------------|--------------------|----------------|------------------------|

13.



În circuitul din figură bateria este ideală și  $R = 10\Omega$ . Puterea electrică disipată de rezistența  $r$  are o valoare extremă. Rezistența  $r$  este

|                    |                    |                  |                   |
|--------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| A) $r = 3,3\Omega$ | B) $r = 6,7\Omega$ | C) $r = 5\Omega$ | D) $r = 10\Omega$ |
|--------------------|--------------------|------------------|-------------------|

14. Două corpuri cu mase  $m_1$  și  $m_2$  se află pe o suprafață orizontală fără frecare, fiind legate între ele printr-un resort (cu masa neglijabilă) de constantă elastică  $k$ , inițial nedeformat. Corpului 1 i se imprimă instantaneu o viteză inițială cu modulul  $V_0$  pe direcția resortului, spre corpul 2 care se află în repaus. Să se determine comprimarea maximă  $\Delta x_{max}$  a resortului în timpul mișcării ulterioare.

|                                                      |                                                |                                                          |                                                               |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| A) $\Delta x_{max} = V_0 \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}}$ | B) $\Delta x_{max} = V_0 \sqrt{\frac{m_1}{k}}$ | C) $\Delta x_{max} = \frac{m_1 m_2 V_0^2}{k(m_1 + m_2)}$ | D) $\Delta x_{max} = V_0 \sqrt{\frac{m_1 m_2}{k(m_1 + m_2)}}$ |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|

15. O cantitate fixată de gaz ideal biatomic ( $C_V = \frac{5R}{2}$ ) efectuează un lucru mecanic de 500 J într-o transformare izobară. Ce valoare are variația energiei interne a gazului în această transformare?

|           |           |          |          |
|-----------|-----------|----------|----------|
| A) 1750 J | B) 1250 J | C) 500 J | D) 750 J |
|-----------|-----------|----------|----------|

*Variantă 3*