

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 4

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

1. 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) 44                      B) 46                      C) 43                      D) 45

2. Se consideră următoarea declarație, unde  $s$  este o variabilă de tip *segment*, care memorează în câmpurile sale  $p$  și  $q$  coordonatele carteziene ale celor două extremități ale sale (în câmpul  $x$  se memorează abscisa punctului, însemnând coordonata sa pe axa Ox, iar în  $y$  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  $s$  este memorat un segment paralel cu axa  $Ox$ , care dintre cele patru expresii este adevărată (are valoarea 1 în C/C++, respectiv **true** în Pascal) dacă și numai dacă acest segment are lungimea egală cu 1? Amintim că lungimea unui segment cu extremitățile  $P(x_p, y_p)$  și  $Q(x_q, y_q)$  este  $\sqrt{(x_p - x_q)^2 + (y_p - y_q)^2}$ .

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

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

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

4. Considerăm tabloul unidimensional **a**, cu 8 elemente numere naturale sortate strict crescător, de forma **a** = [11, 14, 17, 23, **x**, 29, 45, 49], și tabloul unidimensional **b**, cu 7 elemente numere naturale sortate strict crescător, de forma **b** = [4, 8, 19, 21, **y**, **z**, 33]. Câte seturi de valori există pentru **x**, **y** și **z** astfel încât după aplicarea algoritmului de interclasare pentru tablourile **a** și **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) 60                      B) 10                      C) 7                      D) 35

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

**Algoritmul A1**

```

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

```

**Algoritmul A2**

```

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

```

**Algoritmul A3**

```

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

```

**Algoritmul A4**

```

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

```

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

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

6. 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) 42                      B) 54                      C) 67                      D) 39
7. 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)  $\mathcal{O}(n^2)$               B)  $\mathcal{O}(1)$               C)  $\mathcal{O}(n \cdot \log_2 n)$               D)  $\mathcal{O}(n)$
8. Se consideră următoarea expresie:

| Limbașele C/C++            | Limbașul Pascal                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| <b>x % 20 * x % 26 / 2</b> | <b>x mod 20 * x mod 26 div 2</b> |

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

- A) 81                      B) 40                      C) 0                      D) 12
9. 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, 1, 4, 3)              B) (0, 3, 1, 2)              C) (0, 3, 1, 1)              D) (0, 1, 3, 2)

10. 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)  $x \in (16, 256]$       B)  $x \in (256, 512]$       C)  $x \in (512, 10!]$       D)  $x \leq 16$
11. 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) 2      B) 3      C) 4      D) 1
12. Considerăm următoarea funcție recursivă:

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

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

- A) 2      B) 3      C) 4      D) 1

13. 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  $x \leq 1$  atunci
        | returnează  $x$ 
    altfel
        | returnează  $x + \text{foo}(\text{randInt}(0, x \text{ div } 2))$ 
```

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

14. 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:

| Limbaajele C/C++                                                                                                                                                 | Limbaajul 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) 52      B) 55      C) 73      D) 40

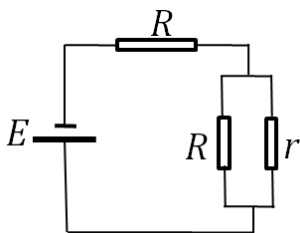
15. Se consideră un panou electric de formă matriceală, de dimensiune  $2 \times 2$ . În fiecare celulă a panoului se află un bec și un comutator. Orice bec se poate afla într-una din următoarele două stări: *stins* (stare codificată cu valoarea 0) sau *aprins* (stare codificată cu valoarea 1). La apăsarea 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) 16      B) 8      C) 4      D) 6



# FIZICĂ – Varianta 4

1.



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

2. 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) 750 J | B) 1750 J | C) 1250 J | D) 500 J |
|----------|-----------|-----------|----------|

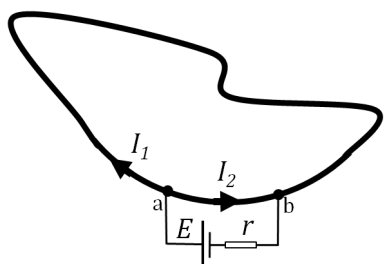
3. Un autovehicul se deplasează spre un bloc de locuințe cu modulul vitezei  $V$  față de acest bloc. Ce orientare și ce modul are viteza blocului de locuințe față de autovehicul?

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

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

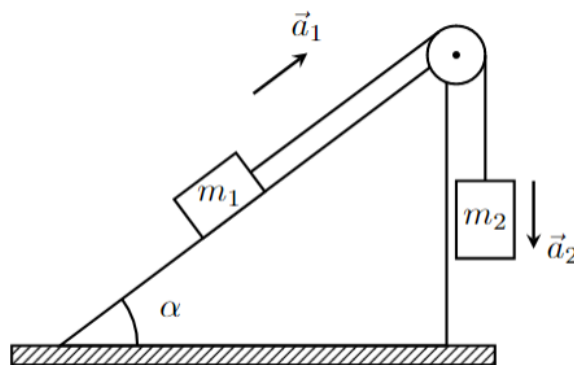
5.



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

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

7. 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 adiabetic  $\gamma$  al gazului.

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

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

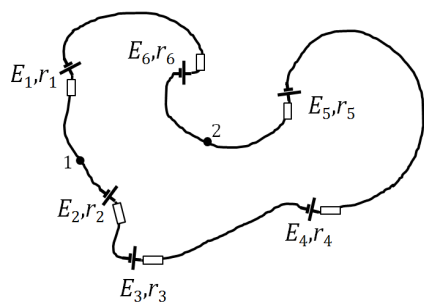
9. Dintr-un cub conductor se confecționează doi rezistori cilindrici, identici, cu lungimea de  $n$  ori mai mică decât latura cubului. Raportul între rezistența unuia dintre rezistorii cilindrici și cea a cubului între două fețe opuse are valoarea

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

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

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

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

13. 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 2lei/kWh, locatarii au plătit pentru energia electrică consumată de electrocasnice suma de 250 lei. Cât timp a fost utilizat frigiderul cu puterea 1kW?

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

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

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

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

# Variantă 4