

Concursul de admitere iulie 2024

I. Algebră. Fie x_1, x_2 soluțiile complexe ale ecuației $x^2 - mx + m + 2 = 0$, unde m este un număr real. Notăm $s_n = x_1^n + x_2^n$ pentru orice $n \in \mathbb{N}^*$.

- (a) Determinați toate valorile lui m pentru care ecuația are soluții reale.
- (b) Calculați s_1, s_2, s_3 în funcție de m și arătați că $s_3 - s_1 s_2 + (s_1 + 2)s_1 = 0$. Demonstrați că $s_n \in \mathbb{R}$ pentru orice $n \in \mathbb{N}^*$.
- (c) Fie matricea $A = \begin{pmatrix} s_1 + 1 & 3 - s_3 \\ -1 & s_2 \end{pmatrix}$. Determinați toate valorile lui m pentru care A este inversabilă, iar pentru $m = -1$ arătați că mulțimea $\{A^n \mid n \in \mathbb{N}^*\}$ este grup împreună cu operația de înmulțire a matricelor.
- (d) Determinați toate valorile lui m pentru care $x_1, x_2 \in \mathbb{Z}$.

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

- (a) Arătați că funcția f_1 este strict crescătoare pe $(-1, \infty)$. Determinați apoi toate asimptotele la graficul funcției f_1 .
- (b) Demonstrați că $\int_0^1 f_1(x^2)dx = 1 - \frac{\pi}{4}$ și calculați $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^1 f_n(x^2)dx$.
- (c) Arătați că putem alege numărul $c \in [0, \infty)$ astfel încât șirul $(f_n''(c))_{n \in \mathbb{N}^*}$ să fie divergent.

(d) Calculați $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{f_n\left(\frac{1}{n}\right)}{1 \cdot \ln 2} + \frac{f_n\left(\frac{2}{n}\right)}{2 \cdot \ln 3} + \cdots + \frac{f_n\left(\frac{n}{n}\right)}{n \cdot \ln(n+1)} \right)$.

III. Geometrie. În planul de coordonate xOy considerăm punctele $A(-1, 2)$, $B(1, 2)$, $C(1, 0)$ și $D(-1, 0)$.

- (a) Arătați că patrulaterul $ABCD$ este pătrat, găsiți ecuațiile dreptelor AC și BD și determinați coordonatele punctului de intersecție a acestor drepte.
- (b) Pe segmentele DC și BC considerăm punctele M și N astfel încât $\overrightarrow{CM} = -3 \overrightarrow{DM}$ și $2 \overrightarrow{CN} = \overrightarrow{NB}$. Calculați aria triunghiului AMN și distanța de la punctul A la dreapta MN .
- (c) Fie E punctul de pe axa Oy , exterior pătratului $ABCD$, astfel încât $\angle(AEB) = 90^\circ$. Calculați raza cercului înscris în triunghiul ABE . Demonstrați că centrul cercului înscris în triunghiul ABE se află pe cercul circumscris pătratului $ABCD$.
- (d) Fie P un punct oarecare, exterior pătratului $ABCD$, astfel încât $\angle(APB) = 90^\circ$. Fie Q centrul pătratului $ABCD$. Demonstrați că $PQ \leq AB$.

INFORMATICĂ – Varianta 3

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. Fie **A** o matrice pătratică având **169** de elemente. Câte elemente din matricea **A** au proprietatea că se află pe diagonala principală sau pe diagonala secundară?

A) 24

B) 25

C) 13

D) 26

2. În următorul algoritmul descris (incomplet) în pseudocod variabilele **i**, **n**, **s**, **cnt** și **ok** sunt de tip întreg, **v** este un tablou unidimensional de numere întregi cu $n \geq 2$ elemente, având pozițiile numerotate de la **1**, iar **expresie_logica_1** și **expresie_logica_2** sunt două expresii logice care vor fi înlocuite cu expresii date:

```
ok ← 0
cnt ← 0
s ← 0
pentru i ← 1, n execută
    s ← s + v[i]
    dacă expresie_logica_1 atunci
        ok ← 1
        cnt ← cnt + 1
sfârșit
dacă expresie_logica_2
    atunci
        scrie "DA"
    altfel
        scrie "NU"
```

Se înlocuiesc, pe rând, **expresie_logica_1** și **expresie_logica_2** cu următoarele expresii, obținând-se patru algoritmi în pseudocod, astfel:

- **Algoritmul 1:** se înlocuiește **expresie_logica_1** cu expresia $v[i] > -v[i]$, iar **expresie_logica_2** cu expresia $ok = 0$
- **Algoritmul 2:** se înlocuiește **expresie_logica_1** cu expresia $v[i] < 0$, iar **expresie_logica_2** cu expresia $cnt = n$
- **Algoritmul 3:** se înlocuiește **expresie_logica_1** cu expresia $v[i] < 0$, iar **expresie_logica_2** cu expresia $cnt \neq 0$ și $s < 0$
- **Algoritmul 4:** se înlocuiește **expresie_logica_1** cu expresia $v[i] < -v[i]$, iar **expresie_logica_2** cu expresia $cnt - ok = n - 1$

Câți dintre cei patru algoritmi obținuți afișează mesajul **DA** dacă și numai dacă toate elementele tabloului unidimensional **v** sunt strict negative?

A) 3

B) 4

C) 1

D) 2

3. Fie **v** un tablou unidimensional cu $n \geq 2$ elemente întregi sortat descrescător și în care elementul maxim este unic. Considerând faptul că **n** și elementele tabloului au fost citite, care este complexitatea unei secvențe de cod care determină în mod optim dacă maximum este cel puțin dublu față de oricare alt element din vector?

A) $O(\log_2 n)$

B) $O(1)$

C) $O(n \log_2 n)$

D) $O(n)$

4. Se consideră următoarea secvență de program:

Limbajele C/C++	Limbajul Pascal
<pre> char s[101] = "ADMITERE+FMI+2024"; char *p, aux[101]; int i = 0, r; while(i < strlen(s)) { p = strstr(s, s + i); if(!strchr("AEIOU", p[0])) { strcpy(aux, p); s[p-s+1] = s[p-s]; strcpy(p+1, aux); i++; } i++; } r = strlen(s); cout << r; printf("%d",r); </pre>	<pre> var s, aux: string[101]; i, p: integer; begin s := 'ADMITERE+FMI+2024'; i := 1; while i <= length(s) do begin p := pos(copy(s, i, length(s)-i+1), s); if pos(s[p], 'AEIOU') = 0 then begin aux := copy(s, p, length(s)-p+1); s := copy(s, 1, p) + aux; i := i + 1; end; i := i + 1; end; write(length(s)); end. </pre>

Care va fi valoarea afișată în urma executării acestei secvențe de cod?

- A) 27 B) 29 C) 22 D) 23

5. Câte din următoarele secvențe de cod afișează în mod corect numărul tuturor divizorilor unui număr natural $n \geq 2$? Variabilele **cnt**, **i**, **p** și **n** sunt de tip întreg.

(1) $cnt \leftarrow 0$
 pentru $i \leftarrow 1$, n execută
 dacă $n \bmod i = 0$ atunci
 $cnt \leftarrow cnt + 1$
 scrie cnt

(2) $cnt \leftarrow 0$
 pentru $i \leftarrow 1$, $n*n$ execută
 dacă $n \bmod i = 0$ atunci
 $cnt \leftarrow cnt + 2$
 scrie cnt

(3) $cnt \leftarrow 1$
 pentru $i \leftarrow 2$, $n \div 2$ execută
 dacă $n \bmod i = 0$ atunci
 $cnt \leftarrow cnt + 1$
 scrie cnt

(4) $i \leftarrow 2$
 $cnt \leftarrow 1$
 cât timp $n \neq 1$ execută
 $p \leftarrow 0$
 cât timp $n \bmod i = 0$ execută
 $p \leftarrow p + 1$
 $n \leftarrow n \div i$
 dacă $p \neq 0$ atunci
 $cnt \leftarrow cnt * (p+1)$
 $i \leftarrow i + 1$
 scrie cnt

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

6. Cristian a primit un seif în care tatăl lui îi ascunde o jucărie. Seiful are un cod inițial setat de tatăl său, reprezentat de o matrice 3×3 și 9 butoane, câte unul pe fiecare element al matricei. Apăsând pe butonul de pe linia i și coloana j , Cristian observă că se adună 1 la valoarea fiecărui element care se află pe linia i sau pe coloana j . Toate adunările se fac modulo 4, astfel încât dacă adunăm la 3 o unitate obținem 0. Cristian reușește să deschidă seiful dacă găsește o secvență de pași, un pas însemnând apăsarea unui singur buton și actualizarea elementelor matricei, și ajunge la o matrice cu toate elementele cu valoarea 0. Când Cristian este cuminte, tatăl lui îi setează un cod inițial din care se poate ajunge la matricea nulă. Spre exemplu pornind de la matricea cu codul $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, Cristian poate ajunge la matricea $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ realizând pașii $\begin{pmatrix} 2 & 1 & \boxed{3} \\ 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & \boxed{1} & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 3 & 3 & 0 \\ 2 & \boxed{2} & 2 \\ 3 & 3 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ \boxed{3} & 3 & 3 \\ 3 & 0 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, unde $\square$ marchează butonul apăsăat la fiecare pas. Când Cristian nu este cuminte, tatăl lui setează un cod inițial din care nu se poate ajunge la matricea nulă, cum este cel dat de matricea $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 3 \\ 2 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. Pentru câte dintre codurile inițiale $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ Cristian poate găsi jucăria?
- A) 3 B) 4 C) 1 D) 2

7. Se consideră următorul program:

Limbajele C/C++	Limbajul Pascal
<pre>#include <iostream> #include <cstdio> using namespace std; int x, y, z, w; void f(int x, int y) { int z; if(x > y) { w = x; z = y; x = x + y; y = x - y; } else { w = y; z = x; } cout<<x<<" "<<y<<" "; //printf("%d %d ", x, y); } int main() { x = 11; y = 22; f(y, x); cout<<x<<" "<<y<<" "<<z<<" "<<w; //printf("%d %d %d %d", x, y, z, w); return 0; }</pre>	<pre>var x, y, z, w: integer; procedure f(x, y: integer); var z: integer; begin if x > y then begin w := x; z := y; x := x + y; y := x - y; end else begin w := y; z := x; end; write(x, ' ', y, ' '); end; begin x := 11; y := 22; f(y, x); write(x, ' ', y, ' ', z, ' ', w); end.</pre>

Ce se va afișa pe ecran în urma executării programului dat?

- A) 33 22 11 22 11 22 B) 11 22 11 22 0 22 C) 33 22 11 22 0 0 D) 33 22 11 22 0 22

8. Se consideră următoarea secvență de pseudocod, în care variabilele **s**, **min_v**, **max_v**, **i**, **n** sunt de tip întreg, iar **v** este un tablou unidimensional de numere naturale nenule cu $n \geq 2$ elemente, având pozițiile numerotate de la **1**.

```
s ← 0
min_v ← 0
max_v ← 0
pentru i ← 1, n execută
    s ← s + v[i]
    dacă v[i] > max_v atunci
        max_v ← v[i]
    dacă v[i] < min_v atunci
        min_v ← v[i]
```

La finalul executării secvenței, câte dintre următoarele expresii sunt adevărate dacă și numai dacă tabloul **v** are toate elementele egale?

- $\text{min_v} = \text{max_v}$
- $\text{min_v} * n = s$
- $\text{max_v} * n = s$
- $v[1] * n = s$

A) 3

B) 4

C) 1

D) 2

9. Se consideră următorul algoritm descris în pseudocod, în care variabilele **m**, **k**, **i**, **n** și **a** sunt de tip întreg, **v** este un tablou unidimensional de numere naturale cu pozițiile numerotate de la **1**, iar în **n** este memorată lungimea tabloului **v**:

```
k ← 0
m ← n
cât timp k < n execută
    k ← n
    pentru i ← 1, m-1 execută
        dacă v[i] > v[i+1] atunci
            a ← v[i]; v[i] ← v[i+1]; v[i+1] ← a
            k ← k - 1
    m ← m - 1
```

Pentru câte dintre următoarele tablouri **v** algoritmul va face exact **9** comparații între elementele lui **v**?

- (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
- (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
- (6, 1, 2, 3, 4, 5)
- (5, 4, 3, 2, 1)
- (1, 2, 3, 4, 6, 5)

A) 3

B) 4

C) 1

D) 2

10. Într-o rețea de calculatoare sunt 10 PC-uri care sunt conectate între ele prin 14 cabluri. Știind că fiecare PC din rețea este conectat direct fie cu alte două PC-uri, fie direct cu alte 3, precizați câte dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- în orice configurație posibilă a rețelei, doar două calculatoare sunt conectate direct cu exact alte două calculatoare;
- în orice configurație posibilă a rețelei, toate calculatoarele sunt conectate între ele, direct sau indirect;
- există cel puțin o configurație a rețelei în care un pachet de date trimis de unul dintre PC-uri poate să treacă pe la fiecare PC o singură dată și să se întoarcă la PC-ul inițial;
- există cel puțin o configurație a rețelei în care un pachet de date trimis de unul dintre PC-uri poate să treacă pe fiecare cablu o singură dată și să se întoarcă la PC-ul inițial;
- există cel puțin o configurație a rețelei în care un pachet de date trimis de unul dintre PC-uri poate să treacă pe fiecare cablu o singură dată și să ajungă la un alt PC.

A) 4

B) 1

C) 2

D) 3

11. Se consideră următorul algoritmul descris în pseudocod, în care variabilele **m**, **p**, **u** și **n** sunt toate de tip întreg, **v** este un tablou unidimensional de numere naturale cu pozițiile numerotate de la **1**, iar în variabila **n** este memorată lungimea tabloului **v**:

```

p ← 1
u ← n
cât timp p ≤ u execută
    m ← (p + u) div 2
    scrie v[m], ' '
    dacă v[m] > 1
        atunci
            u ← m - 1
        altfel
            p ← m + 1

```

Pentru câți vectori **v** cu elemente distincte din mulțimea **{1, 2, ..., 11}** ordonate crescător algoritmul va afișa **7 4 1** ? (vectorul **v** poate avea orice lungime)

A) 11

B) 14

C) 8

D) 9

12. Considerăm următoarea secvență de cod, în care variabilele **i**, **j**, **n** și **s** sunt de tip întreg:

```

citește n (număr natural nenul)
s ← 0
i ← n
cât timp i ≥ 1 execută
    j ← 1
    cât timp j ≤ i execută
        s ← s + 1
        j ← j * 2
        i ← i div 2
scrie s

```

Care este complexitatea timp a acestei secvențe de cod?

A) $O(n \log_2 n)$

B) $O(\log_2 n)$

C) $O(2^n)$

D) $O(n^2)$

13. Considerăm următoarea funcție recursivă:

Limbajele C/C++	Limbajul Pascal
<pre> int f(int x, int y) { if(x == 0) return 0; if(y == 0) return x; return x + f(x-1, y-1); } </pre>	<pre> function f(x, y: integer):integer; begin if x = 0 then f := 0 else if y = 0 then f := x else f := x + f(x-1, y-1); end; </pre>

Care este valoarea expresiei **f(160, 70) + f(70, 160)**?

A) 11360

B) 12810

C) 11235

D) 11270

14. Fie **T** un arbore cu rădăcină având **2025** de noduri numerotate **1, 2, ..., 2025**, având proprietatea că vectorul de tați al lui **T** este **(0, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, ..., 1011, 1011, 1012, 1012)**. Câți ascendenți are nodul **2024** din **T**?

A) 11

B) 1011

C) 1

D) 10

15. Se dă produsul $P(n) = n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$. Câte cifre egale cu 0 are la sfârșit numărul $P(30)$?

A) 7

B) 8

C) 5

D) 6

FIZICĂ – Varianta 3

1. O fracțiune f din moleculele unui gaz ideal biatomic disociază formându-se astfel un amestec de molecule și atomi. Ce expresie are exponentul adiabatic al amestecului format? Căldura molară la volum constant a unui gaz ideal monoatomic este $1,5R$, cea a unui gaz ideal biatomic $2,5R$, unde R este constanta universală a gazelor ideale.

A) $\gamma = \frac{7(1-f)}{f+5}$	B) $\gamma = \frac{5-f}{3}$	C) $\gamma = \frac{7+3f}{f+5}$	D) $\gamma = \frac{14+3f}{f+10}$
----------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	----------------------------------

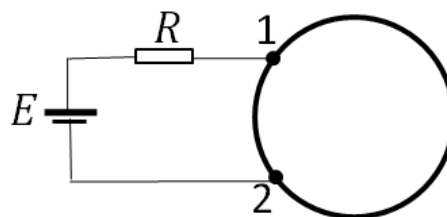
2. În cupru fiecare atom contribuie în medie la conducția curentului electric cu un electron liber. Cuprul are densitatea $8960 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, masa molară $63,5 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ și numărul lui Avogadro are valoarea aproximativă $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Câți electroni liberi se găsesc într-un centimetru cub de cupru?

A) $\approx 4 \times 10^{16}$	B) $\approx 1,9 \times 10^{19}$	C) $\approx 8,5 \times 10^{28}$	D) $\approx 8,5 \times 10^{22}$
-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

3. Dintr-un punct aflat la înălțimea h față de sol pleacă simultan vertical în jos două corpuri care pot fi considerate puncte materiale. Un corp se deplasează rectiliniu și uniform cu viteza V iar celălalt pornește din repaus și cade liber sub acțiunea greutății. Accelerația gravitațională g este constantă. Ce valoare trebuie să aibă V astfel încât cele două corpuri să ajungă simultan pe suprafața solului?

A) $V = \sqrt{\frac{gh}{3}}$	B) $V = \sqrt{\frac{gh}{2}}$	C) $V = \sqrt{2gh}$	D) $V = \sqrt{gh}$
------------------------------	------------------------------	---------------------	--------------------

4. Dintr-un fir cu rezistența electrică R se confecționează un cerc conectat electric între punctele 1 și 2 la o baterie cu t.e.m. E și rezistența internă R , ca în figura alăturată. În funcție de poziția pe cerc a punctelor 1 și 2, valorile minimă $I_{\min}$ și cea maximă $I_{\max}$ ale intensității curentului prin baterie sunt date de relațiile



A) $I_{\min} = \frac{E}{2R}$ $I_{\max} = 2E/R$	B) $I_{\min} = \frac{2E}{3R}$ $I_{\max} = E/R$	C) $I_{\min} = \frac{4E}{5R}$ $I_{\max} = E/R$	D) $I_{\min} = \frac{2E}{3R}$ $I_{\max} = E/2R$
---	---	---	--

5. În decursul unei comprimări adiabactice cvasistatice a unei cantități fixate de gaz ideal:

A) Suma dintre variația energiei interne a gazului și lucrul mecanic efectuat de gaz este nulă	B) Volumul gazului crește	C) Temperatura gazului scade	D) Presiunea gazului scade
--	---------------------------	------------------------------	----------------------------

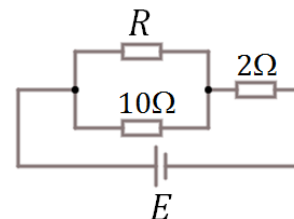
6. La temperatura 0°C doi rezistori au rezistențele $R_{10} = 2R_{20}$. Coeficienții de variație cu temperatura ai rezistențelor lor sunt α_1 , respectiv α_2 . Dacă rezistorii sunt conectați în serie, coeficientul α de variație cu temperatura al rezistenței echivalente este

A) $\alpha = (2\alpha_1 + \alpha_2)/3$	B) $\alpha = (2\alpha_1 + \alpha_2)/2$	C) $\alpha = 2\alpha_1 + \alpha_2$	D) $\alpha = (\alpha_1 + 2\alpha_2)/2$
--	--	------------------------------------	--

7. Pe o suprafață orizontală sunt așezate în șir, de la stânga la dreapta, unul lângă altul, 2024 de corpuri identice de formă cubică. Asupra cubului numărul 1 (cubul care începe șirul în stânga) se acționează de la stânga la dreapta orizontal, paralel cu șirul, cu o forță F . Cu ce forță F_{21} acționează cubul 2 asupra cubului 1? Se neglijează frecările.

A) $F_{21} = F$	B) $F_{21} = \frac{2024}{2025} F$	C) $F_{21} = \frac{2024}{2023} F$	D) $F_{21} = \frac{2023}{2024} F$
-----------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

8. Bateria din circuitul prezentat în figura alăturată este ideală. Ce valoare trebuie să aibă rezistența R astfel încât energia electrică pe care o disipă gruparea paralel într-un interval de timp dat să fie maximă?



A) $2\ \Omega$	B) $12\ \Omega$	C) $2,5\ \Omega$	D) $5/3\ \Omega$
----------------	-----------------	------------------	------------------

9. Două puncte materiale au aceeași masă m și se deplasează pe direcții perpendiculare astfel încât se întâlnesc și se ciocnesc plastic. Vitezele față de Pământ înainte de ciocnire au același modul V . Ce expresie are variația energiei cinetice față de Pământ a ansamblului celor două puncte materiale ca urmare a ciocnirii plastice?

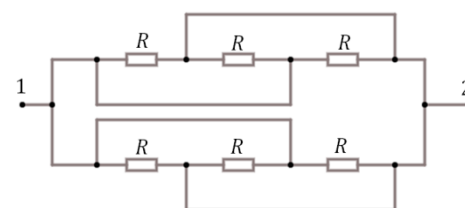
A) $\Delta E_{\text{cin}} = \frac{mV^2}{2}$	B) $\Delta E_{\text{cin}} = -\frac{mV^2}{3}$	C) $\Delta E_{\text{cin}} = -\sqrt{2}mV^2$	D) $\Delta E_{\text{cin}} = -\frac{mV^2}{2}$
---	--	--	--

10. Într-o transformare izotermă a unei cantități fixate de gaz ideal presiunea gazului s-a dublat. Care afirmație este corectă:

A) Lucrul mecanic efectuat de gaz este negativ	B) Energia internă a gazului a scăzut	C) Volumul gazului s-a dublat	D) Gazul a primit căldură
--	---------------------------------------	-------------------------------	---------------------------

11. Gruparea de rezistori identici din figura alăturată are între bornele 1 și 2 rezistența echivalentă

A) $3R/2$	B) $R/3$	C) $2R/3$	D) $R/6$
-----------	----------	-----------	----------



12. O cantitate fixată de gaz ideal este supusă unui proces de destindere adiabatică pornind dintr-o stare inițială dată. Notăm cu L_{ad} lucrul mecanic efectuat de gaz în acest proces. Dacă destinderea s-ar face izobar între aceleași volume și pornind din aceeași stare inițială gazul ar efectua lucrul mecanic L_p . Procesele sunt cvasistatice. Care afirmație este corectă?

A) $L_{\text{ad}} > L_p$	B) Poate fi satisfăcută oricare din cele trei relații, depinzând de cât de mare este presiunea.	C) $L_{\text{ad}} < L_p$	D) $L_{\text{ad}} = L_p$
--------------------------	---	--------------------------	--------------------------

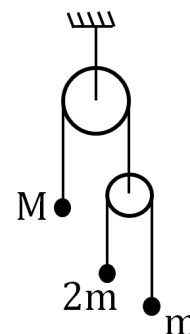
13. Un motor termic funcționează după un ciclu ale cărui temperaturi absolute extreme sunt $T_{\min}$ și $T_{\max}$ și are randamentul η . Care afirmație este corectă întotdeauna?

A) $\eta = 1 - \frac{T_{\min}}{T_{\max}}$	B) $\eta \leq 1 - \frac{T_{\min}}{T_{\max}}$	C) $\eta > 1$	D) $\eta = \frac{T_{\min}}{T_{\max}}$
---	--	---------------	---------------------------------------

14. Două resorturi având constantele de elasticitate k_1 și k_2 sunt grupate în serie. Ce expresie are constanta de elasticitate echivalentă a grupării?

A) $k_s = \frac{\sqrt{k_1 k_2}}{k_1 + k_2}$	B) $k_s = \frac{2k_1 k_2}{k_1 + k_2}$	C) $k_s = \frac{k_1 + k_2}{2}$	D) $k_s = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$
---	---------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------------

15. În sistemul din figură scripetii și firele inextensibile au mase neglijabile, frecările sunt neglijabile. Accelerația gravitațională este constantă și corpurile de mase M , $2m$ și m sunt punctiforme. Ce valoare trebuie să aibă M , în funcție de m , astfel încât corpul de masă $2m$ să fie în stare de repaus sau mișcare rectilinie și uniformă față de Pământ?



A) $M = 8m$	B) $M = 12m$	C) $M = 3m$	D) $M = 9m$
-------------	--------------	-------------	-------------

Variantă 3