



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ

1) Soluția reală a ecuației $\sqrt{2x+3} = x + 1$ este egală cu:

- a) $-\sqrt{2}$;
- b) 2;
- c) $\sqrt{2}$;
- d) $3\sqrt{2}$.

2) Mulțimea soluțiilor ecuației $x^2 - 2ax + a^2 - 1 = 0$, unde $a \in \mathbb{R}$, este:

- a) $\{a + 1; a - 1\}$
- b) $\{a + 1; -a - 1\}$;
- c) $\{a; a - 1\}$;
- d) $\{-a + 1; a - 1\}$.

3) Termenul al III-lea din dezvoltarea binomului $\left(x^2 - \frac{2}{x^3}\right)^6$ este egal cu:

- a) $15x^2$;
- b) $-30x^2$;
- c) $20x^2$;
- d) $60x^2$.

4) Punctul de intersecție al graficului funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax - 1$, $a \in \mathbb{R}^*$,

cu axa Ox este $A\left(\frac{1}{3}; 0\right)$ pentru valoarea lui a egală cu:

- a) -3;
- b) 3;
- c) 1;
- d) -1.

5) Dacă M este punctul de intersecție al graficului funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x - 1$,

cu axa ordonatelor, atunci acesta este:

- a) $M(0; 1)$;
- b) $M\left(-\frac{1}{2}; 0\right)$;
- c) $M(0; -1)$;
- d) $M\left(\frac{1}{2}; 0\right)$.

6) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{x^2 + x}$ este egală cu:

- a) 2;
- b) 0;
- c) $\ln 2$;
- d) $+\infty$.

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 **a** **b** **c** **d**



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ

7) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 + 1} - 2x)$ este egală cu:

- a) 2;
- b) 0;
- c) -1;
- d) $\frac{1}{2}$.

8) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3-2x}{\sqrt{x^2+5}}$ este egală cu:

- a) 0;
- b) -2;
- c) 2;
- d) $\frac{1}{2}$.

9) Dacă tripletul (x_0, y_0, z_0) este soluția sistemului $\begin{cases} 2x - 3y + z = -2 \\ x + 2y - 2z = 10 \\ x + 3y + z = 2 \end{cases}$, atunci suma $x_0^2 + y_0^2 + z_0^2$ este

egală cu:

- a) 6;
- b) 10;
- c) 0;
- d) 14.

10) Dacă $A, B, I_3 \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$, unde $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, $I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ și $B = I_3 + A$, atunci B^3 este:

- a) I_3 ;
- b) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 8 \\ 0 & 1 & 64 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$;
- c) $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 18 \\ 0 & 1 & 12 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$;
- d) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 **a** **b** **c** **d**



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ

11) Dacă $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $X \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$, atunci matricea X este egală cu:

- a) $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$;
- b) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$;
- c) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$;
- d) $\begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.

12) Rezultatul calculului $\frac{1}{\sqrt{6}-\sqrt{5}} + \frac{2}{\sqrt{7}+\sqrt{5}} + \frac{9}{4+\sqrt{7}}$ este egal cu:

- a) $\sqrt{6} + 2$;
- b) $\sqrt{6} + 4$;
- c) $\sqrt{6} - 4$;
- d) $4 - \sqrt{6}$.

13) Suma $\sum_{k=1}^{2020} \frac{1}{k(k+1)}$ este egală cu:

- a) $\frac{2019}{2020}$;
- b) $\frac{2020}{2021}$;
- c) $\frac{1}{2021}$;
- d) $\frac{1}{2020}$.

14) Fie numerele complexe $z_1 = 1 + i$ și $z_2 = 2 - i$. Rezultatul calculului $\frac{z_1}{z_2}$ este:

- a) $\frac{1}{2} - i$;
- b) $\frac{1}{5} - i \frac{3}{5}$;
- c) $\frac{1}{5} + i \frac{3}{5}$;
- d) $\frac{1}{3} + i$.

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 **a** **b** **c** **d**



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ

15) $\int_0^2 (x + 1)e^x dx$ este egală cu:

- a) $3e^2 + 1$;
- b) $2e^2$;
- c) e^2 ;
- d) $e^2 + 1$.

16) $\int_1^2 \sqrt{(2x - 1)^3} dx$ este egală cu:

- a) $\frac{31}{10}$;
- b) $\frac{31}{5}$;
- c) $\frac{32}{5}$;
- d) $\frac{\sqrt{31}}{5}$.

17) $\int_{-1}^1 |x| dx$ este egală cu:

- a) 0;
- b) 2;
- c) 1;
- d) -1.

18) În progresia geometrică $(b_n)_{n \geq 1}$ se știe că $b_6 - b_4 = 1$ și $b_3 - b_1 = 27$, atunci termenul b_2 al progresiei este:

- a) $-\frac{81}{8}$;
- b) $\frac{81}{24}$;
- c) $\frac{134}{24}$;
- d) $-\frac{143}{8}$.

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 **a** **b** **c** **d**



FIZICĂ

Se consideră cunoscute: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

1) Un generator electric cu tensiunea electromotoare de 18 V și rezistență internă de 3Ω transferă circuitului exterior o putere electrică:

- a) 108 W
- b) de maxim 54 W
- c) 36 W
- d) de maxim 27W

2) La capetele unui conductor ohmic, confecționat din cupru $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$, se aplică tensiunea constantă $U = 2,89 \text{ V}$. Masa conductorului este $m = 1,424 \text{ kg}$, iar densitatea cuprului este $d = 8900 \text{ kg/m}^3$. Știind că prin secțiunea transversală a conductorului trec $1,7 \cdot 10^{19}$ electroni în fiecare secundă, lungimea acestuia este:

- a) 250 m
- b) 200 m
- c) 150 m
- d) 100 m

3) Un fir conductor este parcurs de un curent cu intensitatea $I = 0,4 \text{ mA}$. Numărul de electroni care au traversat secțiunea transversală a acestui conductor în timp de 1,2 s este:

- a) $3 \cdot 10^{15}$
- b) $0,3 \cdot 10^{15}$
- c) $3 \cdot 10^{12}$
- d) $9 \cdot 10^9$

4) La bornele unui receptor cu rezistență electrică $R = 2 \Omega$ este montat un generator electric cu rezistență interioară $r = 0,3 \Omega$ și tensiunea electromotoare $E = 130 \text{ V}$. Conductorii de legătură au fiecare rezistență electrică $R_0 = 0,15 \Omega$. Cădereea de tensiune pe linia de alimentare are valoarea:

- a) 10 V
- b) 20 V
- c) 15 V
- d) 25 V

5) Legea I a lui Kirchhoff afirmă că:

- a) suma algebrică a tensiunilor electromotoare dintr-un ochi de rețea este nulă
- b) suma algebrică a intensităților curenților electrici dintr-un nod de rețea este nulă
- c) într-un ochi de rețea, sarcina electrică se conservă
- d) intensitatea curentului electric printr-un rezistor ohmic crește direct proporțional cu tensiunea aplicată rezistorului

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1



FIZICĂ

- 6)** Tensiunea electrică măsurată la bornele unui generator de tensiune constantă este raportul dintre:
 a) energia disipată de generatorul electric pe circuitul interior și intensitatea curentului electric prin circuit
 b) intensitatea curentului prin circuit și rezistența electrică a circuitului exterior
 c) rezistența internă a generatorului și intensitatea curentului electric prin circuit
 d) energia disipată de generatorul electric pe circuitul exterior și sarcina electrică transportată prin acesta într-un interval de timp
- 7)** Accelerarea unui corp care coboară liber, fără frecare, de-a lungul suprafeței unui plan înclinat care formează unghiul $\alpha = 30^0$ cu orizontală, este:
 a) $a = 5 \text{ m/s}^2$
 b) $a = 5\sqrt{2} \text{ m/s}^2$
 c) $a = 5\sqrt{3} \text{ m/s}^2$
 d) $a = 10 \text{ m/s}^2$
- 8)** Lucrul mecanic minim necesar ridicării pe verticală a unui corp cu masa $m = 500 \text{ kg}$ până la înălțimea $h = 5 \text{ m}$ este:
 a) $L = -25 \text{ J}$
 b) $L = 25 \text{ J}$
 c) $L = -25 \text{ kJ}$
 d) $L = 25 \text{ kJ}$
- 9)** O garnitură de tren cu masa $m = 28,8 \text{ t}$ se deplasează uniform, pe o cale ferată orizontală, cu viteza $v = 90 \text{ km/h}$. Motorul locomotivei dezvoltă o putere constantă $P = 360 \text{ kW}$, iar rezultanta forțelor de rezistență la înaintare este proporțională cu greutatea trenului ($F_{rez} = k \cdot G$). Valoarea constantei de proporționalitate k este:
 a) 0,5
 b) 0,125
 c) 0,05
 d) 0,0125
- 10)** Capătul superior al unui resort ideal este fixat în plan vertical într-un punct. Resortul este alungit sub acțiunea unei forțe verticale $F = 160 \text{ N}$. Cunoscând valoarea energiei potențiale înmagazinată în resort $E_p = 8 \text{ J}$, alungirea acestuia este:
 a) $y = 0,01 \text{ m}$
 b) $y = 0,05 \text{ m}$
 c) $y = 0,1 \text{ m}$
 d) $y = 0,5 \text{ m}$

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	a	b	c	d



FIZICĂ

11) Expresia matematică a vectorului acceleratie medie, caracteristic mișcării rectilinii uniform variante este:

- a) $\vec{a}_m = (\vec{x} - \vec{x}_0)^2 / \Delta t$
- b) $\vec{a}_m = (\vec{x} - \vec{x}_0) / \Delta t$
- c) $\vec{a}_m = (\vec{v} - \vec{v}_0)^2 / \Delta t$
- d) $\vec{a}_m = (\vec{v} - \vec{v}_0) / \Delta t$

12) Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, teorema de variație a impulsului mecanic pentru un punct material poate fi scrisă sub forma:

- a) $\Delta p = F_m \cdot \Delta t$
- b) $\Delta \vec{p} = \vec{F}_m \cdot \Delta t$
- c) $\Delta p = F_m / \Delta t$
- d) $\Delta \vec{p} = \vec{F}_m / \Delta t$

13) Diferența dintre temperaturile maximă și minimă ale unui motor care ar funcționa după un ciclu Carnot este 420 K. Dacă randamentul motorului este 60%, atunci temperatura sursei reci este:

- a) 700 K
- b) 280 K
- c) 427°C
- d) 373°C

14) Un motor care ar funcționa după un ciclu Carnot între temperaturile 127°C și 527°C poate dezvolta puterea de 75 kW. Căldura primită de către acesta în timp de o oră este:

- a) 540 MJ
- b) 475 kJ
- c) 773,2 kcal
- d) 125 kJ

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1



FIZICĂ

15) Într-o butelie se află un gaz, considerat ideal, având presiunea p_1 și temperatura $T_1 = 600$ K. Prin încălzire, presiunea gazului devine $p_2 = 3 \cdot 10^5$ Pa, iar temperatura $T_2 = 900$ K. Valoarea presiunii p_1 este:

- a) $p_1 = 2 \cdot 10^5$ Pa
- b) $p_1 = 3 \cdot 10^5$ Pa
- c) $p_1 = 0,75 \cdot 10^5$ Pa
- d) $p_1 = 2,25 \cdot 10^5$ Pa

16) O cantitate de gaz considerat ideal, aflat inițial în starea de echilibru termodinamic 1 ($p_1 = 10^5$ Pa și $V_1 = 1$ L) parurge o transformare ciclică după cum urmează: $1 \rightarrow 2$ destindere la presiune constantă până la dublarea volumului, $2 \rightarrow 3$ încălzire la volum constant până la dublarea presiunii, $3 \rightarrow 4$ comprimare la presiune constantă până la atingerea volumului V_1 și $4 \rightarrow 1$ răcire la volum constant. Lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior este:

- a) -100 J
- b) $+100$ J
- c) -400 J
- d) $+400$ J

17) Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, relația de calcul a căldurii schimbate de un gaz ideal cu mediul exterior, într-o transformare în care presiunea gazului rămâne constantă, este:

- a) $Q = 0$
- b) $Q = vC_v\Delta T$
- c) $Q = vC_p\Delta T$
- d) $Q = vRT\ln(V_f/V_i)$

18) Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, relația de calcul a lucrului mecanic schimbat de un gaz ideal cu mediul exterior, pe parcursul unei transformări în care temperatura gazului rămâne constantă, este:

- a) $L = 0$
- b) $L = p \cdot \Delta V$
- c) $L = vRT\ln(p_i/p_f)$
- d) $L = (p_iV_i - p_fV_f)/(\gamma - 1)$

Notă: Fiecare întrebare are o singură variantă de răspuns corectă.

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1