



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ

- 1) Soluția reală a ecuației  $\sqrt{2x+3} = x+1$  este egală cu:
- $-\sqrt{2}$ ;
  - 2;
  - $\sqrt{2}$ ;
  - $3\sqrt{2}$ .
- 2) Mulțimea soluțiilor ecuației  $x^2 - 2ax + a^2 - 1 = 0$ , unde  $a \in \mathbb{R}$ , este:
- $\{a+1; a-1\}$
  - $\{a+1; -a-1\}$ ;
  - $\{a; a-1\}$ ;
  - $\{-a+1; a-1\}$ .
- 3) Termenul al III-lea din dezvoltarea binomului  $\left(x^2 - \frac{2}{x^3}\right)^6$  este egal cu:
- $15x^2$ ;
  - $-30x^2$ ;
  - $20x^2$ ;
  - $60x^2$ .
- 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:
- 3;
  - 3;
  - 1;
  - 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:
- $M(0; 1)$ ;
  - $M\left(-\frac{1}{2}; 0\right)$ ;
  - $M(0; -1)$ ;
  - $M\left(\frac{1}{2}; 0\right)$ .
- 6)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{x^2 + x}$  este egală cu:
- 2;
  - 0;
  - $\ln 2$ ;
  - $+\infty$ .

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

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

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



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)

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



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)

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



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)  $\int_1^{\frac{5}{2}} \sqrt{(2x-1)^3} dx$  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)

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



## 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 rezistența internă de  $3 \Omega$  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 rezistența electrică  $R = 2 \Omega$  este montat un generator electric cu rezistența interioară  $r = 0,3 \Omega$  și tensiunea electromotoare  $E = 130 \text{ V}$ . Conductorii de legătură au fiecare rezistența electrică  $R_0 = 0,15 \Omega$ . Căderea 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)

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



## 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) Accelerația unui corp care coboară liber, fără frecare, de-a lungul suprafeței unui plan înclinat care formează unghiul  $\alpha = 30^\circ$  cu orizontala, 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)

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



FIZICĂ

11) Expresia matematică a vectorului accelerație medie, caracteristic mișcării rectilinii uniform variate 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)

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



## 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) parcurge o transformare ciclică după cum urmează: 1 → 2 destindere la presiune constantă până la dublarea volumului, 2 → 3 încălzire la volum constant până la dublarea presiunii, 3 → 4 comprimare la presiune constantă până la atingerea volumului  $V_1$  și 4 → 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)  $Q = \nu C_v \Delta T$
- c)  $Q = \nu C_p \Delta T$
- d)  $Q = \nu RT \ln(V_f/V_i)$

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)  $L = \nu RT \ln(p_i/p_f)$
- d)  $L = (p_i V_i - p_f V_f)/(\gamma - 1)$

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

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

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