



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ

1) Numărul real m pentru care funcția $f : (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \sqrt{\frac{x^2 - 4}{x - 2}}, & x \neq 2 \\ m + 2x, & x = 2 \end{cases}$ este continuă în

punctul $x_0 = 2$ este:

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

2) Ecuația tangentei la graficul funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^3 - 4x + 7$ în punctul de abscisă $x = 1$, situat pe graficul funcției, este:

- a) $x + y - 5 = 0$
- b) $x + y - 3 = 0$
- c) $-x + y - 5 = 0$
- d) $-x + y + 3 = 0$

3) Mulțimea numerelor reale x pentru care funcția $f : \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x^2 + 4x - 1}{x - 1}$ este crescătoare este:

- a) $(-1, 3) \setminus \{1\}$
- b) $[2, +\infty)$
- c) $(-\infty, -3] \cup [1, +\infty)$
- d) $(-\infty, -1] \cup [3, +\infty)$

4) Numărul soluțiilor reale ale ecuației $(2^x - 8)(4^x + 2^{x+1} - 3) = 0$ este:

- a) 0
- b) 2
- c) 1
- d) 3

5) Suma soluțiilor reale ale ecuației $x + 5 = 5\sqrt{x + 1}$ este:

- a) 15
- b) 5
- c) 3
- d) 0

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

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 **b**



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ

- 6) Numărul real x pentru care matricea $A = \begin{pmatrix} 3 & x & 2 \\ -5 & -1 & x \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ nu este inversabilă este:

- a) 17
- b) -20
- c) -23
- d) 11

- 7) Se consideră matricea $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Matricea $B = A \cdot A + A + I_3$, unde $I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, este :

a) $\begin{pmatrix} 3 & 6 & 21 \\ 0 & 3 & 6 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

b) $\begin{pmatrix} 3 & 6 & 10 \\ 0 & 3 & 6 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

c) $\begin{pmatrix} 3 & 9 & 13 \\ 0 & 3 & 9 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

d) $\begin{pmatrix} 3 & 6 & 13 \\ 0 & 3 & 6 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

- 8) Rezultatul calculului $\frac{P_5 \cdot A_5^3}{C_5^3 \cdot C_5^2}$ este egal cu:

- a) 144
- b) 72
- c) 36
- d) 108

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

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1



ALGEBRĂ ȘI ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ



9) Multimea numerelor reale nenule m pentru care punctul $A(m+1, 0)$ se află pe reprezentarea grafică a funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = mx - 2$ este:

- a) $\{1, 2\}$
- b) $\{-1, 2\}$
- c) $\{-2, 1\}$
- d) $\{-2, -1\}$

10) Numărul real nenul a pentru care funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax^2 + 2(a-2)x + a - 4$ are valoarea minimă egală cu -4 este egal cu:

- a) 2
- b) -1
- c) 4
- d) 1

11) Mulțimea valorilor reale ale lui x pentru care $x^2 + x + 1 \leq 5 - 2x$ este :

- a) $[-1, 4]$
- b) $[-4, 1]$
- c) $(-\infty, -4)$
- d) $[1, +\infty)$

12) Numărul real a pentru care $\int_0^1 \frac{(x+1)^2 + 1}{x+1} dx = \frac{3}{2} + \ln(a+1)$ este egal cu:

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

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

13) Fie funcțiile $f : (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{\ln x}{x}$ și $g : (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = \frac{1}{x}$. Atunci

$$\int_1^e (g(x) - f(x)) dx$$
 este:

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $-\frac{1}{2}$
- c) $\frac{3}{2}$
- d) $\frac{1}{e}$

14) Valoarea limitei $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2}{1-x} - \frac{4}{1-x^2} \right)$ este:

- a) 1
- b) -1
- c) $-\infty$
- d) 0

15) Modulul numărului complex $z = \frac{1-2i}{2+i}$ este:

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3

16) Rezultatul calculului $\log_3 \frac{1}{2} + \log_3 \frac{2}{3} + \dots + \log_3 \frac{80}{81}$ este:

- a) 4
- b) 3
- c) -4
- d) 81

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

17) Numărul real a pentru care funcția $F : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = (a-1)x^3 + (a+1)x^2 + 3x + a$ este o primitivă a funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x^2 + 6x + 3$ este:

- a) 3
- b) 0
- c) 2
- d) 1

18) În progresia geometrică $(b_n)_{n \geq 1}$, al doilea termen este $b_2 = 3$. Atunci, produsul primilor trei termeni ai progresiei este egal cu:

- a) 18
- b) 15
- c) 30
- d) 27

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

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1



FIZICĂ

Se consideră cunoscute: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

1) Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică și neglijând variația dimensiunilor conductorului cu temperatura, dependența rezistivității electrice de temperatură poate fi scrisă sub forma:

- a) $\rho = \frac{R_0 S}{\ell} (1 + \alpha t)$
- b) $\rho = \frac{R_0 S}{\ell} (1 - \alpha t)^{-1}$
- c) $\rho = \frac{R_0 \ell}{S} (1 + \alpha t)$
- d) $\rho = \frac{R_0 \ell}{S} (1 + \alpha t)^{-1}$

2) Dintr-un fir conductor de rezistență electrică R se construiește un pătrat. Rezistența electrică echivalentă, între două vârfuri consecutive ale pătratului, este:

- a) $\frac{3R}{16}$
- b) $\frac{5R}{16}$
- c) $\frac{3R}{5}$
- d) $\frac{3R}{4}$

3) O baterie B_1 , cu parametrii (E, r) , disipa pe un circuit de rezistență electrică convenabil aleasă, puterea maximă $P_{m1} = 24 \text{ W}$. Se conectează în serie cu bateria B_1 o altă baterie B_2 , caracterizată prin parametrii $(3E, 2r)$. Cele două baterii debitează curent în același sens. Puterea maximă pe care o poate disipa gruparea serie formată din cele două baterii, pe un circuit de rezistență electrică convenabil aleasă, este:

- a) 128 W
- b) 96 W
- c) 64 W
- d) 32 W

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

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 **b**



FIZICĂ

- 4) Puterea electrică furnizată circuitului exterior de către un generator electric cu rezistență interioară $r = 3\Omega$ are aceeași valoare, atunci când la bornele generatorului se conectează un rezistor cu rezistență electrică $R_1 = 2\Omega$ sau un rezistor cu rezistență electrică R_2 . Valoarea rezistenței electrice R_2 este:
- a) 3Ω
 - b) $3,5\Omega$
 - c) 4Ω
 - d) $4,5\Omega$
- 5) Pe laturile unui pătrat ABCD se conectează patru rezistori cu rezistențele electrice $R_{AB} = 4\Omega$, $R_{BC} = 6\Omega$, $R_{DA} = 2\Omega$ și R_{CD} . Între punctele A și C se conectează un generator electric. Valoarea rezistenței electrice R_{CD} , pentru care un ampermetru ideal conectat între punctele B și D nu indică prezența unui curent electric, este:
- a) $7,5\Omega$
 - b) 6Ω
 - c) $3,5\Omega$
 - d) 3Ω
- 6) Un încălzitor electric este străbătut de un curent cu intensitatea $I = 75\text{ mA}$, atunci când tensiunea electrică aplicată la capetele sale este $U = 12\text{ V}$. Căldura disipată de încălzitor într-un sfert de oră de funcționare este:
- a) $Q = 81\text{ kJ}$
 - b) $Q = 8,1\text{ kJ}$
 - c) $Q = 0,81\text{ kJ}$
 - d) $Q = 0,081\text{ kJ}$
- 7) O piatră este lansată vertical în sus, de la înălțimea $h = 20\text{ m}$, cu viteza inițială $v_0 = 40\text{ m/s}$. Se consideră nivelul de referință pentru energia potențială gravitațională pe suprafața Pământului. Se negligează frecările cu aerul. Viteza pietrei, în punctul pentru care energia cinetică este un sfert din energia sa potențială, are valoarea:
- a) $v = 5\text{ m/s}$
 - b) $v = 15\text{ m/s}$
 - c) $v = 20\text{ m/s}$
 - d) $v = 25\text{ m/s}$

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

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1



FIZICĂ

8) Un copil împinge uniform o ladă de masă $m = 8,5\text{ kg}$ pe o suprafață orizontală, acționând asupra ei cu o forță constantă \vec{F} . Unghiul format de forță \vec{F} și greutatea \vec{G} este $\alpha = 57^\circ$ ($\sin 57^\circ \approx 0,8$). Coeficientul de frecare la alunecare dintre ladă și suprafață orizontală este $\mu = 0,2$. Modulul forței aplicate este:

- a) $F = 25\text{ N}$
- b) $F = 50\text{ N}$
- c) $F = 75\text{ N}$
- d) $F = 100\text{ N}$

9) Un corp cu masa $m = 400\text{ g}$ este aruncat vertical în sus, cu viteza inițială $v_0 = 10\text{ m/s}$. În condițiile în care se neglijază frecarea cu aerul, lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului, în timpul urcării până la înălțimea maximă, are valoarea:

- a) -40 J
- b) -20 J
- c) 20 J
- d) 40 J

10) Un om se află într-un lift care urcă accelerat cu accelerația constantă $a = 1\text{ m/s}^2$. Raportul dintre forța de apăsare exercitată de om asupra podelei liftului și greutatea omului are valoarea:

- a) 1,1
- b) 1,0
- c) 0,9
- d) 0,8

11) Un corp de mici dimensiuni este lansat de la sol, vertical în sus, cu viteza inițială $v_{01} = 30\text{ m/s}$. Simultan, de la înălțimea $h = 240\text{ m}$ este aruncat vertical în jos un al doilea corp, cu viteza inițială v_{02} . Cele două corpuri ating simultan solul. Neglijând frecările cu aerul, viteza v_{02} are valoarea:

- a) 40 m/s
- b) 25 m/s
- c) 15 m/s
- d) 10 m/s

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

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1



FIZICĂ

12) Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia teoremei de conservare a energiei mecanice este:

- a) $E_{cf} + E_{ci} = E_{pf} + E_{pi}$
- b) $E_{cf} - E_{ci} = E_{pf} - E_{pi}$
- c) $E_{cf} + E_{pi} = E_{ci} + E_{pf}$
- d) $E_{cf} - E_{ci} = E_{pi} - E_{pf}$

13) Notând cu $V_{\mu 0}$ volumul ocupat de un mol de gaz ideal în condiții fizice normale, distanța medie dintre moleculele gazului, în aceste condiții, este dată de expresia:

- a) $d = \sqrt[3]{\frac{V_{\mu 0}}{N_A}}$
- b) $d = \sqrt{\frac{V_{\mu 0}}{N_A}}$
- c) $d = \sqrt[3]{\frac{2V_{\mu 0}}{3N_A}}$
- d) $d = \sqrt{\frac{3V_{\mu 0}}{N_A}}$

14) Un gaz ideal suferă o transformare ciclică formată din două transformări izocore și două transformări izobare, sensul de parcursere a ciclului fiind cel corespunzător funcționării ca motor termic. Valorile maxime și minime ale presiunii și volumului, în cursul acestor transformări, sunt p_{\max} și p_{\min} , respectiv V_{\max} și V_{\min} . Raportul dintre lucrul mecanic primit și lucrul mecanic cedat la parcurserea ciclului este:

- a) $\frac{p_{\min}}{p_{\max}} \cdot \frac{V_{\min}}{V_{\max}}$
- b) $-\frac{p_{\min}}{p_{\max}} \cdot \frac{V_{\max}}{V_{\min}}$
- c) $-\frac{p_{\min}}{p_{\max}}$
- d) $\frac{p_{\min}}{p_{\max}}$

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

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 **b**



FIZICĂ



15) Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, într-o transformare izocoră este adevărată relația:

a) $L = \nu RT \ln \frac{V_f}{V_i}$

b) $Q = \nu C_p \Delta T$

c) $L = -\Delta U$

d) $Q = \Delta U$

16) Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, căldura specifică la presiune constantă poate fi exprimată prin relația:

a) $c_p = \frac{\gamma R}{(\gamma - 1)\mu}$

b) $c_p = \frac{R}{(\gamma - 1)\mu}$

c) $c_p = \frac{\gamma R}{(\gamma + 1)\mu}$

d) $c_p = \frac{R}{(\gamma + 1)\mu}$

17) Într-o incintă închisă etanș se amestecă $N_1 = 15,05 \cdot 10^{23}$ molecule de hidrogen ($\mu_1 = 2 \text{ g/mol}$), cu o masă $m_2 = 112 \text{ g}$ de azot molecular ($\mu_2 = 28 \text{ g/mol}$). Masa molară medie a amestecului gazos este:

a) 16 g/mol

b) 18 g/mol

c) 20 g/mol

d) 22 g/mol

18) Densitatea oxigenului ($\mu = 32 \text{ kg/kmol}$), considerat gaz ideal, în condiții fizice normale

($p_0 \approx 10^5 \text{ Pa}$, $T_0 \approx 273 \text{ K}$), este:

a) $0,14 \text{ kg/m}^3$

b) $1,41 \text{ kg/m}^3$

c) $1,63 \text{ kg/m}^3$

d) $1,86 \text{ kg/m}^3$

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

Exemplu de marcare răspuns:

Răspuns considerat corect la întrebarea nr. 1: b)

1 **b**

GRILĂ DE CORECTURĂ - Facultatea de Pompieri

Concurs de admitere la Academia de Poliție "Alexandru Ioan Cuza" 2022

Numele:

Prenumele:

C.U.I. candidat:

CNP:

CNP martor:

Semnătură martor:

	Nume și prenume corectori	Semnături corectori
1		
2		

Disciplina	Puncte în cifre și litere
Matematica	
Fizica	

Matematica				
Nr	a	b	c	d
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				