

Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E. c)

Matematică *M_șt-nat*

Model

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

- 5p 1. Determinați termenul a_1 al progresiei aritmetice $(a_n)_{n \geq 1}$, știind că $a_3 = 19$ și $a_4 = 25$.
- 5p 2. Se consideră funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x + a$, unde a este număr real. Determinați numărul real a , știind că $f(2) = 8$.
- 5p 3. Rezolvați în mulțimea numerelor reale ecuația $5^{2-x} - \frac{1}{625} \cdot 25^x = 0$.
- 5p 4. Determinați câte submulțimi cu două elemente are mulțimea $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.
- 5p 5. În reperul cartezian xOy se consideră punctele $A(2,2)$, $B(2,0)$ și $C(8,2)$. Determinați lungimea segmentului DE , unde punctele D și E sunt mijloacele segmentelor OA , respectiv BC .
- 5p 6. Se consideră triunghiul ABC , dreptunghic în A , cu $AB = 6$ și $B = \frac{\pi}{6}$. Arătați că raza cercului circumscris triunghiului ABC este egală cu $2\sqrt{3}$.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Se consideră matricele $I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ și $M(a) = \begin{pmatrix} a & 1 \\ 2-2a & 2-a \end{pmatrix}$, unde a este număr real.
- 5p a) Arătați că $\det A = 2$.
- 5p b) Determinați numărul real x pentru care $M(2) \cdot A = xM(1)$.
- 5p c) Determinați numerele reale a pentru care $(M(a) - 2I_2) \cdot M(a) = (a+2)I_2$.
2. Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție $x \circ y = (x-6)(y-6) + 6$.
- 5p a) Arătați că $9 \circ 8 = 12$.
- 5p b) Arătați că $e = 7$ este elementul neutru al legii de compoziție „ \circ ”.
- 5p c) Determinați numerele reale nenule x pentru care $x \circ \frac{6}{x} = 6x$.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Se consideră funcția $f: (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (x^2 - 5)\sqrt{x}$.
- 5p a) Arătați că $f'(x) = \frac{5(x-1)(x+1)}{2\sqrt{x}}$, $x \in (0, +\infty)$.
- 5p b) Arătați că $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f'(x)}{x\sqrt{x}} = \frac{5}{2}$.
- 5p c) Arătați că $f(x+2) - f(x) \leq 26$, pentru orice $x \in (0, 2]$.
2. Se consideră funcția $f: (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + 4 \ln x$.
- 5p a) Arătați că $\int_1^2 (f(x) - 4 \ln x) dx = \frac{7}{3}$.
- 5p b) Arătați că $\int_1^e \frac{f(x) - x^2}{x} dx = 2$.
- 5p c) Determinați numărul real m pentru care $\int_1^2 (f(x)f''(x) + (f'(x))^2) dx = m(f(2) - f(1))$.

Examenul național de bacalaureat 2025
Proba E. c)
Matematică *M_șt-nat*
BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Model

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

- Pentru orice soluție corectă, chiar dacă este diferită de cea din barem, se acordă punctajul corespunzător.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

1.	Rația progresiei este $r = a_4 - a_3 = 6$ $a_1 = a_3 - 2r = 7$	3p 2p
2.	$f(2) = 4 + a$ $4 + a = 8$, de unde obținem $a = 4$	2p 3p
3.	$5^{2-x} - 5^{-4} \cdot 5^{2x} = 0$, deci $5^{2-x} = 5^{2x-4}$, de unde obținem $2 - x = 2x - 4$ $x = 2$	3p 2p
4.	$C_6^2 = \frac{6!}{2! \cdot 4!} = 15$	3p 2p
5.	$D(1,1)$ și $E(5,1)$ $DE = 4$	2p 3p
6.	$\cos B = \frac{AB}{BC}$, deci $\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{6}{BC}$, de unde obținem $BC = 4\sqrt{3}$ $R = \frac{BC}{2}$, unde R este raza cercului circumscris triunghiului ABC , deci $R = 2\sqrt{3}$	3p 2p

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1.a)	$\det A = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 0 \cdot 4 - (-1) \cdot 2 = 0 + 2 = 2$	3p 2p
b)	$M(2) = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$, $M(2) \cdot A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = 2M(1)$ $2M(1) = xM(1)$, de unde obținem $x = 2$	3p 2p
c)	$M(a) - 2I_2 = \begin{pmatrix} a-2 & 1 \\ 2-2a & -a \end{pmatrix}$, $(M(a) - 2I_2) \cdot M(a) = \begin{pmatrix} a^2 - 4a + 2 & 0 \\ 0 & a^2 - 4a + 2 \end{pmatrix}$, pentru orice număr real a $\begin{pmatrix} a^2 - 4a + 2 & 0 \\ 0 & a^2 - 4a + 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a+2 & 0 \\ 0 & a+2 \end{pmatrix}$, de unde obținem $a = 0$ sau $a = 5$	3p 2p
2.a)	$9 \circ 8 = (9-6)(8-6) + 6 = 6 + 6 = 12$	3p 2p
b)	$x \circ 7 = (x-6)(7-6) + 6 = x - 6 + 6 = x$, pentru orice număr real x $7 \circ x = (7-6)(x-6) + 6 = x - 6 + 6 = x$, pentru orice număr real x , deci $e = 7$ este elementul neutru al legii de compoziție „ \circ ”	2p 3p

c)	$x \circ \frac{6}{x} = \frac{6(x-6)(1-x)}{x} + 6$, pentru orice număr real nenul x	2p
	$\frac{6(x-6)(1-x)}{x} + 6 = 6x \Leftrightarrow x^2 - 4x + 3 = 0$, de unde obținem $x = 1$ sau $x = 3$, care convin	3p

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1.a)	$f'(x) = 2x\sqrt{x} + (x^2 - 5) \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}} =$	3p
	$= \frac{5x^2 - 5}{2\sqrt{x}} = \frac{5(x-1)(x+1)}{2\sqrt{x}}$, $x \in (0, +\infty)$	2p
b)	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f'(x)}{x\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{5(x-1)(x+1)}{2x^2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{5x^2 \left(1 - \frac{1}{x}\right) \left(1 + \frac{1}{x}\right)}{2x^2} =$	3p
	$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{5 \left(1 - \frac{1}{x}\right) \left(1 + \frac{1}{x}\right)}{2} = \frac{5}{2}$	2p
c)	$f'(x) = 0 \Rightarrow x = 1$; pentru orice $x \in (0, 1]$, $f'(x) \leq 0$, deci f este descrescătoare pe $(0, 1]$ și, pentru orice $x \in [1, +\infty)$, $f'(x) \geq 0$, deci f este crescătoare pe $[1, +\infty)$	2p
	$x \in (0, 2] \Rightarrow x + 2 \in (2, 4]$, deci $f(x) \geq f(1)$ și $f(x + 2) \leq f(4)$ și, cum $f(1) = -4$ și $f(4) = 22$, obținem $f(x + 2) - f(x) \leq 26$, pentru orice $x \in (0, 2]$	3p
2.a)	$\int_1^2 (f(x) - 4 \ln x) dx = \int_1^2 x^2 dx = \frac{x^3}{3} \Big _1^2 =$	3p
	$= \frac{8}{3} - \frac{1}{3} = \frac{7}{3}$	2p
b)	$\int_1^e \frac{f(x) - x^2}{x} dx = \int_1^e \frac{4 \ln x}{x} dx = 4 \int_1^e \ln x (\ln x)' dx = 2 \ln^2 x \Big _1^e =$	3p
	$= 2 \ln^2 e - 2 \ln^2 1 = 2$	2p
c)	$\int_1^2 (f(x) f''(x) + (f'(x))^2) dx = \int_1^2 (f(x) f'(x))' dx = (f(x) f'(x)) \Big _1^2 = f(2) f'(2) - f(1) f'(1)$	3p
	$f'(x) = 2x + \frac{4}{x}$, $x \in (0, +\infty)$; $f'(1) = f'(2) = 6$, deci $6(f(2) - f(1)) = m(f(2) - f(1))$ și, cum $f(1) \neq f(2)$, obținem $m = 6$	2p