

**Subiecte la testul grilă de Matematică**

1. Unul dintre unghiurile unui trapez isoscel de înălțime  $\sqrt{2}$  are măsura de  $45^\circ$ . Atunci, suma lungimilor laturilor neparalele este:

- (a) 4; (b) 1; (c) 2; (d)  $2 + \sqrt{2}$ .

2. Elementul neutru al legii de compoziție dată prin

$$x \star y = xy + 3x + 3y + 6, \quad \forall x, y \in \mathbb{R}$$

este:

- (a) 3; (b)  $-2$ ; (c) 2; (d) 0.

3. Funcția

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = ax^2 + bx + c, \quad a, b, c \in \mathbb{R}, \quad a \neq 0$$

este:

- (a) injectivă, dar nu surjectivă; (b) nici injectivă, nici surjectivă;  
(c) bijectivă; (d) surjectivă, dar nu injectivă.

4. Valoarea expresiei

$$\frac{i \cdot i^2 \cdot i^3 \cdot \dots \cdot i^{2024}}{i + i^2 + \dots + i^{2025}}$$

este:

- (a)  $2024i$ ; (b)  $2025i$ ; (c)  $i$ ; (d)  $-i$ .

5. Fie  $x_1$  și  $x_2$  rădăcinile ecuației  $x^2 - x - 24 = 0$ . Valoarea expresiei  $E = x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2$  este:  
(a) 24; (b)  $-24$ ; (c) 20; (d)  $-20$ .

6. Fie  $x \in \left(\frac{3\pi}{2}, 2\pi\right)$  astfel încât  $\sin x = -\frac{3}{5}$ . Atunci  $\cos x$  are valoarea:

- (a)  $\frac{4}{5}$ ; (b)  $\frac{2}{5}$ ; (c)  $-\frac{4}{5}$ ; (d)  $-\frac{2}{5}$ .

7. Pentru ce valoare  $a \in \mathbb{R}$  vectorii  $\vec{u} = 4\vec{i} + a\vec{j}$  și  $\vec{v} = (a+1)\vec{i} + a\vec{j}$  sunt perpendiculari?

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

8. Fie funcția

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = x - \operatorname{arctg} x.$$

Atunci ecuația asimptotei oblice la  $+\infty$  la graficul funcției este:

(a)  $y = 0$ ; (b)  $y = x + \frac{\pi}{2}$ ; (c)  $y = x$ ; (d)  $y = x - \frac{\pi}{2}$ .

9. Dacă  $a_1, a_2, \dots, a_n$  sunt termeni consecutivi nenuli ai unei progresii aritmetice, atunci restul împărțirii polinomului

$$P(X) = \frac{X^n}{a_1 \cdot a_2} + \frac{X^{n-1}}{a_2 \cdot a_3} + \dots + \frac{X^2}{a_{n-1} \cdot a_n} - \frac{n-1}{a_1 \cdot a_n}$$

la  $X - 1$  este:

(a) 10; (b) 2; (c) 1; (d) 0.

10. Presupunem că  $x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{C}$  sunt rădăcinile polinomului

$$P(X) = X^3 - 2024X^2 + 2025X - 2026.$$

Atunci determinantul

$$\begin{vmatrix} 1 + x_1 & x_2 & x_3 \\ x_1 & 1 + x_2 & x_3 \\ x_1 & x_2 & 1 + x_3 \end{vmatrix}.$$

are valoarea:

(a)  $-2023$ ; (b)  $2023$ ; (c)  $2025$ ; (d)  $2026$ .

11. Fie sistemul

$$\begin{cases} 2x + y + z = 0 \\ -my + z = 0 \\ m^2x + z = 0 \end{cases}$$

și  $M = \{m \in \mathbb{R} \mid \text{sistemul este compatibil nedeterminat}\}$ . Atunci:

(a)  $M = \{-2, 0, 1\}$ ; (b)  $M = \{-2, 1\}$ ; (c)  $M = \mathbb{R} \setminus \{0\}$ ; (d)  $M = \mathbb{R} \setminus \{-2, 0, 1\}$ .

12. Fie  $F$  primitiva funcției

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = x \operatorname{arctg} x,$$

care satisface  $F(0) = 0$ . Atunci  $F(1)$  este egal cu:

(a)  $-\frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}$ ; (b)  $\frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}$ ; (c)  $-\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$ ; (d)  $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$ .

13. Triunghiul determinat de dreptele

$$x + 2y + 1 = 0, \quad 2x + y + 1 = 0, \quad x - y - 1 = 0$$

este:

(a) dreptunghic; (b) isoscel; (c) echilateral; (d) oarecare.

14. Valoarea minimă a funcției

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = (x - 1)e^x + 1$$

este:

(a) 0; (b)  $e$ ; (c)  $-1$ ; (d) 1.

15. Fie șirul de numere reale pozitive  $(x_n)_{n \geq 1}$  astfel încât

$$(n+1)x_{n+1} - nx_n < 0, \quad \forall n \geq 1.$$

Atunci limita șirului este egală cu:

(a) șirul nu are limită; (b) 0; (c) 1; (d)  $+\infty$ .

16. Fie  $(K, +, \cdot)$  un corp comutativ și  $f$  un automorfism al lui  $K$ . Pentru  $x, y \in K$ , valoarea expresiei

$$[f(x+y)]^{-1} \cdot f(x \cdot y) \cdot [f(x)^{-1} + f(y)^{-1}]$$

este:

(a)  $1_K$ ; (b)  $0_K$ ; (c)  $x+y$ ; (d)  $f(x+y)$ .

17. Valoarea limitei

$$\lim_{x \rightarrow 0} (\sin x + \cos x)^{\frac{1}{x}}$$

este:

(a)  $e^{-2}$ ; (b)  $e$ ; (c)  $\sqrt{e}$ ; (d) 1.

18. Valoarea parametrului  $a \in \mathbb{R}$  pentru care

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x \sin(at) dt}{x^2} = 2024$$

este:

(a) 4048; (b) 2025; (c) 2024; (d) 1.

19. Numărul soluțiilor din intervalul  $[0, 2\pi)$  ale ecuației

$$4^{\sin^2 x} + 4^{\cos^2 x} = 4$$

este:

(a) 4; (b) 3; (c) 0; (d) 1.

20. Fie numerele reale strict pozitive  $a_1 > 0, a_2 > 0, \dots, a_{2024} > 0$ . Numărul rădăcinilor din intervalul  $[0, +\infty)$  ale ecuației

$$a_{2024}x^{2024} + \dots + a_1x = 1$$

este:

(a) 2023; (b) 0; (c) 2024; (d) 1.

21. Fie punctele  $A(1, 0)$ ,  $B(0, 2)$  și  $M$  punctul de pe graficul funcției

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = x^2 - 4x + 5$$

situat la distanță minimă față de dreapta  $AB$ . Perpendiculara dusă din  $M$  pe  $AB$  intersectează axa  $Ox$  în punctul  $C$ . Aria triunghiului  $ABC$  este egală cu:

(a)  $\frac{5}{2}$ ; (b) 3; (c) 2; (d) 4.

22. Notăm cu  $\text{Tr } M$  urma matricei  $M \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$  (suma elementelor de pe diagonala principală). Dacă matricea  $A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$  verifică

$$\det(A - 3I_2) = 4,$$

$$\det(A + 2I_2) = 9,$$

atunci valoarea expresiei

$$E = \det A + \text{Tr } A,$$

este:

(a) 2; (b) 3; (c) 1; (d) -1.

23. Pentru orice număr real  $x$ , funcția continuă  $f(x)$  satisface

$$2 + f(-x) = 3f(x) + \int_{-1}^1 f(t) dt.$$

Atunci  $\int_{-1}^1 f(x) dx$  are valoarea:

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

24. Fie două polinoame  $P, Q \in \mathbb{R}[X]$  care au același termen liber  $a \in \mathbb{R}^*$  și dau același rest nenul la împărțirea prin  $X - a$ . Atunci termenul liber al polinomului  $P(Q(X)) - Q(P(X))$  este:

(a)  $a$ ; (b) 1; (c) 0; (d)  $P(a) + Q(a)$ .

25. Fie mulțimile:

$$A_1 = \{0\}, A_2 = \{2, 4\}, A_3 = \{6, 8, 10\}, A_4 = \{12, 14, 16, 18\}, \dots$$

astfel încât  $A_n$  conține  $n$  numere. Mulțimea care îl conține pe 2024 este:

(a)  $A_{45}$ ; (b)  $A_{46}$ ; (c)  $A_{2024}$ ; (d)  $A_{44}$ .