

## S U B I E C T E L E PENTRU PROBA a II-a – MATEMATICĂ

**1. Dacă  $x_1, x_2$  sunt soluțiile ecuației  $x^2 - (m+1)x + 2m = 0$ , atunci multimea valorilor reale ale lui  $m$  pentru care  $x_1 + x_2 = \frac{4}{x_1 x_2}$  este:**

- a)  $\{3\}$
- b)  $\{2\}$
- c)  $\{-2, 1\}$
- d)  $\{5\}$

**2. Într-un triunghi  $ABC$  avem  $\cos A = \frac{2a^2}{bc}$  dacă și numai dacă:**

- a)  $ab = a^2 + b^2$
- b)  $5a^2 = b^2 + c^2$
- c)  $2c^2 = a^2 + b^2$
- d)  $3a^2 = b^2 + c^2$

**3. Vectorii  $\vec{u} = m\vec{i} + 3\vec{j}$  și  $\vec{v} = 2\vec{i} + n\vec{j}$ , unde  $m, n \in \mathbb{R}$ , sunt perpendiculari dacă și numai dacă:**

- a)  $2m+3n=0$
- b)  $m=n=0$
- c)  $m=1, n=2$
- d)  $m+n=5$

**4. Numărul de elemente ale mulțimii  $\left\{x \in \mathbb{R} \mid 5(x^4 + x^2) = (2x^2 + x)^2\right\}$  este:**

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 4

**5. Valoarea expresiei  $\frac{\cos 5^\circ + \sin 25^\circ}{\cos 25^\circ - \sin 5^\circ}$  este:**

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

**6. Se consideră funcția  $f: D \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \ln \frac{3-x}{3+x}$ , unde  $D$  este domeniul maxim de definiție. Stabiliți care dintre următoarele afirmații este adevărată:**

- a)  $D = [-3, 3]$
- b) funcția este impară
- c) graficul funcției intersectează axa Oy în punctul  $A(e, 0)$
- d)  $\{x \in D \mid f(x) = 0\} = \emptyset$

**7. Valoarea numărului  $(z+3)^{2016}$  pentru  $z \in M$ , unde  $M = \{z \in \mathbb{C} \mid |z| + z = 2 - 4i\}$ , este:**

- a)  $2^{4032}$
- b)  $-2^{4032}$
- c)  $(2i)^{2016}$
- d)  $2^{2016}$

**8. Pentru mulțimea  $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ , stabiliți care dintre următoarele afirmații este adevărată:**

- a) Mulțimea  $A$  conține 31 de submulțimi nevide
- b) Se pot forma 60 de numere de trei cifre distințe cu elementele mulțimii  $A$
- c) Se pot forma 25 de numere de două cifre cu elementele mulțimii  $A$
- d) Numărul submulțimilor lui  $A$  cu cel puțin trei elemente este 15

**9. Ecuția  $\log_2 x + \log_4 \sqrt{x} = 5$  are:**

- a) 2 soluții reale distințe
- b) nicio soluție reală
- c) o soluție naturală
- d) o soluție irațională

**10. Dacă  $4^x + 4^{-x} = 23$ , atunci numărul  $2^x + 2^{-x}$  aparține mulțimii:**

- a)  $\{-5, 5\}$
- b)  $\{\sqrt{23}\}$
- c)  $\{-\sqrt{23}, \sqrt{23}\}$
- d)  $\{5\}$

**11. Valoarea  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{x^3 + 1}$  este:**

- a) 2
- b) 0
- c) -1
- d)  $\infty$

**12. Valoarea lui  $f'(0)$  pentru funcția  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = e^{2x}(x^2 + x + 9)$  este:**

- a) 0
- b) 19
- c) 25
- d) 91

**13. Se consideră funcția  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x + e^x$ . Stabiliți care dintre următoarele afirmații este adevărată:**

- a) funcția are extreme locale
- b) funcția are asimptotă verticală
- c) funcția are asimptotă orizontală
- d) funcția are asimptotă oblică

**14. Valoarea reală a lui  $a$  pentru care  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \frac{x^2 - ax + 4}{\sqrt{x^2 + 1}}$  admite un extrem în  $x = 1$  este:**

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

**15. Ecuția tangentei la graficul funcției**  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -\frac{\pi}{4} + \cos^2\left(\frac{x}{2}\right)$  **în punctul de pe grafic de abscisă**

$x_0 = \frac{\pi}{2}$  **este:**

- a)  $x + 2y - 1 = 0$
- b)  $x - 2y + \frac{\pi}{2} = 0$
- c)  $2x - y - \frac{\pi}{4} = 0$
- d)  $x - y + \frac{\pi}{4} = 0$

**16. Polinomul**  $f \in \mathbb{R}[X], f = X^3 + 2X^2 - X + m$  **are rădăcinile complexe**  $x_1, x_2, x_3$  **distincte două câte două.**

**Mulțimea valorilor lui**  $m$  **pentru care**  $\frac{1}{1-x_1} + \frac{1}{1-x_2} + \frac{1}{1-x_3} = 3 + m$  **este:**

- a)  $\{0, 3\}$
- b)  $\{-5, 0\}$
- c)  $\{1, 2\}$
- d)  $\{0, 5\}$

**17. Pe mulțimea**  $\mathbb{Z}$  **se definește legea de compoziție**  $x \circ y = xy + 2x + 2y + 2$ . **Dacă**  $A$  **este mulțimea elementelor simetrizabile, atunci:**

- a)  $A = \{1, 3\}$
- b)  $A = \mathbb{Z} \setminus \{-2\}$
- c)  $A = \emptyset$
- d)  $A = \{-3, -1\}$

**18. Se consideră polinomul**  $f = X^3 - mX^2 + X + 3$  **cu rădăcinile complexe**  $x_1, x_2, x_3$ . **Mulțimea valorilor parametrului real**  $m$  **pentru care are loc relația**  $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = \frac{3}{x_1} + \frac{3}{x_2} + \frac{3}{x_3}$  **este:**

- a)  $\{-1, 1\}$
- b)  $\{0\}$
- c)  $\emptyset$
- d)  $\{3\}$

**19. Soluțiile reale**  $x_1, x_2, x_3$  **ale ecuației**  $x^3 - 3x^2 - 3x + 1 = 0$ , **unde**  $x_1 < x_2 < x_3$ , **verifică relația:**

- a)  $x_1^2 + x_2 + x_3 = 4$
- b)  $2x_1 + x_2 + x_3 = -2$
- c)  $2x_1 + x_2 x_3 = -1$
- d)  $x_1 + x_2 x_3 = 1$

**20. Mulțimea valorilor lui**  $a \in \mathbb{Z}_4$  **pentru care sistemul**  $\begin{cases} a^2 x + y = \hat{2} \\ \hat{2}x + ay = \hat{0} \end{cases}$  **are soluția**  $(\hat{1}, \hat{2})$  **în**  $\mathbb{Z}_4 \times \mathbb{Z}_4$  **este:**

- a)  $\{\hat{1}\}$
- b)  $\{\hat{3}\}$
- c)  $\{\hat{2}\}$
- d)  $\emptyset$

**21. Dacă  $\varepsilon$  este o soluție a ecuației  $x^2 - x + 1 = 0$ , atunci valoarea determinantului**

$$\begin{vmatrix} 1 & \varepsilon & \varepsilon^2 \\ \varepsilon & \varepsilon^2 & -1 \\ \varepsilon^2 & -1 & -\varepsilon \end{vmatrix}$$
**este:**

- a) 6
- b) 4
- c) 2
- d) 0

**22. Valoarea reală a lui  $m$  pentru care punctele  $A(m, 0), B(0, 1)$  și  $C(1, 2)$  sunt coliniare este:**

- a) -1
- b) 1
- c)  $-\frac{1}{3}$
- d) 0

**23. Dacă ecuația dreptei care trece prin punctele  $A(2, -1)$  și  $B(3, 2)$  are forma  $ax + by + 2016 = 0$ , atunci valoarea lui  $a+b$  este:**

- a) 2
- b) -576
- c) -2
- d) 576

**24. Sistemul de ecuații**

$$\begin{cases} x - 2y + 3z = -3 \\ 2x + y + z = 4 \\ mx - y + 4z = 1 \end{cases}$$
**are soluția  $(2, 1, -1)$  pentru  $m$  egal cu:**

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

**25. Dacă matricea  $X$  verifică ecuația  $X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ , atunci  $X^3$  este:**

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

**26. Se consideră funcția  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \begin{cases} 2 + \ln(1-x), & x < 0 \\ a, & x = 0 \\ 1 + e^{-2x}, & x > 0 \end{cases}$ , unde  $a \in \mathbb{R}$ . Funcția  $f$  admite primitive pe**

**$\mathbb{R}$  pentru:**

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

**27. Valoarea integralei  $\int_{-1}^3 (|x-2| + |x+2|) dx$  este:**

- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 9

**28. Valoarea integralei**  $\int_0^{\sqrt{3}} x \arctg x dx$  **este:**

- a)  $\frac{2\pi}{3} - \sqrt{3}$
- b)  $\frac{2\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}$
- c)  $2\pi - \frac{\sqrt{3}}{2}$
- d)  $\frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}$

**29. Valoarea integralei**  $I = \int_0^1 \frac{e^x}{e^{2x} + 1} dx$  **este:**

- a)  $\arctg e - 1$
- b)  $\arctg e - \frac{\pi}{2}$
- c) 0
- d)  $\arctg e - \frac{\pi}{4}$

**30. Se consideră funcțiile**  $f, g : [-1,1] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = |x|$  și  $g(x) = x^2$ . **Aria domeniului mărginit de graficele funcțiilor  $f$  și  $g$  este:**

- a)  $\frac{1}{2}$
- b)  $\frac{1}{3}$
- c)  $\frac{1}{4}$
- d) 1

**NOTĂ: Timpul de lucru 180 de minute.**

**Toți itemii sunt obligatorii. Pentru fiecare item corect rezolvat se acordă 0,3 puncte. Se alocă 1 punct din oficiu.**

# GRILĂ DE EVALUARE

PROBA a II-a – MATEMATICĂ

1.	a	b	c	d	2.	a	b	c	d	3.	a	b	c	d
4.	a	b	c	d	5.	a	b	c	d	6.	a	b	c	d
7.	a	b	c	d	8.	a	b	c	d	9.	a	b	c	d
10.	a	b	c	d	11.	a	b	c	d	12.	a	b	c	d
13.	a	b	c	d	14.	a	b	c	d	15.	a	b	c	d
16.	a	b	c	d	17.	a	b	c	d	18.	a	b	c	d
19.	a	b	c	d	20.	a	b	c	d	21.	a	b	c	d
22.	a	b	c	d	23.	a	b	c	d	24.	a	b	c	d
25.	a	b	c	d	26.	a	b	c	d	27.	a	b	c	d
28.	a	b	c	d	29.	a	b	c	d	30.	a	b	c	d

NOTĂ: Fiecare item se evaluează cu 0,3 puncte.

Din oficiu se acordă 1 punct.