

## TESTUL 1

1. Dacă șirul  $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$  este progresie aritmetică și  $a_{10} - a_5 = 35$ , atunci rația ei este
  - a)  $-1$
  - b)  $7$
  - c)  $5$
  - d)  $2$
2. În dezvoltarea  $\left(\sqrt[3]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}}\right)^{15}$ , coeficientul lui  $x^{-3}$  este
  - a)  $C_{15}^2$
  - b)  $C_{15}^6$
  - c)  $C_{15}^7$
  - d)  $C_{15}^{10}$
3. Numărul natural  $n$  pentru care  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x + e^{-x} - 2 - x^2}{x^4} = \frac{1}{12}$  este
  - a)  $2$
  - b)  $3$
  - c)  $4$
  - d) nu există
4. Valoarea numărului real  $m$  pentru care graficul funcției  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 + mx - 3$  are în punctul de abscisă  $x = 2$  tangenta paralelă cu prima bisectoare este
  - a)  $3$
  - b)  $-3$
  - c)  $0$
  - d)  $1$
5. Valorile parametrului real  $m$  pentru care sistemul

$$\begin{cases} mx + y + z = 1 \\ x + my + z = 1 \\ x + y + mz = 1 \end{cases}$$

este incompatibil sunt

- a)  $\{-2, 1\}$
  - b)  $\{1\}$
  - c)  $\{-2\}$
  - d)  $\{-2, -1, 1\}$
6. Fie matricea  $A = \begin{pmatrix} \hat{1} & \hat{1} \\ \hat{1} & \hat{1} \end{pmatrix}$  în  $\mathcal{M}_2(\mathbb{Z}_3)$ . Atunci  $A^{2021}$  este

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

7. Mulțimea soluțiilor inecuației  $\sqrt[3]{49} \cdot \sqrt{7} \geq 7 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{2x-1}$  este

- a)  $\left[\frac{5}{12}, \infty\right)$
- b)  $\left(-\infty, \frac{5}{12}\right]$
- c)  $\left[\frac{7}{6}, \infty\right)$
- d)  $\left(-\infty, \frac{7}{6}\right]$

8. Dacă  $E(x) = |x - 2| - |x - 4| - |2x - 6|$  pentru  $2 \leq x \leq 8$ , suma dintre cea mai mare și cea mai mică valoare pe care o ia expresia este

- a) 24
- b) 22
- c) 20
- d) 6

9. Valoarea integralei  $\int_2^4 \frac{1}{(x+1)(x+3)} dx$  este

- a)  $2 \ln 5 + 1$
- b)  $\ln(5\sqrt{21})$
- c)  $\ln\left(\frac{5}{\sqrt{21}}\right)$
- d)  $\ln \sqrt{21}$

Soluții:

1. b
2. b
3. c
4. b
5. c
6. a
7. a
8. b
9. c

## TESTUL 2

1. Ecuația de gradul al doilea care are rădăcinile  $x_1 = 4$  și  $x_2 = -3$  este
  - a)  $x^2 + 4x - 3$
  - b)  $x^2 - 3x + 4$
  - c)  $x^2 + x - 12$
  - d)  $x^2 - x - 12$
2. Fie funcția  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = e^{2x}(x+1)^2$ . Atunci  $2f'(0) + 3f'(-1)$  este
  - a) 4
  - b) 8
  - c) 0
  - d) 5
3. Fie  $a, b \in \mathbb{R}$  și funcția  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  definită prin  $f(x) = \begin{cases} 2x^3 - 3x + 2a, & x < 0 \\ 3b, & x = 0 \\ \frac{\sin(3x)}{x}, & x > 0. \end{cases}$ 

Dacă  $f$  este continuă în  $x = 0$ , atunci  $2a + 3b$  este egal cu

  - a) 6
  - b) 5
  - c)  $\frac{2}{5}$
  - d)  $\frac{1}{4}$
4. Valoarea limitei  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - \cos x}{x^2}$  este
  - a) 1
  - b)  $\frac{1}{2}$
  - c)  $\frac{3}{2}$
  - d) 0
5. Fie  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$  și  $A^{-1} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix}$  matrice în  $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ . Atunci  $b_{13} + b_{32} + b_{21}$  este
  - a) 1
  - b) -2
  - c) 4
  - d) -4
6. Fie  $a, b \in \mathbb{N}$  astfel încât  $3 + 2\sqrt{2} = (a + b\sqrt{2})^2$ . Atunci  $2a^2 + 3b^2$  este
  - a) 4
  - b) 5

- c) 6
- d) 7

7. Dacă  $z = x + iy$ ,  $x, y \in \mathbb{R}$  și  $\frac{z+1+i}{iz+2} \in \mathbb{R}$  atunci  $\left(y - \frac{1}{2}\right)^2 + \left(x + \frac{1}{2}\right)^2$  are valoarea

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

8. Fie  $a = C_n^k$ ,  $b = C_n^{k+1}$ ,  $c = C_n^{k+2}$ ,  $d = C_n^{k+3}$ ,  $0 \leq k \leq n-3$ . Atunci are loc următoarea egalitate

- a)  $\frac{a}{a+b} + \frac{c}{c+d} = \frac{2b}{b+c}$
- b)  $\frac{b}{b+c} + \frac{a}{c+d} = \frac{2d}{a+d}$
- c)  $\frac{a}{a+c} + \frac{b}{c+d} = \frac{a+b}{c+d}$
- d)  $\frac{a}{a+d} + \frac{b}{b+c} = \frac{3b}{a+c}$

9. Valoarea integralei  $\int_0^3 \frac{1}{1+|x-1|} dx$  este

- a)  $\ln 6$
- b)  $\ln 8$
- c)  $\ln 5$
- d)  $\ln 4$

Soluții:

1. d
2. b
3. a
4. c
5. a
6. b
7. a
8. a
9. a

### TESTUL 3

1. Fie funcția  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x + 1$ . Soluția ecuației  $f(f(x)) = 5$  este
  - a)  $x = 4$
  - b)  $x = 1$
  - c)  $x = 3$
  - d)  $x = 10$
2. Fie punctele  $A(4, 0)$  și  $B(0, 3)$ . Ecuația dreptei  $AB$  este
  - a)  $3x - 4y = 0$
  - b)  $3x + 4y - 1 = 0$
  - c)  $3x + 4y + 2 = 0$
  - d)  $3x + 4y - 12 = 0$
3. Pe  $\mathbb{C}$  se definește legea de compoziție “ $*$ ” prin  $z_1 * z_2 = z_1 + 2z_2 - z_1 z_2$ , pentru orice  $z_1, z_2 \in \mathbb{C}$ . Atunci  $[(1 + i) * (2 - i)] * (2 + i)$  este
  - a)  $2i$
  - b)  $i$
  - c)  $2 + i$
  - d)  $0$
4. Valoarea produsului soluțiilor ecuației  $|3x - 7| = 13$  este
  - a)  $\frac{20}{3}$
  - b)  $-\frac{40}{3}$
  - c)  $\frac{20}{7}$
  - d)  $\frac{7}{20}$
5. Se dau matricele  $A(x) = \begin{pmatrix} 1 & x & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3^x \end{pmatrix}$ ,  $x \in \mathbb{R}$ . Atunci  $A(x) \cdot A(y) - A(x + y)$ ,  
 $x, y \in \mathbb{R}$  este
  - a)  $O_3$
  - b)  $I_3$
  - c)  $A(xy)$
  - d)  $A(x) + A(y)$
6. Fie  $f : (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = e^{\sqrt{x}} + e^{-\sqrt{x}}$ . Atunci  $2f'(1) + f(1)$  este
  - a)  $0$
  - b)  $1$
  - c)  $\frac{2}{e}$
  - d)  $2e$

7. Valoarea limitei  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x^2 + e^x)}{\ln(x^4 + e^{2x})}$  este
- a) 1
  - b) 0
  - c)  $\frac{1}{2}$
  - d) 2
8. Fie  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = mx^2 + 2(m+1)x + m + 2$ ,  $m \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ . Vârfurile parabolilor asociate acestor funcții se găsesc pe dreapta de ecuație
- a)  $y = x + 1$
  - b)  $y = 1 - x$
  - c)  $y = 2x + 1$
  - d)  $y = x - 2$
9. Valoarea integralei  $\int_1^2 \frac{1}{x\sqrt{x^2+1}} dx$  este
- a)  $\ln\left(\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1}\right) - 1$
  - b)  $\frac{1}{2} \ln\left(\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1}\right) - \frac{1}{2} \ln\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}\right)$
  - c)  $\ln\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{5}+1}\right) - \ln\left(\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{2}+1}\right)$
  - d)  $\ln\left(\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1}\right) + \ln\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}\right)$



Soluții:

1. c
2. d
3. a
4. b
5. a
6. d
7. c
8. a
9. b

## TEST 4

1. Valorile întregi ale parametrului real  $m$ , pentru care graficul funcției  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 + mx + 1$  nu intersectează axa  $Ox$ , sunt:

a)  $m \in \{-2, -1, -0, 1, 2\}$

b)  $m \in \{-1, 0, 1\}$

c)  $m \in \{0, 1, 2\}$

d)  $m \in \{-2, -1, 0\}$

2. Valoarea expresiei  $E = \frac{1+i+i^2+\dots+i^{2020}}{i \cdot i^2 \cdot \dots \cdot i^{2020}}$  este:

a)  $-1$

b)  $-i$

c)  $1$

d)  $i$

3. Expresia  $E(x) = \log_{\frac{1}{2}} \left( \log_2 \left( \frac{3x+1}{x-2} \right) \right)$  are sens dacă:

a)  $x \in (2, +\infty)$

b)  $x \in \left( -\infty, -\frac{1}{3} \right) \cup (2, +\infty)$

c)  $x \in \left( -\frac{3}{2}, 2 \right)$

d)  $x \in \left( -\infty, -\frac{3}{2} \right) \cup (2, +\infty)$

4. Produsul soluțiilor ecuației  $A_{x+5}^{x^2-x+4} = 360$  este:

a)  $0$

b)  $1$

c)  $2$

d)  $6$

5. Sistemul de ecuații liniare  $\begin{cases} 2x - 3y = 7 \\ 3x + 2ay = 4, a \in \mathbb{R} \\ ax - y = 3 \end{cases}$  admite mai multe soluții reale dacă:

a)  $a = -1$  sau  $a = 1$

b)  $a = -1$

c)  $a = 1$

d)  $a \in \mathbb{R} \setminus \{1\}$

6. Valoarea limitei  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3^x - 27 + \ln(x - 2)}{x - 3}$  este:

a)  $\frac{27 \ln 3 + 1}{3}$

b)  $27 \ln 3 + 1$

c)  $9 \ln 3 + 1$

d) 1

7. Dacă  $A = \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$ , atunci  $A^{2021}$  este:

a)  $\begin{pmatrix} -\frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$

b)  $\begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$

c)  $\begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$

d)  $\begin{pmatrix} -\frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$

8. Dacă  $a$  este un parametru real cu proprietatea că pentru  $x \in [1, +\infty)$  are loc egalitatea  $2\operatorname{arctg} x + \arcsin \frac{2x}{1+x^2} = a$ , atunci:

- a)  $a = \pi$
- b)  $a = -\pi$
- c)  $a = 0$
- d)  $a = 1$

9. Funcția  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{xe^{nx} + x^2 + a}{e^{nx} + 1}$ ,  $a \in \mathbb{R}$ , admite primitive pe  $\mathbb{R}$  dacă parametrul real  $a$  este:

- a) -1
- b) 0
- c) 1
- d) nicio variantă.

## TEST 5

1. Dacă  $A = \left\{ x \in \mathbb{Z} \mid \frac{x+4}{x+1} \in \mathbb{Z} \right\}$ , atunci:

- a)  $x \in \{-4, -2\}$
- b)  $x \in \{0, 2\}$
- c)  $x \in \{-4, -2, 0, 2\}$
- d)  $x \in \{-4, -2, 2, 4\}$

2. Dacă  $(b_n)$  este o progresie geometrică cu  $b_2 + b_3 = 10$  și  $q = 4$ , atunci suma primilor 49 de termeni este:

- a)  $\frac{4^{49} - 1}{6}$
- b)  $\frac{4^{48}}{6}$
- c)  $\frac{2^{98} - 1}{3}$
- d)  $\frac{4^{49} - 1}{3}$

3. Suma soluțiilor reale ale ecuației  $5^x + 5^{1-x} - 6 = 0$  este:

- a) 0
- b) 1
- c) 6
- d) nu are soluții reale

4. Suma soluțiilor reale ale ecuației  $\begin{vmatrix} x & 1 & 1 \\ 0 & x^2 & 1 \\ x & 1 & x \end{vmatrix} = 0$  sunt:

- a) 0

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

5. Funcția  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} ax + b, x \leq 2 \\ x^2 + bx + a, x > 2 \end{cases}$  este continuă pe  $\mathbb{R}$  dacă și numai dacă:

- a)  $a = 3, b = 5$
- b)  $a \in \mathbb{R}, b = a$
- c)  $a \in \mathbb{R}, b = a + 4$
- d)  $a \in \mathbb{R}, b = a - 4$

6. Dacă pe  $\mathbb{R}$  se definește legea de compoziție  $x * y = 3xy + 21x + 21y + 140$ , atunci soluțiile ecuației  $x * x * x = x$  sunt:

- a)  $x \in \left\{ -\frac{22}{3}, -7, -\frac{20}{3} \right\}$
- b)  $x \in \left\{ -\frac{22}{3}, -\frac{20}{3} \right\}$
- c)  $x \in \{-8, -7, -6\}$
- d)  $x \in \left\{ -7, -\frac{20}{3} \right\}$

7. Funcția  $f : \mathbb{R} \setminus \{-1\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{x^2 - m}{x + 1} \cdot e^x$  admite trei puncte de extrem dacă parametrul real  $m$  aparține mulțimii:

- a)  $m \in (-\infty, 1)$
- b)  $m \in (-\infty, -1)$
- c)  $m \in (-1, +\infty)$
- d)  $m \in (1, +\infty)$

8. Mulțimea primitivelor funcției  $f : (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \frac{\sqrt{1+x^2}}{x}$  este:

a)  $\sqrt{x^2+1} - \ln\left(\frac{1+\sqrt{x^2+1}}{x}\right) + C$

b)  $\sqrt{x^2+1} - \ln\sqrt{x^2+1} + C$

c)  $\sqrt{x^2+1} + \ln\left(\frac{1+\sqrt{x^2+1}}{x}\right) + C$

d)  $\ln\sqrt{x^2+1} - \ln\left(\frac{1+\sqrt{x^2+1}}{x}\right) + C$

9. Dacă  $f : \mathbb{R} \rightarrow (1, +\infty)$ ,  $f(x) = 4^x + 2^x + 1$ , atunci valoarea  $(f^{-1})'(3)$  este:

a)  $\ln 6$

b)  $\ln 8$

c)  $\frac{1}{\ln 8}$

d)  $\frac{1}{\ln 6}$

## TEST 6

1. Dacă  $A = \{m \in \mathbb{N} \mid x^2 - mx + m \geq 0, \forall x \in \mathbb{R}\}$ , atunci:

a)  $A = (0, 4)$

b)  $A = [0, 4]$

c)  $A = \{1, 2, 3\}$

d)  $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$

2. Dacă  $z = \frac{(1+i)^{2020}}{(1-i)^{2021}}$ , atunci  $|z|$  este:

a)  $\sqrt{2}$

b)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

c) 1

d)  $\frac{1}{2}$

3. Produsul soluțiilor reale ale ecuației  $x^2 - 6x + 9 = 4\sqrt{x^2 - 6x + 6}$  este egal cu:

a) 5

b) 15

c)  $4\sqrt{6}$

d) -15

4. Numărul termenilor iraționali din dezvoltarea  $\left(\sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt[3]{2}}\right)^{20}$  este:

a) 15

b) 16

c) 17

d) 18



5. Dacă  $\varepsilon$  este o rădăcină complexă a ecuației  $x^2 + x + 1 = 0$  și considerăm determinantul

$$\Delta = \begin{vmatrix} \varepsilon & -\varepsilon & 0 \\ 0 & \varepsilon^2 & -1 \\ 1 & \varepsilon & \varepsilon + 1 \end{vmatrix} \text{ atunci } \Delta^{999} \text{ este:}$$

- a)  $\varepsilon$
- b) 0
- c)  $\varepsilon^2$
- d) 1

6. Sistemul liniar  $\begin{cases} 2x + y - 2z = 2 \\ ax + y - z = 0 \\ 2x - y - 2z = 2b \end{cases}$ ,  $a, b \in \mathbb{R}$  este compatibil simplu nedeterminat dacă :

- a)  $a = 1, b = 3$
- b)  $a \in \mathbb{R} \setminus \{1\}, b = 3$
- c)  $a \in \mathbb{R} \setminus \{1\}, b \in \mathbb{R} \setminus \{3\}$
- d)  $a = 1, b \in \mathbb{R} \setminus \{3\}$

7. Mulțimea valorilor lui  $m \in \mathbb{R}$ , pentru care funcția  $f : D \subseteq \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x^2 - mx + m}$  admite două asimptote verticale, este:

- a)  $m \in \{0, 4\}$
- b)  $m \in (0, 4)$
- c)  $m \in \mathbb{R} \setminus \{0, 4\}$
- d)  $m \in (-\infty, 0) \cup (4, +\infty)$

8. Valoarea sumei  $S = \frac{1}{3} + 2 \cdot \frac{1}{3^2} + \dots + 2 \cdot \frac{1}{3^n}$ ,  $n \in \mathbb{N}^*$  este:

- a)  $\frac{3^{n+1} + n}{9}$

b)  $\frac{3^{n+1} - 2n - 3}{4 \cdot 3^n}$

c)  $\frac{3^{n+1} + 2n - 3}{4 \cdot 3^n}$

d)  $\frac{3^{n+1} - 2n - 3}{9^n}$

9. Primitivale funcției  $f : (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x^4 + 1}$ , sunt:

a)  $\arctg \frac{x-1}{x} + C$

b)  $\ln \frac{x-1}{x} + C$

c)  $\arctg x^2 + x + C$

d)  $\frac{1}{4} \ln(x^4 + 1) + C$

## TEST 1

1. Fie mulțimea  $A = \{m \in \mathbb{Z} \mid x^2 - mx + m \geq 0 \ (\forall) \ x \in \mathbb{R}\}$ . Afirmatia adevărată este:
- a)  $A = (-3, 4)$
  - b)  $A = [-3, 4]$
  - c)  $A = \emptyset$
  - d)  $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$
2. Fie  $n \in \mathbb{N}^*$ ,  $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$  o progresie aritmetică și  $S_n = n^2 + 2 \cdot n$  suma primilor  $n$  termeni ai progresiei. Valoarea sumei  $\sum_{k=1}^n a_k \cdot S_k$  este:
- a)  $\frac{n \cdot (n+1)}{2}$
  - b)  $\frac{n \cdot (n+1)}{6}$
  - c)  $n$
  - d)  $\frac{n \cdot (n+1) \cdot (3 \cdot n^2 + 13 \cdot n + 11)}{6}$
3. Fie  $p$  numărul de funcții  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  cu proprietatea:  $f(x) + f(1 - x) = 3 \cdot x + 2$  pentru orice  $x \in \mathbb{R}$ . Valoarea lui  $p$  este:
- a)  $p = 8$
  - b)  $p = 1$
  - c)  $p = 5$
  - d)  $p = 0$
4. Fie  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ . Valoarea numărului  $[\log_3 35]$  este:
- a) 2
  - b) 0
  - c) 3
  - d) -2
5. Fie matricea  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$  și  $n \in \mathbb{N}^*$ . Valoarea  $\det(A^n)$  este:
- a)  $27^n$
  - b) 0
  - c) 1
  - d)  $2^n$
6. Fie  $m \in \mathbb{R}$ ,  $D \subseteq \mathbb{R}$  și funcția  $f: D \rightarrow \mathbb{R}$  definită prin  $f(x) = \frac{1}{x^2 - m \cdot x + m}$  pentru orice  $x \in \mathbb{R}$ . Mulțimea valorilor lui  $m \in \mathbb{R}$  pentru care funcția are o singură asimptotă verticală este:
- a)  $(0, 4)$
  - b)  $\{0, 4\}$
  - c)  $\{0, 1, 3\}$
  - d)  $\{0, 1\}$

7. Fie  $a$  un număr real, șirul de numere reale  $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$  cu proprietatea  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$ .

Valoarea limitei  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a^{x_n} - x_n^a}{x_n - a}$  este:

- a)  $a^a \cdot (a - \ln a)$
- b)  $a^a \cdot (\ln a - 1)$
- c)  $a^a \cdot \ln a$
- d)  $a \cdot \ln a$

8. Valoarea integralei  $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin(x) - \cos(x)}{\sin(x) + 3 \cdot \cos(x)} \cdot dx$  este:

- a)  $1 - \cos(1)$
- b)  $\frac{1}{2} \cdot \arctg(3)$
- c)  $-\frac{\pi}{10} + \frac{2}{5} \cdot \ln 3$
- d) 0

9. Mulțimea soluțiilor ecuației  $\sin(3x) = \frac{\pi}{3}$  este:

- a)  $\emptyset$
- b)  $\mathbb{R}$
- c)  $\left\{ (2 \cdot k + 1) \cdot \frac{\pi}{3}, k \in \mathbb{Z} \right\}$
- d)  $\left\{ (2 \cdot k - 1) \cdot \frac{\pi}{6}, k \in \mathbb{Z} \right\}$

### Grila răspunsuri corecte

| Exercițiul | Răspuns corect |
|------------|----------------|
| 1.         | d              |
| 2.         | d              |
| 3.         | d              |
| 4.         | c              |
| 5.         | a              |
| 6.         | b              |
| 7.         | b              |
| 8.         | c              |
| 9.         | a              |

## TEST 8

1. Suma soluțiilor ecuației  $C_{x+5}^{x^2-x+4} = 7$  este:

- a) 3
- b) 0
- c) 2
- d) 5

2. Fie  $A = \begin{pmatrix} 1 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 1 \end{pmatrix}$ . Matricea  $A^{2022}$  este:

- a)  $\begin{pmatrix} 2^{2022} & 0 \\ 0 & 2^{2022} \end{pmatrix}$
- b)  $\begin{pmatrix} 2^{2022} & 0 \\ 0 & -2^{2022} \end{pmatrix}$
- c)  $\begin{pmatrix} -2^{2022} & 0 \\ 0 & 2^{2022} \end{pmatrix}$
- d)  $\begin{pmatrix} -2^{2022} & 2^{2022} \\ 0 & -2^{2022} \end{pmatrix}$

3. Pe mulțimea numerelor întregi  $Z$  se definesc legile de compoziție " $*$ " și " $\circ$ " prin:  
 $x * y = x + y - 2$ ,  $x \circ y = x \cdot y - 2 \cdot x - 2 \cdot y + 6$  pentru orice  $x, y \in Z$ . Numărul elementelor simetrizabile în inelul  $(Z, *, \circ)$  este egal cu:

- a) 2
- b) 1
- c) 3
- d) 4

4. Fie funcția de gradul al II-lea  $f: R \rightarrow R$  definită prin  $f(x) = x^2 - x + 2$ . Mulțimea  $Im(f)$  este:

- a)  $Im(f) = \phi$
- b)  $Im(f) = \left[\frac{7}{4}, \infty\right)$
- c)  $Im(f) = R$
- d)  $Im(f) = [1, \infty)$
- e)  $Im(f) = [2, \infty)$
- f)  $Im(f) = \left(-\infty, \frac{3}{4}\right]$

5. Se consideră funcția  $f: [-1, 1] \rightarrow R$  definită prin  $f(x) = \arcsin(x) + \arccos(x)$  pentru orice  $x \in [-1, 1]$ . Dacă funcția este constantă pe  $[-1, 1]$  atunci valoarea constantei este:

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

6. Valoarea integralei  $\int_{-2021}^{2021} \frac{2020^x - 2020^{-x}}{1 + x^{2020}} \cdot dx$  este:

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

7. Fie șirul de numere reale  $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$  cu proprietatea că  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 0$ . Valoarea limitei  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{x_n} - 1}{\sin(x_n)}$  este egală cu:

- a)  $2$
- b)  $\ln 2$
- c)  $\ln 4$
- d)  $2 \cdot \ln 2$

8. În sistemul cartezian de coordonate  $xOy$  se consideră punctele  $A(1,2)$ ,  $B(3,1)$  și  $C(2,3)$ . Cosinusul unghiului  $\widehat{ACB}$  este egal cu:

- a)  $\frac{3}{\sqrt{10}}$
- b)  $\frac{2}{\sqrt{10}}$
- c)  $\frac{1}{\sqrt{10}}$
- d)  $\frac{-1}{\sqrt{10}}$

9. Mulțimea soluțiilor ecuației  $z^2 + z \cdot \bar{z} + i = 0$  este:

- a)  $-1$
- b)  $\mathbb{C}$
- c)  $\emptyset$
- d)  $\{-1 - i, -2 + i\}$

### Grila răspunsuri corecte

| Exercițiul | Răspuns corect |
|------------|----------------|
| 1.         | c              |
| 2.         | a              |
| 3.         | a              |
| 4.         | b              |
| 5.         | d              |
| 6.         | c              |
| 7.         | b              |
| 8.         | c              |
| 9.         | c              |



## TEST 9

1. Se consideră funcția  $f: R \rightarrow R$  definită prin  $f(x) = x^{2021} + x^{2020} + 1$  pentru orice  $x \in R$ . Afirmatia corectă este:

- a) funcția este injectivă
- b) funcția este pară
- c) funcția este impară
- d) funcția nu este injectivă

2. Fie funcția de gradul al II-lea  $f: R \rightarrow R$  definită prin  $f(x) = -x^2 - x + 2$ . Mulțimea  $f((1,6))$  este egală cu:

- a)  $(-2,2)$ .
- b)  $(-40,0)$
- c)  $(-24,24)$
- d)  $(-20,20)$

3. Fie  $m \in R$  și sistemul de ecuații: 
$$\begin{cases} 2 \cdot x_1 + x_2 + 2 \cdot x_3 = 2 \\ m \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + x_3 = -3 \\ x_1 + 3 \cdot x_2 + m \cdot x_3 = 4 \end{cases}$$
 Mulțimea valorilor lui  $m \in R$  pentru care sistemul este compatibil nedeterminat este:

- a)  $R \setminus \{1,9\}$
- b)  $\{1,9\}$
- c)  $\emptyset$
- d)  $\{-1,7\}$

4. Fie inelul  $(Z_5, +, \cdot)$  și sistemul de ecuații 
$$\begin{cases} \hat{2} \cdot x + \hat{3} \cdot y = \hat{2} \\ x + y = \hat{2} \end{cases}$$
 cu coeficienți  $Z_5$ . Fie  $k$  numărul soluțiilor din  $Z_5$  ale sistemului. Atunci:

- a)  $k = 3$
- b)  $k = 2$
- c)  $k = 0$
- d)  $k = 1$

5. Fie  $m \in R$ ,  $D \subseteq R$  și funcția  $f: D \rightarrow R$  definită prin  $f(x) = \frac{1}{x^2 - m \cdot x + m}$  pentru orice  $x \in R$ . Mulțimea valorilor lui  $m \in R$  pentru care funcția nu are asimptote verticale este:

- a)  $(0,4)$
- b)  $(-2,2)$
- c)  $(-4,4)$
- d)  $(0,2)$

6. Fie șirul de numere reale  $(x_n)_{n \in N}$  definit prin:  $x_n = \frac{1}{3} + 2 \cdot \frac{1}{3^2} + 3 \cdot \frac{1}{3^3} + \dots + n \cdot \frac{1}{3^n}$ . Limita șirului are valoarea:

- a) 0
- b)  $\infty$
- c) 3
- d)  $\frac{3}{4}$

7. Valoarea integralei este:  $I = \int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{tg(x)}{1+tg^4(x)} \cdot (1 + tg^2(x)) \cdot dx$ .

a)  $1 - \cos(1)$

b)  $\frac{1}{2} \cdot \arctg\left(\frac{3}{4}\right)$

c) 2

d) 0

8. În sistemul cartezian de coordonate  $xOy$  se consideră punctele  $A(1,2)$ ,  $B(3,1)$  și  $C(2,3)$ . Fie  $m_a$  lungimea medianei din vârful  $A$  al triunghiului  $ABC$ . Atunci:

a)  $m_a = \frac{3}{\sqrt{5}}$

b)  $m_a = \frac{2}{\sqrt{3}}$

c)  $m_a = \frac{3}{2}$

d)  $m_a = \frac{5}{3}$

9. Argumentul redus al numărului complex  $z = -\frac{1}{2} + i \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$  este:

a)  $\frac{\pi}{3}$

b)  $\frac{5 \cdot \pi}{3}$

c)  $\frac{2 \cdot \pi}{3}$

d)  $\frac{7\pi}{3}$

### Grila răspunsuri corecte

| Exercițiul | Răspuns corect |
|------------|----------------|
| 1.         | d              |
| 2.         | b              |
| 3.         | c              |
| 4.         | d              |
| 5.         | a              |
| 6.         | d              |
| 7.         | b              |
| 8.         | c              |
| 9.         | c              |

## TEST 10

1. Fie ecuația  $mx^2 - 2(m-3)x + 2m - 14 = 0$ ,  $m \in \mathbb{R}^*$ , cu rădăcinile  $x_1, x_2$ . Relația între rădăcinile  $x_1$  și  $x_2$ , independentă de parametrul  $m$  este:

- a)  $7(x_1 + x_2) - 3x_1x_2 = 8$ ;
- b)  $7(x_1 + x_2) + 3x_1x_2 = 8$ ;
- c)  $7(x_1 + x_2) - x_1x_2 = 5$ ;
- d)  $x_1 + x_2 - 3x_1x_2 = 0$ .

2. În dezvoltarea binomului  $\left( \frac{\sqrt[5]{a^4}}{\sqrt[5]{a^{x+1}}} + a^{x+1}\sqrt[5]{a^{x-1}} \right)^8$  există un termen egal cu  $56a\sqrt[5]{a}$ . Atunci,  $x$  este egal

cu:

- a) 5;
- b) 7;
- c) 6;
- d) 8.

3. Se consideră sistemul de ecuații (S):  $\frac{x_i}{i} = \frac{x_j}{j}$ ,  $i \neq j = \overline{1, n}$ . Dacă  $\sum_{i=1}^n ix_i = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$  și

$\sum_{i=1}^n (-1)^{i-1} x_i^2 = -210$ , atunci,  $n$  este egal cu:

- a) 10;
- b) 14;
- c) 20;
- d) 24.

4. Fie matricea  $A = \sum_{k=1}^{1000} \left[ k \prod_{p=1}^k \begin{pmatrix} p & 0 \\ 0 & p \end{pmatrix} \right]$ . Atunci,  $A$  este egală cu:

- a)  $(1001! - 1)I_2$ ;
- b)  $(2^{1001} - 1)I_2$ ;
- c)  $\left( \sum_{k=1}^{1000} k! \right) I_2$ ;
- d)  $I_2$ .

5. Pe mulțimea  $G = (2, \infty) \setminus \{3\}$ , se consideră legea de compoziție  $x * y = (x - 2)^{\frac{1}{3} \ln(y-2)} + 2$ . Simetricul elementului 2021 este:

a)  $2 + e^{\frac{9}{\ln 2019}}$ ;

b)  $2 - e^{\frac{9}{\ln 2019}}$ ;

c)  $2 + e^{\frac{9}{\ln 2020}}$ ;

d)  $2 - e^{\frac{9}{\ln 2020}}$ .

6.  $I = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{\pi}{2} - \arctg x \right)^{\frac{1}{\ln x}}$  este:

a) 1;

b) 0;

c)  $e^{-1}$ ;

d)  $e$ .

7. Se consideră funcția  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \frac{(x+1)^3}{x^2 - x + 1}$  și  $d : y = mx + n$  asimptotă la  $G_f$ . Atunci,  $m^2 + n^2$  este:

a) 17;

b) 15;

c) 18;

d) 19.

8. Valoarea integralei  $I = \int_1^2 (x+1)^2 e^{x-\frac{1}{x}} dx$  este:

a)  $4e\sqrt{e} + 1$ ;

b)  $4e\sqrt{e} - 1$ ;

c)  $2e\sqrt{e} - 1$ ;

d)  $2e\sqrt{e} + 1$ .

9.  $l = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \ln \frac{1}{2} + \sum_{k=1}^n a_k}{\ln n}$ , unde  $a_k = \int_0^k \frac{dx}{x^2 + 3x + 2}$ , este:

a) 1;

b) 0;

c) -1;

d)  $\infty$ .

## TEST 11

1. Ecuația  $|2 - |1 - |x|| = 1$  are:

- a) 2;
- b) 3;
- c) 4;
- d) 5 soluții.

2. Suma pătratelor rădăcinilor  $x_1, x_2$  ale ecuației:  $x^2 + (2 - m)x - m - 3 = 0$  este minimă dacă parametrul real  $m$  este:

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

3. Se consideră progresia aritmetică  $\div a_1, a_2, \dots, a_n$  astfel încât suma a 3 termeni consecutivi este 9, iar suma cuburilor aceluiași termeni este 99. Atunci, produsul lor este:

- a) 76;
- b) 17;
- c) 24;
- d) 82.

4. Fie ecuația  $\begin{vmatrix} x^3 & 1 & x \\ 1 & -1 & x \\ x & 1 & m \end{vmatrix} = 0$ . Numărul rădăcinilor independente de parametrul real  $m$  este:

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

5. Pe  $G = (3, \infty)$ , se consideră legea de compoziție:  $x * y = 2xy - 6x - 6y + 21$ . Valoarea expresiei  $E = 1 * 2 * \dots * 2021$  este:

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 4.

6. Fie funcția  $f : [0, 3] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \frac{x - [x]}{2x - [x] + 1}$  și mulțimea

$M = \{x \in [0, 3] \mid x, \text{ punct unghiular pentru } f\}$ . Atunci, suma pătratelor elementelor mulțimii  $M$  este:

- a) 5;
- b) 1;
- c) 2;
- d) 4.

7. Graficul funcției  $f, f : (-a, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \frac{x^2 - 3bx + 2b^2}{x + a}$  admite ca asimptotă dreaptă  $y = x + 1$  dacă:

- a)  $3b + a = 0$ ;
- b)  $3b + a = -1$ ;
- c)  $3b + a = 1$ ;
- d)  $3b + a = 2$ .

8. Fie funcția inversabilă  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \frac{x^3 + 5x}{x^2 + 1}$ . Atunci, valoarea integralei  $I = \int_0^3 f^{-1}(t) dt$  este:

- a)  $\frac{1}{2} \ln\left(\frac{e^5}{16}\right)$ ;
- b)  $\frac{1}{2} \ln(16e^5)$ ;
- c)  $\frac{1}{2} \ln(2e^2)$ ;
- d)  $\frac{1}{2} \ln\left(\frac{e^5}{2}\right)$ .

9.  $I = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^4} \int_0^x t^2 e^{-t^2} \sin t \, dt$  este egală cu:

- a) 0;
- b)  $\frac{1}{4}$ ;
- c)  $\frac{1}{e}$ ;
- d)  $\frac{\sin 1}{e}$ .



## TEST 12

1. Fie ecuația  $\sqrt[4]{x-9} - \sqrt[3]{x+2} = -1$ . Mulțimea soluțiilor acestei ecuații este:

- a)  $\emptyset$ ;
- b)  $\{25\}$ ;
- c) formată din 2 elemente;
- d) formată din 3 elemente.

2. Se consideră funcția  $f: R \rightarrow R$ ,  $f(x) = mx^2 + (5-3m)x + c$ ,  $m \neq 0$  și  $S = \sum_{k=0}^6 f(k)$ . Dacă funcția  $f$  are valoarea maximă 16 și punctul de maxim este 4, atunci suma  $S$  are valoarea:

- a) 78;
- b) 75;
- c) 76;
- d) 77.

3.  $(1+m)9^x - 2m \cdot 6^x - (m+2) \cdot 4^x \geq 0$ ,  $(\forall) x \in R$  dacă parametrul real  $m$  se află în mulțimea:

- a)  $\emptyset$ ;
- b)  $(-1, \infty)$ ;
- c)  $(1, \infty)$ ;
- d)  $(-\infty, -1)$ .

4. Fie matricea  $A = (a_{ij})_{ij} = 1,50$ ,  $a_{ij} = 5 + 3\delta_{ij}$   $\left( \delta_{ij} = \begin{cases} 1, & i = j \\ 0, & i \neq j \end{cases} \right)$ .  $\det A$  este egal cu:

- a)  $253 \cdot 3^{49}$ ;
- b) 250;
- c)  $250 \cdot 3^{50}$ ;
- d)  $5 \cdot 3^{49}$ .

5. Fie  $\ast: R \times R \rightarrow R$ ,  $x \ast y = xy + 4(x + y) + a$ ,  $a \in R$ . Atunci,  $(G = (-4, \infty), \ast)$  este grup abelian dacă parametrul real  $a$  este egal cu:

- a) 10;
- b) 12;
- c) 16;
- d) -12.

6. Fie funcția  $f: R \rightarrow R$ ,  $f(x) = \begin{cases} -x, & x < 0 \\ x^2 e^{-x}, & x \geq 0 \end{cases}$  și  $S$ , suma pătratelor valorilor extreme ale funcției  $f$ .

Atunci,  $S$  este egal cu:

- a)  $16e^{-4}$ ;
- b)  $8e^{-2}$ ;
- c) 2;
- d) 0.

7.  $l = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \cos \frac{2\pi x}{x+1} \right)^{x^2}$  este:

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

8. Dacă  $I = \int_0^1 [1 + xf'(x)] e^{f(x)} dx$  atunci,  $I$  este egal cu:

- a)  $f(1)e^{f(1)}$ ;
- b)  $e^{f(1)}$ ;
- c)  $e^{f(1)} - e^{f(0)}$ ;
- d)  $f(0) + e^{f(1)}$ .

9. Fie  $f : (-1,1) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \int_{\frac{\pi}{4}}^{\arcsin x} \ln(1 + \sin^2 t) dt$ . Atunci,  $f'(x)$  este:

a)  $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ ;

b)  $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$ ;

c)  $\frac{\ln(1+x^2)}{\sqrt{1+x^2}}$ ;

d)  $\frac{\ln(1+x^2)}{\sqrt{1-x^2}}$ .

## TEST 13

1. Vârful parabolei asociate funcției  $f: R \rightarrow R, f(x) = mx^2 - (2m+1)x + (m+1)$  aparțin dreptei  $d: 2x + 3y + 5 = 0$ , dacă  $m$  este egal cu:

- a)  $-\frac{1}{28}$ ;
- b)  $\frac{1}{28}$ ;
- c)  $\frac{3}{28}$ ;
- d)  $-\frac{3}{28}$ .

2.  $C_{7x}^{x^2+10}$  există pentru un număr de valori ale lui  $x$  egal cu:

- a) 2;
- b) 5;
- c) 3;
- d) 4.

3. Fie  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  și  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$  și ecuația  $A^{100}X = B^{100}$ . Atunci, urma soluției  $X$ ,  $TrX$  ( $TrX$  = suma elementelor de pe diagonala principala a matricii  $X$ ) a ecuației este :

- a) -9998;
- b)  $1-10^6$ ;
- c) 10002;
- d) 200.

4. Se consideră grupul abelian  $(M, \cdot)$ , unde  $M = \left\{ X(a) \mid X(x) = \begin{pmatrix} 1+5a & 10a \\ -2a & 1-4a \end{pmatrix}, a > -1 \right\}$ . Atunci,

$E = \prod_{k=1}^{2021} X(k)$  este egală cu:

- a)  $X(2021!-1)$ ;
- b)  $X(2022!-1)$ ;
- c)  $X(2020!-1)$ ;
- d)  $X(2023!-1)$ .

5. Soluția ecuației:  $2\bar{z} + iz = 4 + 5i$ , unde  $\bar{z}$  este conjugatul lui  $z$ , este:

- a)  $1 - 2i$ ;
- b)  $-1 + 2i$ ;
- c)  $-1 - 2i$ ;
- d)  $1 + 2i$ .

6. Fie funcția  $f : (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^n \ln x$ . Atunci,  $x_0 = e^{-\frac{1}{n}}$  reprezintă abscisa unui punct de:

- a) maxim local;
- b) minim local;
- c) întoarcere;
- d) unghiular.

7. Dubla inegalitate  $\frac{x^2}{x^2 + 1} \leq \ln(1 + x^2) \leq x^2$  este adevărată dacă  $x \in M$ , unde  $M$  este:

- a)  $(0, 1)$ ;
- b)  $(-1, 0)$ ;
- c)  $\mathbb{R}$ ;
- d)  $(0, \infty)$ .

8. Fie  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^2 + |x^2 - 4|e^{nx}}{1 + (x^2 + 1)e^{nx}}$  și  $I = \int_{-1}^1 f(x) dx$ .  $I$  este egal cu:

- a)  $\frac{15\pi - 8}{12}$ ;
- b)  $\frac{-15\pi + 8}{12}$ ;
- c)  $\frac{5\pi + 8}{4}$ ;
- d)  $\frac{3\pi - 8}{12}$ .

9.  $l = \lim_{a \rightarrow -\infty} \int_a^0 e^x (2x^2 - 3x) dx$  este:

a) 8;

b) 7;

c) 9;

d) 6.