

Varianta A - Algebră și analiză matematică

1	Fie $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x \cdot \ln(2x) + 4x$. Să se scrie ecuația tangentei la graficul funcției f în punctul de abscisă $x_0 = \frac{1}{2}$.								
a)	$y = 3x - \frac{1}{2}$	b)	$y = 3x - \frac{1}{3}$	c)	$y = x - \frac{1}{2}$	d)	$y = 5x - \frac{1}{2}$	e)	$y = 5x - \frac{1}{3}$
2	Valoarea parametrului real a pentru care legea de compoziție $x * y = x \cdot y - 2x - 2y + a$ determină pe $(2, +\infty)$ o structură de grup abelian este:								
a)	$a = 6$	b)	$a = 4$	c)	$a = 2$	d)	$a = 0$	e)	$a = 3$
3	Soluția inecuației $\frac{x}{2} + 2x - 10 \geq 0$ este:								
a)	$x \in [4, \infty)$	b)	$x \in (-\infty, 4)$	c)	$x \in \emptyset$	d)	$x \in (-2, 3]$	e)	$x \in (-2, 0)$
4	Fie $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} 1-x, & x \in \mathbb{Q} \\ x, & x \in \mathbb{R} - \mathbb{Q} \end{cases}$. Să se determine $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = (f \circ f)(x)$.								
a)	$g(x) = f(x)$	b)	$g(x) = -x$	c)	$g(x) = -f(x)$	d)	$g(x) = 1$	e)	$g(x) = x$
5	Fie $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{x^2+ax+5}{\sqrt{x^2+1}}, a \in \mathbb{R}$. Să se determine valorile parametrului a pentru care funcția are trei puncte de extrem distincte.								
a)	$a \in (4, \infty)$	b)	$a \in (3, 4)$	c)	$a \in (-5, -3)$	d)	$a \in (-2, 2)$	e)	$a \in (-\infty, -3)$
6	Să se calculeze volumul corpului de rotație determinat prin rotirea subgraficului funcției $f: [2, 3] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sqrt{x^2 - 4}$, în jurul axei Ox .								
a)	$\frac{2\pi}{3}$	b)	$\frac{7\pi}{4}$	c)	$\frac{7\pi}{3}$	d)	$\frac{6\pi}{3}$	e)	$\frac{\pi}{3}$
7	Fie polinomul $P = (X + 1)^{2024} = a_{2024}X^{2024} + \dots + a_1X + a_0$. Să se determine suma coeficienților polinomului.								
a)	2024	b)	2^{2024}	c)	1^{2024}	d)	2024^{2024}	e)	2024^2
8	Să se calculeze $I\left(\frac{\pi}{4}\right)$, unde $I(x) = \int e^{\sin(2x)} \cdot (1 - 2x) dx + \int e^{\sin(2x)} \cdot (4x \cdot \cos^2 x) dx$, cu $I(0) = 0$.								
a)	$\frac{\pi e}{2}$	b)	$\frac{\pi e}{3}$	c)	$\frac{\pi e}{12}$	d)	$\frac{\pi e}{5}$	e)	$\frac{\pi e}{4}$
9	Soluția ecuației exponențiale $2^x + 2^3 = 2^4$ este:								
a)	$x = 0$	b)	$x = 2$	c)	$x = -1$	d)	$x = 3$	e)	$x = 1$
10	Pe mulțimea \mathbb{R} definim legea de compoziție " \otimes " astfel: $x \otimes y = xy - x - y + 2$. Elementul neutru este:								
a)	0	b)	2	c)	$\frac{1}{2}$	d)	$\frac{1}{3}$	e)	1
11	Valoarea integralei $\int_0^{\pi} \frac{x \cdot \sin x}{4 - \cos x } dx$ este:								
a)	$\pi \cdot \ln \frac{4}{3}$	b)	$\pi \cdot \ln 2$	c)	π	d)	1	e)	$\pi \cdot \ln \frac{4}{5}$
12	Valorile parametrului real m pentru care sistemul $\begin{cases} mx + 2y - z = 3 \\ y + 2z = -2 \\ -x - y + 3z = 1 \end{cases}$ are soluție unică sunt:								
a)	$m \in \mathbb{R} \setminus \{2\}$	b)	$m \in \mathbb{R}$	c)	$m \in \emptyset$	d)	$m \in \{1, 2\}$	e)	$m \in \mathbb{R} \setminus \{1\}$

Varianta A - Algebră și analiză matematică

13	Să se calculeze $(1 - 2024^0) \cdot \left[2 \cdot 2^0 - 5 \cdot \left(\frac{256}{128} \right)^2 \right]^{21}$.				
a)	0	b)	2024	c)	2
d)	10	e)	1		

14	Să se calculeze $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n^n)^n}{n^{(n^n)}}$.				
a)	3	b)	∞	c)	Nu există
d)	0	e)	1		

15	Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[x - x^2 \ln \left(1 + \frac{1}{x} \right) \right]$.				
a)	$\frac{1}{3}$	b)	$\frac{1}{4}$	c)	$\frac{1}{5}$
d)	$\frac{1}{6}$	e)	$\frac{1}{2}$		

16	Fie $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} ax + 1, & x \in [1, \infty) \\ x - 3, & x \in (-\infty, 1) \end{cases}, a \in \mathbb{R}$. Să se determine a astfel încât funcția $f(x)$ să fie continuă pe \mathbb{R} .				
a)	0	b)	-3	c)	2
d)	1	e)	3		

17	Fie $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}, f(z) = z^2 + z - \bar{z}$. Soluțiile ecuației $f(z) = 0$ sunt:				
a)	$\{0, -1 - i, -1 + i\}$	b)	$\{0, 1 + 2i, 1 - 2i\}$	c)	$\{0, i, -i\}$
d)	$\{0, 2 + i, 2 - i\}$	e)	$\{0, -1 + 2i, -1 - 2i\}$		

18	Să se calculeze suma $C_5^2 + A_5^2$.				
a)	14	b)	30	c)	40
d)	35	e)	7		

19	Fie $(a_n)_{n \geq 1}$ o progresie aritmetică de rație r astfel încât $a_2 = 5, a_4 = 15$. Atunci termenul a_3 este:				
a)	20	b)	45	c)	0
d)	2	e)	10		

20	Fie matricea $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$. Calculați $\det(A + A^2 + A^3)$.				
a)	961	b)	310	c)	62
d)	0	e)	93		