

1. (8 p) Să se rezolve inecuația: $|x| < x^2 - x$.

- a) $[3, +\infty)$; b) $(-\infty, 0) \cup \{3\}$; c) $(-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$;
d) $(-\infty, -1] \cup [3, +\infty)$; e) $(-\infty, 2]$.

2. (7 p) Să se rezolve ecuația: $z^2 = 3 - 4i$.

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

3. (8p) Să se determine mulțimea valorilor parametrului real m pentru care sistemul de ecuații

$$\begin{cases} mx + y + z = 1 \\ x + my + z = 2 \\ x + y + mz = 4 \end{cases}$$

nu are soluții.

- a) $m \in [-2, 1]$; b) $m \in [2, -1]$; c) $m \in [-2, -1]$; d) $m \in [2, 1]$; e) $m \in [-2, 2]$.

4. (10 p) Să se determine numărul natural n , $n \geq 5$, astfel încât funcția $f: \mathbf{R} \rightarrow (0, +\infty)$,

$$f(x) = e^{nx + \sqrt{n^2 - 11} - \sqrt{n^2 - 20} - 1}$$

să fie un izomorfism între grupurile $(\mathbf{R}, +)$ și $((0, +\infty), \cdot)$.

- a) $n = 5$; b) $n \in \emptyset$; c) $n = 6$; d) $n = 7$; e) $n = 8$.

5. (9 p) Determinați restul împărțirii polinomului $P(x) = x^{200} + x^{199} + \dots + x + 1$ la polinomul $Q(x) = x(x - 1)^2$.

- a) $19900x^2 - 19700x + 1$; b) $38800x^2 - 38600x + 1$; c) $9900x^2 - 9700x + 1$;
d) $200x^2 + 1$; e) $400x^2 - 200x + 1$

6. (8 p) În triunghiul ABC se dă $b = 2$, $c = \sqrt{3}$ și $m(\hat{A}) = 30^\circ$. Să se calculeze latura a .

- a) $\sqrt{2}$; b) 1; c) 2; d) $\sqrt{3}$; e) 3.

7. (8 p) Să se scrie ecuația mediane din A a triunghiului ABC de vârfuri A(3,5), B(-1,3), C(4,1).

- a) $2x+y-11=0$; b) $x-2y+7=0$; c) $x+2y-14=0$;
 d) $2x-y-1=0$; e) $3x-y-4=0$.

8. (9 p) Să se calculeze:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\ln(1+x)} - \frac{x+1}{x} \right).$$

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

9. (10 p) Să se determine funcțiile derivabile $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ astfel încât

$$\sum_{k=1}^n f(x+ky) = nf(x) + 100y,$$

pentru orice $x, y \in \mathbf{R}$.

- a) $\frac{200x}{n(2n+1)} + c, c \in \mathbf{R}$; b) $\frac{n(n+1)}{2}x^2 + 100x + c, c \in \mathbf{R}$
 c) $100n(n+1)x$; d) $\frac{100x}{n} + c, c \in \mathbf{R}$; e) $\frac{200x}{n(n+1)} + c, c \in \mathbf{R}$.

10. (8 p) Fie $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$,

$$f(x) = \frac{x+a}{\sqrt{x^2-x+1}}.$$

Să se determine valorile parametrului real a astfel încât funcția să admită un extrem în punctul $x = a^2$.

- a) $a \in \{-1, 1, 2\}$; b) $a \in \emptyset$; c) $a = 1$; d) $a \in [0, 1]$; e) $a \in \mathbf{R}$.

11. (7 p) Să se calculeze:

$$\int_1^2 \frac{x-1}{x^3+x^2+x+1} dx.$$

- a) $\ln \frac{\sqrt{2}+\sqrt{5}}{3}$; b) $\frac{1}{2} \ln 10 + \ln 3$; c) $\ln \sqrt{5} + \ln \frac{2}{3}$;
 d) $\ln \sqrt{10} + \ln 3 + \frac{1}{2} \ln 2$; e) $\ln \frac{\sqrt{10}}{3}$.

12. (8 p) Să se calculeze:

$$\int_{-1}^2 \max \{ \ln(1+x^2), x \} dx.$$

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