

UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI

Facultatea _____

CHESTIONAR DE CONCURS

Numărul legitimației de bancă _____

Numele _____

Prenumele tatălui _____

Prenumele _____

DISCIPLINA: Algebră și Elemente de Analiză Matematică M1A

VARIANTA **B**

1. Să se determine $m \in \mathbf{R}$ astfel încât funcția $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + m, & x \leq 1 \\ e^x - e, & x > 1 \end{cases}$ să fie continuă pe \mathbf{R} . (4 pct.)
a) nu există; b) $m = 3$; c) $m = 3/2$; d) $m = 4$; e) $m = 0$; f) $m = 1$.
2. Să se rezolve inecuația $\sqrt{x} < 1$. (4 pct.)
a) $[0, 1]$; b) $[0, \infty)$; c) nu are soluții; d) $(0, 1)$; e) $[0, 1)$; f) $(-1, 1)$.
3. Expresia $E = \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$, are valoarea (4 pct.)
a) $3\sqrt{2}$; b) $2\sqrt{2}$; c) 2; d) $2\sqrt{3}$; e) 3; f) $3\sqrt{3}$.
4. Să se calculeze $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + n} - \sqrt{n^2 + 1})$. (4 pct.)
a) ∞ ; b) $-\frac{1}{2}$; c) nu există; d) -1 ; e) $\frac{1}{2}$; f) 1.
5. Fie ecuația $x^2 - ax + 4 = 0$, unde $a \in \mathbf{R}$ este un parametru. Dacă soluțiile x_1 și x_2 ale ecuației verifică egalitatea $x_1 + x_2 = 5$, atunci (4 pct.)
a) $a = 4$; b) $a = 0$; c) $x_1 = x_2$; d) $a < 0$; e) $a = 5$; f) $x_1, x_2 \notin \mathbf{R}$.
6. Soluțiile ecuației $9^x - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$ sunt (4 pct.)
a) $x_1 = 0, x_2 = 1$; b) $x_1 = 3$; c) nu există; d) $x_1 = 1, x_2 = 3$; e) $x_1 = 0, x_2 = 3$; f) $x_1 = -1, x_2 = -3$.
7. Să se determine $m, n \in \mathbf{R}$ astfel încât ecuația $x^4 + 3x^3 + mx^2 + nx - 10 = 0$ să admită soluția $x_1 = i$. (4 pct.)
a) $m = 0, n = 0$; b) $m = -10, n = 3$; c) $m = 3, n = -10$; d) $m = 1, n = -1$; e) $m = -9, n = 3$; f) $m = -3, n = 10$.
8. Să se calculeze termenul al zecelea al progresiei aritmetice cu primul termen $a_1 = 5$ și rația $r = 2$. (4 pct.)
a) 18; b) 30; c) 25; d) 20; e) 10; f) 23.
9. Să se calculeze $\int_0^1 \frac{x^2}{x^3 + 1} dx$. (4 pct.)

- a) $\frac{\ln 2}{3}$; b) $\ln 2$; c) $2 \ln 2$; d) $3 \ln 2$; e) $\frac{\ln 3}{2}$; f) $\frac{\ln 3}{4}$.
10. Dacă (a, b) este o soluție a sistemului de ecuații $\begin{cases} x+y=2 \\ xy=1 \end{cases}$, atunci (4 pct.)
- a) $a^2 b^2 = 2$; b) $a^2 + b^2 = 2$; c) $a^2 + b^2 = 1$; d) $a^2 + b^2 = 3$; e) $a^2 + b^2 < 0$; f) $a \neq b$.
11. Fie $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \frac{x^2}{x^2 + 1}$. Să se calculeze $f'(1)$. (4 pct.)
- a) 0; b) $-\frac{1}{4}$; c) $\frac{1}{2}$; d) $\frac{1}{4}$; e) 1; f) $-\frac{1}{2}$.
12. Pe \mathbf{R} se definește legea de compoziție $x * y = xy + 2ax + by$. Să se determine relația dintre a și b astfel încât legea de compoziție să fie comutativă. (4 pct.)
- a) $a = 2b$; b) $a - b = 2$; c) $a = b$; d) $a = \frac{b}{2}$; e) $a + b = 1$; f) nu există.
13. Să se calculeze valoarea minimă a funcției $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \sqrt{4x^2 + 28x + 85} + \sqrt{4x^2 - 28x + 113}$. (8 pct.)
- a) $8\sqrt{6}$; b) $9\sqrt{5}$; c) 19; d) $12\sqrt{3}$; e) $14\sqrt{2}$; f) 20.
14. Fie $f: \mathbf{C} \rightarrow \mathbf{C}$, $f(z) = z^2 + z + 1$. Să se calculeze $f\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)$. (8 pct.)
- a) 0; b) $\sqrt{3}$; c) -1; d) $1+i$; e) i ; f) $1-i$.
15. Să se rezolve ecuația $\begin{vmatrix} 2 & x & 0 \\ x & -1 & x \\ 2 & -5 & 4 \end{vmatrix} = 0$. (8 pct.)
- a) $x_1 = 0, x_2 = 3$; b) $x_1 = 0$; c) $x_1 = 3$; d) $x_1 = -5/2$; e) $x_1 = 0, x_2 = 4$; f) $x_1 = 1, x_2 = 4$.
16. Să se calculeze limita șirului $a_n = \sum_{k=1}^n \frac{k(k+1)}{2x^{k-1}}$, unde $|x| > 1$. (6 pct.)
- a) ∞ ; b) $\frac{1}{x-1}$; c) $\frac{x^3}{(x-1)^3}$; d) $\frac{x^2}{(x-1)^2}$; e) $\frac{1}{x}$; f) $\frac{x}{x-1}$.
17. Se consideră funcția $f: [0, \infty) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = \int_x^{x+1} \frac{t^2}{\sqrt{t^4 + t^2 + 1}} dt$. Decideți: (6 pct.)
- a) $f(0) = 0$; b) f este impară; c) f este convexă; d) graficul lui f admite o asimptotă orizontală; e) f are două puncte de extrem; f) graficul lui f admite o asimptotă oblică.
18. Să se calculeze $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x-1)^2 - 1}{x}$. (6 pct.)
- a) -2; b) nu există; c) 2; d) $-\infty$; e) ∞ ; f) 1.