

1. (8 p) Se dau matricele  $A = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$  și  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ . Să se calculeze matricea  $X = 2A - 3B$ .

a)  $X = \begin{pmatrix} -13 & 6 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}$       b)  $X = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$       c)  $X = \begin{pmatrix} 1 & 13 \\ 12 & 1 \end{pmatrix}$

d)  $X = \begin{pmatrix} 6 & 9 \\ 2 & 13 \end{pmatrix}$       e)  $X = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$ .

2. (8 p) Fie matricea  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ . Să se calculeze  $A^3$ .

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

d)  $A^3 = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 9 \\ 0 & 1 & 9 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       e)  $A^3 = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 26 \\ 0 & 1 & 9 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

3. (9 p) Să se determine valoarea parametrului real  $a$  pentru care matricea  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ a & 1 & 2 \\ a & -2 & -1 \end{pmatrix}$

are rangul 2.

a)  $a = 5$       b)  $a = 4$       c)  $a = 3$       d)  $a = 2$       e)  $a = 1$ .

4. (8 p) Să se calculeze determinantul  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -2 & -1 \\ -2 & 4 & 2 \\ -1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ .

a)  $\Delta = 0$       b)  $\Delta = 5$       c)  $\Delta = 10$       d)  $\Delta = -6$       e)  $\Delta = -7$ .

5. (8 p) Să se rezolve sistemul 
$$\begin{cases} 3x + y - z = 4 \\ x - 2y + z = 0 \\ 2x + y + z = 1 \end{cases}$$

a)  $x = 0, y = 1, z = 2$       b)  $x = 1, y = 2, z = 3$       c)  $x = -1, y = -1, z = -8$   
d)  $x = 1, y = 0, z = -1$       e)  $x = 2, y = 1, z = 3$ .

6. (7 p) Fie  $f : (0, +\infty) \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = [1 + \ln(1+x)]^{\frac{1}{x}}$ . Să se determine  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ .

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

7. (8 p) Fie  $f : \mathbf{R} \setminus \{-2; 1\} \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = \frac{2x^2 - x - 1}{x^2 + x - 2}$ . Să se determine asimptotele lui  $f$ .

- a)  $x = -2, x = 1, y = 2$       b)  $x = 2, x = -1, y = 1$       c)  $x = -2, x = 1, y = 1$   
d)  $x = 2, x = 1, y = 3$       e)  $x = -2, x = 1, y = -2$ .

8. (10 p) Se consideră funcția  $f : [0, 2] \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = \begin{cases} e^{x-1}, & x \in [0; 1] \\ -a \cdot \frac{\sin(x^2 - 1)}{x^2 - 7x + 6}, & x \in (1; 2] \end{cases}$ , unde  $a \in \mathbf{R}$ .

Să se găsească valoarea lui  $a$  pentru care funcția  $f$  este continuă pe  $[0; 2]$ .

- a)  $a = 0$       b)  $a = 1$       c)  $a = \frac{5}{2}$       d)  $a = 3$       e)  $a = 4$ .

9. (8 p) Se consideră funcția  $f : \mathbf{R}^* \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = x + \frac{4}{x}$ . Să se calculeze  $f'(1)$ .

- a)  $0$       b)  $1$       c)  $2$       d)  $-3$       e)  $6$ .

10. (9 p) Fie  $f : (0, \infty) \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = \sqrt{x}$ . Să se determine ecuația tangentei la graficul funcției  $f$  în punctul  $x = 1$ .

- a)  $y = \frac{1}{2}x$       b)  $y = \frac{1}{2}x + 1$       c)  $y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$   
d)  $y = x$       e)  $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$ .

11. (7 p) Se consideră funcția  $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = \frac{ax + a - 2}{x^2 + 1}$ , unde  $a$  este un parametru real.

Să se determine  $a$  astfel încât funcția să aibă punctul de extrem  $x = -1$ .

- a)  $a = 1$       b)  $a = 2$       c)  $a = 3$       d)  $a = 4$       e)  $a = 5$ .

12. (10 p) Să se determine mulțimea valorilor parametrului real  $a$  pentru care ecuația  $x^3 - 3x^2 + a = 0$  are toate rădăcinile reale și distincte.

- a)  $(4; \infty)$       b)  $(-1; 0)$       c)  $(-\infty; 0)$       d)  $(-4; 0)$       e)  $(0; 4)$ .