TESTE GRILĂ PENTRU ADMITEREA ÎN ÎNVĂŢĂMÂNTUL SUPERIOR

UNIVERSITATEA ”DUNĂREA DE JOS” DIN GALAŢI
DEPARTAMENTUL MATEMATICĂ-INFORMATICĂ

Galaţi, 2012

Prefaţă

Începând cu anul universitar 2012-2013 concursul pentru admiterea în învăţământul superior va conţine şi o probă de verificare a cunoştinţelor la anumite discipline.

Pentru a veni în sprijinul candidaţilor la admitere în facultăţile care vor avea proba de concurs Matematică, membrii Departamentului Matematică-Informatică al Universităţii "Dunărea de Jos" din Galaţi au realizat această culegere de probleme tip grilă.

Actuala lucrare este întocmită pe baza programei analitice, având în vedere criteriile de admitere la facultăţile Universităţii "Dunărea de Jos" din Galaţi. Materialul conţine capitole de algebră, din programa claselor IX-XI. La sfârşitul lucrării sunt prezentate răspunsurile problemelor.

Avem convingerea că orice candidat, care va rezolva cu atenţie problemele din aceasta lucrare, va promova cu succes examenul de admitere.

Materialul acestei lucrări a fost elaborat de:

Capitolul 1	J. Crînganu, C. Eni, M. Popescu
Capitolul 2	M.C. Baroni, C. Bendrea, M. Munteanu
Capitolul 3	G. Bercu, V. Leahu
Capitolul 4	C. Bocăneală, I. Mirică
Capitolul 5	M.A. Aprodu, C. Corneschi, C. Frigioiu

Realizarea volumului a fost coordonată de C. Frigioiu şi M. Popescu.

Cuprins

Capitolul 1

Funcţia de gradul întâi şi funcţia de gradul al doilea

1. Soluţia ecuaţiei $2x - 3 = 5$ este:

   a) $x = 6$; b) $x = -1$; c) $x = 4$.

2. Numărul $x \in \mathbf{R}$ ce satisface relaţia $5x - 7 = -x + 5$ este:

   a) $x = 3$; b) $x = -2$; c) $x = 2$.

3. Dacă $\frac{2x}{3} - 1 = -3$, atunci:

   a) $x = -3$;

   b) $x = 3$;

   c) $x = -2$.

4. Ecuaţia $\frac{2x+1}{3x-2} = \frac{3}{4}$ are soluţia:

   a) $x = 8$; b) $x = -7$; c) $x = 10$.

5. Soluţia ecuaţiei $\frac{x+1}{2x-3} = \frac{x-2}{2x+6}$ este:

   a) $x = -2$;

   b) $x = 1$;

   c) $x = 0$.

6. Mulţimea soluţiilor ecuaţiei $x^2 + x - 2 = 0$ este:

   a) $\{1, -2\}$;

   b) $\{1, 2\}$;

   c) $\{-1, -2\}$.

7. Soluţia pozitivă a ecuaţiei $x^2 + x - 6 = 0$ este:
   a) $x = 2$; b) $x = 3$; c) $x = 4$.

8. Mulţimea soluţiilor ecuaţiei $2x^2 + 1 = x^2 + 2(2x - 1)$ este:
   a) $\{1, 2\}$; b) $\{1, 3\}$; c) $\{2, 3\}$.

9. Mulţimea soluţiilor ecuaţiei $\dfrac{x-2}{2} = \dfrac{x^2 + x - 3}{x+3}$ este:
   a) $\{0, -1\}$;
   b) $\{0, 1\}$;
   c) $\{-1, 1\}$.

10. Dacă $x = -1$ este soluţie a ecuaţiei $(a + 1)x^2 - x + 2a - 5 = 0$, atunci:
    a) $a = 1$; b) $a = -1$; c) $a = 2$.

11. Inecuaţia $3x - 1 \geq 2$ are soluţia:
    a) $x \in \mathbf{R}$; b) $x \in [1, \infty)$; c) $x \in \emptyset$.

12. Soluţia inecuaţiei $3 - 2x \geq -1$ este:
    a) $x \in (-\infty, 2]$;
    b) $x \in (-\infty, -2]$;
    c) $x \in [2, \infty)$.

13. Dacă $A = \{x \in \mathbf{R};\ x^2 - 4x + 3 \leq 0\}$, atunci:
    a) $A = (-\infty, 1]$;
    b) $A = [-3, -1]$;
    c) $A = [1, 3]$.

14. Mulţimea $A = \{x \in \mathbf{Z};\ x^2 - 3x + 2 \leq 0\}$ este:
    a) $A = \mathbf{Z}$; b) $A = \emptyset$; c) $A = \{1, 2\}$.

15. Suma soluţiilor întregi ale inecuaţiei $x^2 - x < 12$ este:
    a) 5; b) 3; c) 4.

16. Fie funcţia $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R},\ f(x) = 2x + 3$. Atunci suma $S = f(-1) + f(0) + f(1)$ este egală cu:
    a) 0; b) 1; c) 9.

17. Graficul funcţiei $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R},\ f(x) = x + a,\ a \in \mathbf{R}$, trece prin punctul $A(1, 3)$ pentru:

    a) $a = 0$; b) $a = 1$; c) $a = 2$.

18. Punctul $A(-2a + 2, -1)$ aparţine graficului funcţiei

$$f : \mathbf{R} \to \mathbf{R} \quad f(x) = -2x - 5$$

    pentru:

    a) $a = 1$; b) $a = 2$; c) $a = -2$.

19. Dacă punctul $A(-a, 1),\ a > 0$ se află pe graficul funcţiei

$$f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}, \quad f(x) = x^2 + x - 1,$$

    atunci:

    a) $a = 1$; b) $a = -2$; c) $a = 2$.

20. Valoarea maximă a funcţiei $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R},\ f(x) = -2x^2 + 4x - 8$ este:

    a) -6; b) 6; c) 4.

21. Valoarea parametrului real m pentru care graficul funcţiei

$$f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}, \quad f(x) = mx^2 - 4x + 2,$$

    este tangent la axa OX este egală cu:

    a) $m = -2$; b) $m = 2$; c) $m = 1$.

22. Fie $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R},\ f(x) = 2x - 3$. Soluţia ecuaţiei $f(x) + f(x - 1) = 4$ este:

    a) $x = 2$; b) $x = -3$; c) $x = 3$.

23. Fie funcţia $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R},\ f(x) = 2x - 4$. Mulţimea soluţiilor ecuaţiei

$$f(x)f(x + 1)f(x + 2) = 0$$

    este:

    a) $\{0, -1, -2\}$;

    b) $\{0, 1, 2\}$;

    c) $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$.

24. Dacă x_1, x_2 sunt rădăcinile ecuaţiei $x^2 + x + 1 = 0$ şi $S = \dfrac{1}{x_1} + \dfrac{1}{x_2}$, atunci:

    a) $S = -1$; b) $S = 1$; c) $S = 2$.

25. Dacă x_1, x_2 sunt rădăcinile ecuaţiei $x^2 - x + 1 = 0$ şi $S = x_1^2 + x_2^2$, atunci:

    a) $S = 1$; b) $S = 0$; c) $S = -1$.

26. Valoarea lui $m \in \mathbf{R}$ pentru care rădăcinile ecuaţiei $x^2 - 3x + m = 0$ satisfac relaţia $x_1^2 + x_2^2 = 3$ este:

    a) $m = -3$; b) $m = 3$; c) $m = 6$.

27. Fie $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R},\ f(x) = x^2 - x + 2$. Valoarea lui $m \in \mathbf{R}$ pentru care ecuaţia $f(-x) = 3x + m$ are soluţie unică este:

    a) $m = 1$; b) $m = -2$; c) $m = 2$.

28. Ecuaţia $x^2 - mx + 1 = 0$, $m \in \mathbf{R}$, are ambele rădăcini pozitive pentru:

    a) $m \in \mathbf{R}$; b) $m \in \emptyset$; c) $m \in [2, \infty)$.

29. Inecuaţia

    $$mx^2 + 2(m+1)x + 4m < 0, \quad m \in \mathbf{R},$$

    nu are nicio soluţie pentru:

    a) $m \in \mathbf{R}$; b) $m \in [1, \infty)$; c) $m = 0$.

30. Mulţimea valorilor funcţiei $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R},\ f(x) = x^2 - 4x + 6$ este:

    a) $[2, \infty)$; b) $[-\infty, 2)$; c) $[-2, \infty)$.

31. Fie $f : \mathbf{R} \setminus \{2\} \to \mathbf{R},\ f(x) = \dfrac{2x+1}{x-2}$. Mulţimea valorilor funcţiei f este:

    a) $\mathbf{R} \setminus \{2\}$; b) $\mathbf{R}$; c) $(-2, 2)$.

32. Fie $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R},\ f(x) = \dfrac{x^2 - x + 1}{x^2 + 1}$. Mulţimea valorilor funcţiei f este:

    a) $\left[\dfrac{1}{2}, \dfrac{3}{2}\right]$; b) $[0, 1]$; c) $\mathbf{R}$.

33. Fie $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R},\ f(x) = -2x + 1$. Soluţia ecuaţiei $(f \circ f)(x) = 3$ este:

    a) $x = 1$; b) $x = -1$; c) $x = 2$.

34. Mulţimea soluţiilor ecuaţiei $(x+1)(x^2+1) = (x+1)(4x-2)$ este:

    a) $\{1, 3\}$;

    b) $\{-1, 1\}$;

    c) $\{-1\}$.

35. Soluţia pozitivă a ecuaţiei $x(x+1)(x+2)(x+3) = 24$ este:
    a) $x = 0$; b) $x = 1$; c) $x = 2$.

36. Mulţimea $A = \{x \in \mathbf{R};\ x^4 = 1\}$ este egală cu:
    a) $\{0, 1\}$; b) $\{-1, 1\}$; c) $\emptyset$.

37. Valorile parametrului real m, pentru care distanţa dintre rădăcinile ecuaţiei $x^2 + mx - 1 = 0$ este $\sqrt{5}$, sunt:
    a) $m = 0$;
    b) $m = -1$ şi $m = 1$;
    c) $m = -2$ şi $m = 2$.

38. Dacă soluţiile x_1, x_2 ale ecuaţiei $x^2 - (2m+1)x + m = 0$ se află în intervalul $(-1, \infty)$, atunci:
    a) $m \in \left(-\frac{2}{3}, \infty\right)$;
    b) $m \in \left(-\infty, -\frac{2}{3}\right)$;
    c) $m \in \left(-\frac{3}{2}, -\frac{2}{3}\right)$.

39. Mulţimea $A = \{(x, y) \in \mathbf{Z} \times \mathbf{Z};\ xy - 5y = 8\}$ are:
    a) opt elemente; b) niciun element; c) o infinitate de elemente.

40. Fie x_1, x_2 rădăcinile ecuaţiei $x^2 - x + 1 = 0$ şi $S = x_1^{2012} + x_2^{2012}$. Atunci:
    a) $S = -1$; b) $S = 0$; c) $S = 1$.

41. Valorile lui $x \in \mathbf{Z}$ pentru care $x^2 + x + 1$ este pătrat perfect sunt:
    a) $x \in \{0, 1\}$; b) $x = 1$; c) $x \in \{-1, 0\}$.

42. Dacă vârful parabolei $y = 2x^2 + 4x + m - 1 = 0$ este în cadranul II, atunci:
    a) $m \in (3, \infty)$;
    b) $m \in (-\infty, -3)$;
    c) $m \in (-3, \infty)$.

43. Valoarea lui $m \in \mathbf{R}$ pentru care rădăcinile ecuaţiei $x^2 - 6x + 2m - 2 = 0$ satisfac relaţia $x_1 = 2x_2$, este:
    a) $m = -5$; b) $m = 5$; c) $m = 10$.

44. Fie x_1, x_2 rădăcinile ecuaţiei $x^2 + x + m = 0$. Mulţimea valorilor parametrului real m pentru care $(x_1^3 + x_2^3)^2 + x_1 + x_2 = 0$, este:

    a) $\left\{\frac{2}{3}, \frac{3}{2}\right\}$; b) $\left\{\frac{2}{3}\right\}$; c) $\left\{0, \frac{2}{3}\right\}$.

45. Funcţia $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$, $f(x) = mx^2 - 4x + m$ are minimul strict negativ pentru:

    a) $m \in (-2, 2)$; b) $m \in (0, 2)$; c) $m \in (-2, 0)$.

46. Dacă $x, y \in \mathbf{R}^*$ şi $2\left(\frac{x^2}{y^2} + \frac{y^2}{x^2}\right) - 3\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right) - 1 = 0$, atunci:

    a) $\frac{x}{y} \in \left\{-1, \frac{5}{2}\right\}$;

    b) $\frac{x}{y} \in \left\{\frac{1}{2}, 2\right\}$;

    c) $\frac{x}{y} = 2$.

47. Valoarea parametrului $a \in \mathbf{R}$ pentru care mulţimea

$$\{x \in \mathbf{R};\ x^2 + a|x| + a^2 - 1 = 0\}$$

    are un singur element este:

    a) $a = 0$; b) $a = 1$; c) $a = -1$.

48. Fie $f : [-3, 4] \to \mathbf{R},\ f(x) = 2x^2 + 4x - 3$. Valorile lui m pentru care ecuaţia $f(x) = m$ are două soluţii reale şi distincte sunt:

    a) $m \in [3, 45]$; b) $m \in (-5, 3]$; c) $m \in \mathbf{R}$.

49. Fie $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R},\ f(x) = 8x^2 + ax + b$. Dacă $|f(x)| \leq 1$ pentru orice $x \in [0, 1]$, atunci:

    a) $a = -8, \quad b = 1$;

    b) $a = 1, \quad b = -1$;

    c) $a = -4, \quad b = 8$.

50. Ecuaţia $(m+1)x^2 + (2-m)x - 2m - 7 = 0$, unde $m \in \mathbf{Z}$, are rădăcinile numere întregi pentru:

    a) $m \in \{-1, 1\}$; b) $m \in \{-2, 0\}$; c) $m = -2$.

Capitolul 2

Funcţia exponenţială şi funcţia logaritmică

1. Mulţimea soluţiilor inecuaţiei $\lg x > \lg 7$ este:

   a) $(7, \infty)$; b) $\mathbf{R}$; c) $\emptyset$.

2. Soluţia ecuaţiei $\log_5 x = 0$ este:

   a) $x = 1$; b) $x = 0$; c) $x = -1$.

3. Expresia $E = \log_2 x + 3\log_4 x$ este definită pentru:

   a) $x \in \mathbf{R}$; b) $x \in (0, \infty)$; c) $x = -2$.

4. Mulţimea soluţiilor inecuaţiei $3^x \leq 9$ este:

   a) $(-\infty, 2]$; b) $\mathbf{R}$; c) $\{3\}$.

5. Soluţia ecuaţiei $2^x = 8$ este:

   a) $x = 3$; b) $x = \frac{1}{3}$; c) $x = 2$.

6. Soluţia ecuaţiei $\left(\frac{1}{5}\right)^x = 125$ este:

   a) $x = 2$; b) $x = -3$; c) $x = 3$.

7. Valoarea sumei $\lg 25 + \lg 4$ este:

   a) 10; b) 6,25; c) 2.

8. Ecuaţia $3^{1-x} = 9^{x-1}$ admite soluţia:

   a) $x = -1$; b) $x = 3$; c) $x = 1$.

9. Ecuaţia $3^{|x-2|} = \frac{1}{3}$ are:

   a) o soluţie reală; b) nicio soluţie reală; c) două soluţii reale.

10. Ecuaţia $\log_3(4-x)=\log_3(x-2)$ admite soluţia:

    a) $x=2$; b) $x=1$; c) $x=3$.

11. Ecuaţia $\log_2 x=\log_2(2-x)$ admite soluţia:

    a) $x=0$; b) $x=1$; c) $x=2$.

12. În intervalul $\left[0,\frac{\pi}{2}\right]$ ecuaţia $2^{\sin x}=2$ admite soluţiile:

    a) $x_1=-1$ şi $x_2=1$;

    b) $x_1=0$ şi $x_2=\frac{\pi}{4}$;

    c) $x=\frac{\pi}{2}$.

13. Soluţiile ecuaţiei $2^{x^2-3x+8}=64$ sunt:

    a) $x_1=1$ şi $x_2=-1$;

    b) $x_1=1$ şi $x_2=2$;

    c) $x_1=-1$ şi $x_2=-2$.

14. Ecuaţia $2^{x^2-1}=1$ admite soluţiile:

    a) $x_1=-2$ şi $x_2=-2$;

    b) $x_1=0$ şi $x_2=1$;

    c) $x_1=-1$ şi $x_2=1$.

15. Ecuaţia $\log_5(3x+1)=1+\log_5(x-1)$ admite soluţia:

    a) $x=0$; b) $x=3$; c) $x=6$.

16. Ecuaţia $2^{x^2-3x}=\frac{1}{4}$ admite soluţiile:

    a) $x_1=-1$ şi $x_2=0$;

    b) $x_1=0$ şi $x_2=1$;

    c) $x_1=1$ şi $x_2=2$.

17. Valoarea sumei $\log_3\frac{2}{1}+\log_3\frac{3}{2}+\log_3\frac{4}{3}+\ldots\log_3\frac{9}{8}$ este:

    a) 1; b) 2; c) $\frac{1}{2}$.

18. Ecuaţia $3 \cdot 2^{2x} - 2^{x+1} - 1 = 0$ admite soluţiile:

    a) $x_1 = -\dfrac{1}{3}$ şi $x_2 = 1$;

    b) $x_1 = 0$ şi $x_2 = 1$;

    c) $x = 0$.

19. Ecuaţia $5 \cdot \lg^2 x - 2 \cdot \lg x - 3 = 0$ admite soluţiile:

    a) $x_1 = -\dfrac{3}{5}$ şi $x_2 = 1$;

    b) $x_1 = 10^{-\frac{3}{5}}$ şi $x_2 = 10$;

    c) $x_1 = \left(\dfrac{3}{5}\right)^{10}$ şi $x_2 = 10$.

20. Inecuaţia $3^{\lg x} > 1$ admite soluţiile:

    a) $x \in (0, 1)$;

    b) $x \in (1, 3)$;

    c) $x \in (1, +\infty)$.

21. Inecuaţia $5^{\log_2 x} < 1$ admite soluţiile:

    a) $x \in (0, 1)$; b) $x \in (1, 5)$; c) $x \in (5, +\infty)$.

22. Ecuaţia $\log_2(x^2 + 3x - 10) = 3$ admite soluţiile:

    a) $x_1 = 2$ şi $x_2 = -5$;

    b) $x_1 = 3$ şi $x_2 = -6$;

    c) $x_1 = 1$ şi $x_2 = 5$.

23. Domeniul maxim D de definiţie al funcţiei $f : D \to \mathbf{R}$, $f(x) = \lg(x^2 - 4)$ este:

    a) $D = (2, +\infty)$; b) $D = (-2, 2)$; c) $D = (-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$.

24. Mulţimea soluţiilor inecuaţiei $\log_2(x + 1) > 0$ este:

    a) $(0, +\infty)$; b) $(-1, 0)$; c) $(-1, +\infty)$.

25. Mulţimea soluţiilor inecuaţiei $3^{x-1} > 1$ este:

    a) $(0, 1)$; b) $[1, 3]$; c) $(1, +\infty)$.

26. Soluţiile reale ale ecuaţiei $3^{x-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{x}}$ sunt:

    a) $x_1 = 1$ şi $x_2 = 4$;

    b) $x = 1$;

    c) $x_1 = 2$ şi $x_2 = 4$.

27. Soluţiile ecuaţiei $\lg^2 x - 4\lg x + 3 = 0$ sunt:

    a) $x_1 = 1$ şi $x_2 = 3$;

    b) $x_1 = 10$ şi $x_2 = 1000$;

    c) $x_1 = \frac{1}{10}$ şi $x_2 = 100$.

28. Ecuaţia $(3 + 2\sqrt{2})^x = (1 + \sqrt{2})^2$ are soluţia:

    a) $x = 0$; b) $x = -1$; c) $x = 1$.

29. Numărul $\frac{\log_5 18 - \log_5 2}{\log_5 3}$ este egal cu:

    a) 1; b) 2; c) $\frac{1}{2}$.

30. Ecuaţia $3^{2x-5} = 3^{x^2-8}$ are soluţiile:

    a) $x_1 = 1$ şi $x_2 = 3$;

    b) $x_1 = -1$ şi $x_2 = 3$;

    c) $x_1 = \frac{1}{3}$ şi $x_2 = 3$.

31. Valorile numărului real x pentru care există $\log_2(1 + \sin^2 x)$ sunt:

    a) $x \in \mathbf{R}$; b) $x \in [-1, 1]$; c) $x \in [0, +\infty)$.

32. Mulţimea valorilor funcţiei $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$, $f(x) = \log_2(1 + \sin^2 x)$ este:

    a) $(0, +\infty)$; b) [0,1]; c) (1,2).

33. Mulţimea valorilor funcţiei $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$, $f(x) = 2^{\sin x}$ este:

    a) $[-2, 2]$; b) $[0, 1]$; c) $\left[\frac{1}{2}, 2\right]$.

34. Ecuaţia $2^{2x+2} - 2^{x+2} + 1 = 0$ admite soluţiile:

    a) $x_1 = -2$ şi $x_2 = 2$;

    b) $x = -1$;

    c) $x_1 = -1$ şi $x_2 = 1$.

35. Soluţiile ecuaţiei $5 \cdot \log_3^2 x + 4 \cdot \log_3 x - 1 = 0$ sunt:

a) $x_1 = \dfrac{1}{3}$ şi $x_2 = \sqrt[5]{3}$;

b) $x_1 = \dfrac{1}{3}$ şi $x_2 = \dfrac{2}{5}$;

c) $x_1 = -1$ şi $x_2 = \dfrac{1}{5}$.

36. Ecuaţia $5^{x^2-6x+9} = 1$ admite soluţiile:

a) $x_1 = -3$ şi $x_2 = 3$;

b) $x = 3$;

c) $x_1 = 1$ şi $x_2 = 2$.

37. Dacă $x \in \left[\dfrac{1}{2}, 2\right]$, atunci $\log_2 x$ aparţine intervalului:

a) $x \in \left[\dfrac{1}{4}, \dfrac{1}{2}\right]$; b) $x \in [2, 4]$; c) $x \in [-1, 1]$.

38. Numărul $\lg 2012$ aparţine intervalului:

a) $(2, 3)$; b) $(3, 4)$; c) $(4, 5)$.

39. Mulţimea valorilor lui x pentru care $\log_2 \left(\log_{\frac{1}{2}} x\right)$ are sens este:

a) $(0, \infty)$; b) $(0, 1)$; c) $(1, \infty)$.

40. Dacă $\log_2 3 = a$, atunci $\log_{12} 18$ este egal cu:

a) $\dfrac{1+a}{2+a}$; b) $\dfrac{1+2a}{2+a}$; c) $\dfrac{1+2a}{1+a}$.

41. Ecuaţia $x^{\sqrt{x}} = \sqrt{x}^{x}$ are:

a) soluţie unică;

b) o infinitate de soluţii;

c) două soluţii.

42. Pentru orice număr natural $n \geq 2$, suma $S = \lg \dfrac{1}{2} + \lg \dfrac{2}{3} + \cdots + \lg \dfrac{n-1}{n}$ este egală cu:

a) 0; b) $\lg \dfrac{n-1}{n}$; c) $-\lg n$.

43. Ecuaţia $\log_{\frac{1}{3}}(\log_3 x) = 0$ admite soluţia:

a) $x = \frac{1}{3}$; b) $x = 3$; c) $x = 1$.

44. Dacă notăm $\log_3 2 = x$, atunci $\log_8 36$ este egal cu:

a) $\frac{2(2x+1)}{3(x+1)}$; b) $\frac{2(1+x)}{3x}$; c) $\frac{1}{3(x+1)}$.

45. Mulţimea soluţiilor inecuaţiei $\frac{1}{2^{x^2+x-1}} > \frac{1}{2}$ este:

a) $(-1, 2)$;

b) $(-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$;

c) $(-2, 1)$.

46. Mulţimea soluţiilor inecuaţiei $\log_{\frac{1}{3}}\left(\frac{4}{3} - x\right) > 1$ este:

a) $\left(1, \frac{4}{3}\right)$; b) $\left(-\infty, \frac{4}{3}\right)$; c) $\left(\frac{1}{3}, 4\right)$.

47. Numărul real $\log_2 \frac{1}{3}$ aparţine intervalului:

a) $\left(0, \frac{1}{3}\right)$; b) $(-1, 0)$; c) $(-2, -1)$.

48. Ecuaţia $2^{2\sqrt{x}} - 3 \cdot 2^{\sqrt{x}} + 2 = 0$ admite:

a) două soluţii în intervalul $(1, 2)$;

b) două soluţii în intervalul $[0, 1]$;

c) soluţia unică $x = 0$.

49. Dubla inegalitate $2 \leq \frac{1}{2^x} \leq 4$ este satisfăcută pentru:

a) $x \in \left[\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right]$; b) $x \in [2, 4]$; c) $x \in [-2, -1]$.

50. Dubla inegalitate $1 < \log_{\frac{1}{3}} x < 3$ este satisfăcută pentru:

a) $x \in \left(\frac{1}{3}, 1\right)$; b) $x \in \left(\frac{1}{27}, \frac{1}{3}\right)$; c) $x \in [1, 3]$.

51. Ecuaţia $2^x + 3^x = 5^x$ are:

a) două soluţii;

b) o infinitate de soluţii;

c) o singură soluţie.

52. Ecuaţia $6^x + 3 \cdot 4^x = 2 \cdot 9^x$ are:

a) două soluţii în intervalul $[-1, 1]$;

b) soluţia unică $x = 1$;

c) o soluţie unică în intervalul $(0, 1)$.

53. Ecuaţia $x + 2^x + \log_2 x = 7$ are:

a) o infinitate de soluţii;

b) soluţia unică $x = 2$;

c) două soluţii.

54. Numerele 2^x, $4^x + 1$ şi 2^{x+2} sunt termenii consecutivi ai unei progresii aritmetice pentru:

a) $x = \{-1, 1\}$; b) $x = 0$; c) $x = 2$.

Capitolul 3

Progresii aritmetice şi geometrice

1. Al cincilea termen din şirul $2, 4, 6, 8, ...$ este:

   a) 0; b) 10; c) 100.

2. Al cincilea termen din şirul $1, 3, 9, 27, ...$ este:

   a) 81; b) 28; c) 10.

3. Într-o progresie aritmetică $(a_n)_{n\geq 1}$ se cunosc termenii $a_1 = 2, a_3 = 10$. Atunci termenul a_2 este egal cu:

   a) 5; b) 6; c) 7.

4. Dacă într-o progresie aritmetică $(a_n)_{n\geq 1}$ termenul $a_3 = 5$ şi raţia $r = 2$, atunci termenul a_1 este egal cu:

   a) 1; b) 2; c) 3.

5. Dacă suma a trei numere impare consecutive este egală cu 15, atunci cel mai mic dintre ele este:

   a) 1; b) 3; c) 5.

6. Suma $S = a_1 + a_2 + a_3 + a_4$ a primilor patru termeni ai unei progresii aritmetice $(a_n)_{n\geq 1}$ cu $a_1 = 5, r = 2$ este:

   a) 8; b) 12; c) 16.

7. Dacă $(b_n)_{n\geq 1}$ este o progresie geometrică cu $b_1 = 2, q = 2$, atunci termenul b_4 este egal cu:

   a) 15; b) 16; c) 17.

8. Suma $S = b_1 + b_2 + b_3 + b_4$ a primilor patru termeni ai unei progresii geometrice $(b_n)_{n\geq 1}$ cu $b_1 = 1, q = 3$ este:

   a) 30; b) 40; c) 50.

9. Dacă numerele reale a, b, c formează o progresie geometrică cu raţia $q = 2$, atunci ecuaţia $ax^2 - 2bx + c = 0$ are soluţia:

   a) 1; b) 2; c) 3.

10. Şirul $1, 4, 7, 10, ...$ formează o progresie aritmetică. Care dintre următoarele numere aparţine progresiei?

    a) 17; b) 18; c) 19.

11. Şirul $1, b_1, b_2, b_3, ...$ este o progresie geometrică cu raţia $q = \sqrt{2}$. Care dintre următoarele numere nu aparţine progresiei?

    a) 4; b) 6; c) 8.

12. Dacă numerele a_1, a_2, a_3 formează o progresie aritmetică cu raţia -1, atunci ecuaţia

    $$\frac{a_1 - x}{a_2} = \frac{a_2 - x}{a_3}$$

    are soluţia:

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

13. Dacă numerele distincte b_1, b_2, b_3 formează o progresie geometrică, atunci ecuaţia

    $$\frac{b_2}{b_1 + x} = \frac{b_3}{b_2 + x}$$

    are soluţia:

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

14. Dacă numerele reale nenule b_1, b_2, b_3 verifică egalităţile $\frac{b_2}{b_1} = \frac{b_3}{b_2} = 2$, atunci expresia $\frac{b_1 + b_2}{b_2 + b_3}$ este egală cu :

    a) $\frac{1}{2}$; b) 1; c) 2.

15. Se consideră progresia aritmetică $a_1, a_2, 13, 17, ...$ Atunci a_1 este egal cu:

    a) 3; b) 4; c) 5.

16. Într-o progresie aritmetică $(a_n)_{n \geq 1}$ se cunosc termenii $a_3 = 5$ şi $a_6 = 11$. Atunci a_9 este egal cu:

    a) 17; b) 13; c) 15.

17. Într-o progresie aritmetică cu termeni pozitivi $(a_n)_{n\geq 1}$ sunt verificate următoarele relaţii:
$$2a_4 - 3a_2 = 1, \quad a_1a_2 = 6.$$
Atunci raţia r a progresiei este egală cu:
a) 2; b) 1; c) 7.

18. Se consideră o progresie aritmetică $(a_n)_{n\geq 1}$ cu termenul $a_3 = 18$ şi raţia $r = \frac{3}{2}$. Suma primilor 9 termeni este:
a) 107; b) 205; c) 189.

19. Dacă numerele $-2x-1$, $|2x-1|$, $5+2x$ sunt termenii consecutivi ai unei progresii aritmetice, atunci:
a) $x \in \left\{\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}\right\}$;
b) $x \in \left\{-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right\}$;
c) $x \in \left\{-\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}\right\}$.

20. Termenii unei progresii geometrice $(b_n)_{n\geq 1}$ verifică următoarele relaţii:
$$b_1 + b_4 = \frac{7}{16}, \quad b_1 - b_2 + b_3 = \frac{7}{8}.$$
Atunci raţia q este egală cu:
a) $\frac{3}{2}$; b) $\frac{1}{2}$; c) $-\frac{1}{2}$.

21. Într-o progresie geometrică $(b_n)_{n\geq 1}$, suma primilor opt termeni este $S_8 = 255$ şi $\frac{b_4}{b_1} = 8$. Atunci primul termen b_1 este:
a) $\frac{1}{2}$; b) 1; c) 2.

22. O progresie geometrică $(b_n)_{n\geq 1}$ are raţia $q = 2$ şi termenul $b_8 = 640$. Atunci termenul b_5 este egal cu :
a) 80; b) 81; c) 76.

23. Suma $S = \frac{1}{2} - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} - \frac{1}{2^4} + ... + \frac{1}{2^{11}}$ este egală cu:

a) $1 - \frac{1}{2^{10}}$;

b) $1 - \frac{1}{2^{11}}$;

c) $\frac{1}{3}\left(1 + \frac{1}{2^{11}}\right)$.

24. Dacă numerele $\sqrt{x-2}$, $\sqrt{x+1}$, $\sqrt{x+13}$ sunt termeni consecutivi ai unei progresii geometrice, atunci x este egal cu:

    a) 2; b) 3; c) 1.

25. Suma tuturor numerelor pare mai mici decat 21 este egală cu:

    a) 100; b) 110; c) 120.

26. Suma $S = 1 - 2 + 3 - 4 + ... - 20 + 21$ este egală cu:

    a) 10; b) 11; c) 12.

27. Primii trei termeni ai unei progresii geometrice sunt: $b_1, \sqrt{8}, 4$. Atunci b_5 este egal cu:

    a) $4\sqrt{2}$; b) 8; c) $2\sqrt{8}$.

28. Fie $(a_n)_{n\geq 1}$ o progresie aritmetică cu $a_3 + a_{19} = 10$. Atunci $a_6 + a_{16}$ este:

    a) 10; b) 15; c) 20.

29. Suma $S = 1 + 11 + 21 + ... + 111$ este egală cu:

    a) 672; b) 682; c) 572.

30. Într-o progresie aritmetică $(a_n)_{n\geq 1}$ se cunosc termenii $a_3 = 3$, $a_7 = 7$. Atunci suma primilor 10 termeni este:

    a) 98; b) 100; c) 55.

31. Într-o progresie geometrică $(b_n)_{n\geq 1}$ se cunosc termenii $b_1 = 1$, $b_2 = 3$. Atunci termenul b_4 este egal cu:

    a) 20; b) 27; c) 24.

32. Fie progresia geometrică $(b_n)_{n\geq 1}$, cu termenii $b_1 = 2$, $b_2 = 6$. Atunci termenul b_5 este egal cu:

    a) 181; b) 162; c) 200.

Capitolul 4

Elemente de combinatorică

1. Numărul C_n^7 are sens pentru:

   a) $n \in \mathbf{R}$; b) $n \in \mathbf{N},\ n \geq 7$; c) $n \in \mathbf{Z},\ n < 7$.

2. Numărul A_3^n are sens pentru:

   a) $n \in \mathbf{N}$; b) $n \in \{0, 1, 2, 3\}$; c) $n \in \mathbf{N},\ n \geq 4$.

3. Produsul $C_2^0 \cdot C_3^0 \cdot C_4^0$ este egal cu:

   a) 1; b) 24; c) 4.

4. Numărul submulţimilor cu 2 elemente ale unei mulţimi cu 4 elemente este:

   a) C_4^2; b) A_4^2; c) 4^2.

5. Numărul permutărilor mulţimii $\{1, 2, 3\}$ este:

   a) 4; b) 5; c) 6.

6. Valoarea expresiei $\dfrac{(n+2)!}{n!}$, unde $n \in \mathbf{N}$, este:

   a) $(n+1)(n+2)$; b) $n(n+2)$; c) $n(n+1)$.

7. Valoarea lui $n \in \mathbf{N}$ pentru care $n! = 24$, este:

   a) 5; b) 4; c) 6.

8. Soluţia ecuaţiei, cu variabila $n \in \mathbf{N}$, $\dfrac{1}{3P_{n+1}} = \dfrac{4}{P_{n+3}}$, unde $P_n = n!$, este:

   a) 1; b) 2; c) 3.

9. Valoarea expresiei $\dfrac{1}{2!} + \dfrac{1}{3!} + \dfrac{1}{4!}$ este:

   a) $\dfrac{21}{23}$; b) $\dfrac{22}{25}$; c) $\dfrac{17}{24}$.

10. Mulţimea valorilor lui $n \in \mathbf{N}$, $n \geq 1$, pentru care are loc inegalitatea
$$\frac{(n+1)!}{(n-1)!} < 30$$
este:

    a) $\{1, 2, 3, 4\}$; b) $\{2, 3, 4, 5\}$; c) $\{0, 1, 2, 3\}$.

11. Dacă $n! = 720$, atunci valoarea lui $n \in \mathbf{N}$ este:

    a) 5; b) 6; c) 7.

12. Ştiind că $A_n^k = \dfrac{n!}{(n-k)!}$, $n, k \in \mathbf{N}$, $n \geq k$, să se determine valoarea lui $n \in \mathbf{N}$, $n \geq 7$, care verifică ecuaţia $A_n^7 - A_n^6 = 8A_n^5$.

    a) $n = 7$; b) $n = 8$; c) $n = 9$.

13. Dacă $A_n^k = \dfrac{n!}{(n-k)!}$, $n, k \in \mathbf{N}$, $n \geq k$, atunci soluţia ecuaţiei
$$2A_n^7 A_n^4 = A_n^6 A_n^5,$$
unde $n \in \mathbf{N}$, $n \geq 7$, este:

    a) $n = 8$; b) $n = 9$; c) $n = 10$.

14. Numărul de submulţimi cu câte trei elemente ale unei mulţimi cu patru elemente, este:

    a) 3; b) 5; c) 4.

15. Valoarea sumei $C_6^0 + C_6^1 + C_6^2 + C_6^3 + C_6^4 + C_6^5 + C_6^6$ este:

    a) 32; b) 64; c) 128.

16. Numărul de triunghiuri care se pot forma cu şapte puncte astfel încât oricare trei dintre ele nu sunt coliniare, este:

    a) 35; b) 210; c) 56.

17. Valoarea sumei $C_n^1 + C_n^2 + ... + C_n^{n-1}$ este:

    a) 2^n; b) $2^n - 1$; c) $2^n - 2$.

18. Numărul de diagonale ale unui hexagon regulat este:

    a) 9; b) 15; c) 30.

19. Mulţimea valorilor lui $x \in \mathbf{N}$, pentru care există numărul $C_{7x}^{x^2+10}$ este:
    a) $\{1, 2, 3\}$; b) $\{2, 3, 4, 5\}$; c) $\{0, 3, 5\}$.

20. Coeficientul ultimului termen al dezvoltării binomului $(x + 3y)^3$ este:
    a) 27; b) 9; c) 1.

21. Numărul de termeni ai dezvoltării binomului $(2x^3 + 3x^2)^9$ este:
    a) 9; b) 8; c) 10.

22. Numărul natural $n \geq 3$, care verifică ecuaţia $C_n^3 + C_n^2 = 15(n-1)$ este:
    a) $n = 9$; b) $n = 18$; c) $n = 19$.

23. Binomul lui Newton care conţine termenul $T_{13} = C_{20}^{12} \cdot 5^8 \cdot y^{12}$ este:
    a) $(5-y)^{20}$; b) $(5+y)^{20}$; c) $(5+y)^{12}$.

24. Dacă $x, y \in \mathbf{N}$, $x \geq y+1$, $y \geq 1$, atunci sistemul de ecuaţii
$$\begin{cases} A_x^y = 7A_x^{y-1} \\ 6 \cdot C_x^y = 5C_x^{y+1} \end{cases},$$
unde $A_n^m = \dfrac{n!}{(n-m)!}$ şi $C_n^m = \dfrac{n!}{m! \cdot (n-m)!}$, are soluţia:
    a) $x = 6$, $y = 4$; b) $x = 10$, $y = 6$; c) $x = 10$, $y = 4$.

25. În câte moduri se pot aranja pe un raft 5 cărţi?
    a) 120; b) 150; c) 200.

26. Numărul natural n, $n \geq 4$, pentru care are loc egalitatea $\dfrac{(n-2)!}{(n-4)!} = 6$, este:
    a) 4; b) 5; c) 6.

27. Valoarea lui $n \in \mathbf{N}$, $n \geq 2$, pentru care are loc egalitatea $n! = 20(n-2)!$, este:
    a) 2; b) 6; c) 5.

28. Toţi cei 25 de elevi ai unei clase schimbă fotografii între ei. Câte fotografii sunt necesare?
    a) 600; b) 400; c) 700.

29. Câte numere de trei cifre distincte se pot forma cu cifrele $0, 1, 3, 5$?
    a) 15; b) 24; c) 18.

30. Valoarea lui $n \in \mathbf{N}$, $n \geq 4$, pentru care are loc egalitatea $A_{n-2}^2 = 42$, este:
    a) 9; b) 7; c) 6.

31. Ecuaţia $A_x^5 = 12A_x^3$, cu necunoscuta $x \in \mathbf{N}$, $x \geq 5$, are soluţia:
    a) 5; b) 7; c) 9.

32. Numărul natural n, $n \geq 1$ astfel încât $C_n^1 + A_n^1 = 12$, este:
    a) 2; b) 4; c) 6.

33. Valoarea expresiei $E = 2C_5^3 - A_5^2$ este:
    a) 5; b) 0; c) 6.

34. Numărul $C_6^4 - C_5^4 + C_5^3$ este:
    a) 30; b) 10; c) 20.

35. Numărul $C_{2012}^2 - C_{2012}^{2010}$ este:
    a) 1; b) 0; c) 2010.

36. O mulţime cu n elemente are 10 submulţimi cu câte 2 elemente. Atunci:
    a) $n = 5$; b) $n = 8$; c) $n = 12$.

37. Numărul de moduri în care pot fi alese 3 persoane dintr-un grup de 7 persoane este:
    a) 15; b) 35; c) 30.

38. Numărul natural $n \geq 2$, pentru care $C_n^2 = 15$, este:
    a) 5; b) 1; c) 6.

39. Valoarea expresiei $C_5^0 - C_5^1 + C_5^2 - C_5^3 + C_5^4 - C_5^5$ este:
    a) 0; b) 3; c) 5.

40. Ecuaţia $C_x^2 + A_x^2 = 30$ are soluţia $x \geq 2$, $x \in \mathbf{N}$, egală cu:
    a) 5; b) 4; c) 3.

41. Soluţia ecuaţiei $A_{x+1}^2 - C_{x+2}^1 = 79$, în variabila $x \geq 1$, $x \in \mathbf{N}$, este:
    a) 5; b) 7; c) 9.

42. Ecuaţia $2C_x^2 = C_x^{x-3}$, în variabila $x \geq 3$, $x \in \mathbf{N}$, are soluţia:
    a) 5; b) 8; c) 3.

43. Valorile lui $x \geq 3$, $x \in \mathbf{N}$, care verifică inecuaţia $xC_{x-1}^2 - 7C_{x-2}^1 \leq 8(x-2)$, sunt:

    a) $\{3,4,5,6\}$; b) $\{3,4\}$; c) $\{5,6\}$.

44. Mulţimea valorilor lui $x \in \mathbf{N}$, $1 \leq x \leq 10$, care verifică inecuaţia

$$2C_{10}^x < C_{10}^{x-1},$$

    este:

    a) $\{5,6,7\}$; b) $\{6,7,8\}$; c) $\{8,9,10\}$.

45. Ecuaţia $A_x^6 - 24xC_x^4 = 11A_x^4$, în variabila $x \geq 6$, $x \in \mathbf{N}$, are soluţia:

    a) 9; b) 1; c) 6.

46. Soluţia sistemului de ecuaţii în necunoscutele $x, y \in \mathbf{N}$, $x \geq y$, $y \geq 1$,

$$\begin{cases} 8A_x^{y-1} = A_x^y \\ 9C_x^y = 8C_x^{y-1} \end{cases}$$

    este:

    a) $x = 9, y = 16$; b) $x = 16, y = 9$; c) $x = 8, y = 11$.

47. Mulţimea valorilor lui $n \in \mathbf{N}$, pentru care are sens numărul $C_{5n+4}^{n^2+3n-4}$, este:

    a) $\{1,3\}$; b) $\{2,3,4,5\}$; c) $\{1,2,3,4\}$.

48. Termenul al patrulea al dezvoltării binomiale $\left(x^2 + \dfrac{1}{x}\right)^6$ este:

    a) 1; b) $20x^3$; c) x^4.

49. Termenul care nu-l conţine pe x din dezvoltarea $\left(\sqrt[3]{x^2} + \dfrac{1}{x}\right)^5$ este:

    a) T_3; b) T_4; c) T_6.

50. Termenul din dezvoltarea binomului $\left(\dfrac{\sqrt{x}}{2} + \sqrt[3]{x^2}\right)^{12}$ care îl conţine pe x^6, este:

    a) T_6; b) T_1; c) T_{12}.

51. Care sunt termenii dezvoltării $\left(\sqrt{x} + \dfrac{1}{2 \cdot \sqrt[4]{x}}\right)^8$, $x \in \mathbf{R}$, $x > 0$, în care exponentul lui x este un număr natural?

    a) T_2 şi T_6; b) T_4; c) T_1 şi T_5.

52. Suma $S = \dfrac{C_n^1}{C_n^0} + \dfrac{2 \cdot C_n^2}{C_n^1} + \dfrac{3 \cdot C_n^3}{C_n^2} + ... + \dfrac{n \cdot C_n^n}{C_n^{n-1}}$, este:

a) $\dfrac{n(n+1)}{2}$; b) $\dfrac{n+1}{2}$; c) $\dfrac{n(n-1)}{2}$.

53. Dacă $n \in \mathbf{N}$, $n \geq 2$, atunci valoarea sumei $S_n = \sum_{k=0}^{n} (-1)^k C_n^k 2^{n-k}$, este:

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

Capitolul 5

Matrici. Determinanţi. Sisteme de ecuaţii liniare

1. Suma elementelor matricei $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ este:

   a) 2; b) 10; c) -10.

2. Produsul elementelor matricei $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ este:

   a) 0; b) 24; c) 10.

3. Dacă $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ şi C=A+B, atunci:

   a) $C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; b) $C = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$; c) $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

4. Dacă $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$, atunci suma elementelor matricei A^2 este:

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

5. Se dau matricele:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & a \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}.$$

   Dacă $A + B = C$, atunci valoarea numărului real a este:

   a) $a = 1$; b) $a = 2$; c) $a = 4$.

6. Determinantul matricei $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \\ 4 & 9 & 16 \end{pmatrix}$ este:

   a) -2; b) 14; c) 2.

7. Determinantul matricei $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ este:

   a) 1; b) 5; c) 0.

8. Se consideră matricea $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$. Calculând matricea $A^2 + A$ se obţine:

   a) $7A$; b) A; c) $6A$.

9. Fie matricea A=$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$. Determinantul matricei A^{-1} este:

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

10. Fie matricea

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 0 \\ 5 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

    Calculând $2A + A \cdot I_3$, unde I_3 este matricea unitate de ordin 3, se obţine:

    a) $3A$; b) A^{-1}; c) A.

11. Sistemul de ecuaţii

$$\begin{cases} 4x + y = 0 \\ 8x + 2y = 0. \end{cases}$$

    admite soluţia:

    a) $x = 0$ şi $y = 0$;

    b) $x = 4$ şi $y = 0$;

    c) $x = -1$ şi $y = -3$.

12. Soluţia sistemului de ecuaţii

$$\begin{cases} y = x + 8 \\ y = -2x + 17. \end{cases}$$

    este:

a) $x = -1$ şi $y = 2$;

b) $x = 8$ şi $y = 0$;

c) $x = 3$ şi $y = 11$.

13. Sistemul de ecuaţii

$$\begin{cases} x + y + 2z = 8 \\ 3x + y + z = 10 \\ x = 2 \end{cases}$$

a) nu are soluţii reale;

b) are trei soluţii reale;

c) are soluţia $x = y = z = 2$.

14. Următoarea egalitate

$$\begin{pmatrix} 3p - q & q - 2 \\ -5 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$$

are loc pentru:

a) orice valoare reală a lui p şi q;

b) $p = 3, \quad q = 7$;

c) $p = -5, \quad q = 2$.

15. Sistemul de ecuaţii

$$\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ -2x + y + 2z = 6. \end{cases}$$

a) nu are soluţii reale;

b) are o infinitate de soluţii reale;

c) admite soluţia $x = y = z = 0$.

16. Valoarea determinantului matricei

$$\begin{pmatrix} x_1 & 0 & 2 \\ x_2 & 2 & 0 \\ 0 & x_2 & x_1 \end{pmatrix},$$

unde x_1 şi x_2 sunt soluţiile ecuaţiei $x^2 - 4x + 3 = 0$, este egală cu

a) 4; b) 10; c) 20.

17. Dacă $x = 1$, $y = 1$ este soluţia sistemului de ecuaţii

$$\begin{cases} -2ax + 5y = 7 \\ 2x + 2by = 2 \end{cases},$$

atunci:

a) $a = -1, \quad b = 0;$

b) $a = 0, \quad b = -1;$

c) $a = 0, \quad b = 0.$

18. Se consideră sistemul de ecuaţii

$$\begin{cases} x + ay + a^2z = a \\ x + by + b^2z = b \\ x + cy + c^2z = c \end{cases},$$

cu $a, b, c \in \mathbf{R}$. Pentru $a = 0, b = 1, c = 3$, soluţia sistemului este:

a) $x = 1, \quad y = 1, \quad z = 1;$

b) $x = 0, \quad y = 1, \quad z = 0;$

c) $x = -1, \quad y = 2, \quad z = 0.$

19. Sistemul

$$\begin{cases} mx + y + z = m^2 - 3 \\ 5x - 2y + z = -2 \\ (m+1)x + 2y + 3z = -2 \end{cases}, \qquad m \in \mathbf{R}$$

admite soluţia $x = 1$, $y = 2$, $z = -3$, pentru:

a) $m = 2;$ b) $m = -1;$ c) $m = 0.$

20. Sistemul de ecuaţii

$$\begin{cases} x + 3y + 3z = 7 \\ 3x + ay + 3z = 7 \\ 3x + 3y + az = 7 \end{cases}$$

are soluţia $x = 1$, $y = 1$, $z = 1$ pentru:

a) $a = -1;$ b) $a = 1;$ c) $a = 0.$

21. Se dau matricele

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, x, y, z \in \mathbf{R}.$$

Relaţia $AX = B$ este verificată de valorile:

a) $x = 1, \;\; y = -1, \;\; z = 2;$

b) $x = 0, \;\; y = -1, \;\; z = 0;$

c) $x = 1, \;\; y = 1, \;\; z = 1.$

22. Inversa matricei

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

este:

a) $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$; b) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$; c) $\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$.

23. În mulţimea matricelor $\mathcal{M}_2(\mathbf{R})$ se consideră $A = \begin{pmatrix} x-1 & 2 \\ 2 & x-1 \end{pmatrix}$. Dacă $det(A) = 0$, atunci numărul real x aparţine mulţimii:

a) $\{-1, 3\}$;

b) $\{1, -3\}$;

c) $\{0, 3\}$.

24. Dacă matricea $B \in \mathcal{M}_2(\mathbf{R})$ verifică relaţia

$$\begin{pmatrix} x+y & y \\ 0 & x+2y \end{pmatrix} = xI_2 + yB^T,$$

unde I_2 reprezintă matricea unitate de ordin 2 şi B^T este transpusa matricei B, atunci:

a) $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$; b) $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$; c) $B = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$.

25. Fie matricea $A \in \mathcal{M}_2(\mathbf{R})$, $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Atunci matricea $2A - A^T$, unde A^T este transpusa matricei A, este egală cu:

a) $\begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$; b) $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$; c) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

26. Se dau matricele $A, B \in \mathcal{M}_2(\mathbf{R})$, $A = \begin{pmatrix} 9 & 1 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$ şi $B = \begin{pmatrix} 4 & a \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$. Valoarea lui $a \in \mathbf{R}$, pentru care $detA + detB = 1$, este:

a) $a = 21$; b) $a = 1$; c) $a = 2$.

27. Se consideră funcţia $f : \mathcal{M}_2(\mathbf{R}) \to \mathcal{M}_2(\mathbf{R})$, definită prin $f(A) = 2A + 5A^T$, unde A^T este transpusa matricei A. Calculând $f(I_2)$ se obţine:

    a) A; b) I_2; c) $7I_2$.

28. Se consideră matricea
$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$
şi matricea unitate de ordin 3, I_3. Calculând A^2 se obţine:

    a) $A^2 = 4A + 2I_3$;

    b) $A^2 = A - I_3 + \begin{pmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$;

    c) $A^2 = 2A + I_3 - \begin{pmatrix} 0 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \end{pmatrix}$.

29. Determinantul matricei $\begin{pmatrix} 4 & -2 & 1 \\ 0 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ este:

    a) 10; b) 0; c) 20.

30. Rangul matricei $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 6 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ este:

    a) 1; b) 2; c) 4.

31. Rangul matricei $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 4 \\ -2 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 6 \end{pmatrix}$ este:

    a) 1; b) 2; c) 3.

32. Matricea $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \\ 3 & 3 & \alpha \end{pmatrix}$, $\alpha \in \mathbf{R}$, este inversabilă pentru:

    a) $\alpha \neq 5$; b) $\alpha = 5$; c) $\alpha \neq 7$.

33. Fie matricele $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$. Atunci determinantul matricei AB este:

    a) -5; b) -3; c) 15.

34. Determinantul matricei $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \\ 3 & 3 & \alpha \end{pmatrix}$, $\alpha \in \mathbf{R}$, este 0 pentru:

a) $\alpha = 5$; b) $\alpha = 1$; c) $\alpha = 7$.

35. Determinantul matricei $A = \begin{pmatrix} \sin\alpha & -\cos\alpha \\ \cos\alpha & \sin\alpha \end{pmatrix}$, $\alpha \in \mathbf{R}$, este:

a) $\cos(2\alpha)$;

b) $\sin(2\alpha)$;

c) 1.

36. Inversa matricei $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ este:

a) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; b) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; c) $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

37. Se consideră matricea $A(a) = \begin{pmatrix} 1 & a & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & a \end{pmatrix}$, $\forall a \in \mathbf{R}$.

Calculând $detA(2) \cdot detA(4)$ se obţine:

a) 8; b) 9; c) 20.

38. În mulţimea matricelor $\mathcal{M}_2(\mathbf{R})$ se consideră $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ şi $B = \begin{pmatrix} x & 1 \\ 0 & x \end{pmatrix}$.
Mulţimea valorile lui x care verifică relaţia $det(A + B) = 0$ este:

a) $\{3, 7\}$; b) $\{3, -5\}$; c) $\{0, 1\}$.

39. În mulţimea matricelor $\mathcal{M}_2(\mathbf{R})$ se consideră $A(a) = \begin{pmatrix} a & 0 \\ 0 & a \end{pmatrix}$. Calculând A^{2012} se obţine:

a) $\begin{pmatrix} a^{2012} & 0 \\ 0 & a^{2012} \end{pmatrix}$; b) $\begin{pmatrix} a^{2012} & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$; c) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & a^{2012} \end{pmatrix}$.

40. Se dau matricele $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & -3 \end{pmatrix}$ şi $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$. Atunci matricea produs AB este egală cu:

a) $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{pmatrix}$; b) $\begin{pmatrix} -1 & 6 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$; c) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

41. Se dă matricea $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Atunci $A^n, \forall n \geq 2$ este:

a) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$; b) $\begin{pmatrix} 100 & 50 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$; c) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ n & 1 \end{pmatrix}$.

42. Se dau matricele $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ şi $C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 1 & 1 & 6 \end{pmatrix}$.
Care dintre următoarele afirmaţii este adevărată?

a) $A(BC) = A^2B$;

b) $(AB)C = C(BA)$;

c) $A(BC) = (AB)C$.

43. Se dau matricele $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ şi $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Care dintre următoarele afirmaţii este adevărată?

a) $10(AB) = A(10B)$;

b) $AB = 10A$;

c) $10A = 10B$.

44. Se dau matricele $A = \begin{pmatrix} 0 & 10 & 11 \\ 20 & 2 & 1 \\ -3 & 3 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -5 & 0 \\ -14 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$. Care dintre următoarele afirmaţii este adevărată?

a) $3(A - B) = A$;

b) $A + B = 3A$;

c) $3(A + B) = 3A + 3B$.

45. Fie matricea $A = \begin{pmatrix} \alpha & \beta & \gamma \\ \gamma & \alpha & \beta \\ \beta & \gamma & \alpha \end{pmatrix}$, $\alpha, \beta, \gamma \in \mathbf{R}$. Dacă $\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3 = \alpha\beta\gamma$, atunci determinantul matricei A este:

a) 0; b) $2\alpha\beta\gamma$; c) -$2\alpha\beta\gamma$.

46. Determinantul matricei $\begin{pmatrix} \alpha+3 & \alpha & 5 \\ \beta+3 & \beta & 5 \\ \gamma+3 & \gamma & 5 \end{pmatrix}$, $\alpha, \beta, \gamma \in \mathbf{R}$, este egal cu:

   a) 0; b) $\alpha\beta\gamma$; c) 15.

47. Determinantul matricei $\begin{pmatrix} \alpha+\beta & \alpha-\beta & 2\alpha \\ \beta+\gamma & \beta-\gamma & 2\beta \\ \gamma+\alpha & \gamma-\alpha & 2\gamma \end{pmatrix}$, $\alpha, \beta, \gamma \in \mathbf{R}$, este egal cu:

   a) 0; b) $\alpha\beta\gamma$; c) $\alpha+\beta+\gamma$.

48. Determinantul matricei $\begin{pmatrix} 2\alpha & 0 & \beta \\ 2 & 5 & 4 \\ 4\alpha & 0 & 2\beta \end{pmatrix}$, $\alpha, \beta \in \mathbf{R}$, este egal cu:

   a) 0; b) $5\alpha\beta$; c) $40\alpha\beta$.

49. Inversa matricei $A = \begin{pmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{pmatrix}$, $\alpha \in \mathbf{R}$, este:

   a) $\begin{pmatrix} \cos(-\alpha) & -\sin(-\alpha) \\ \sin(-\alpha) & \cos(-\alpha) \end{pmatrix}$; b) $\begin{pmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{pmatrix}$; c) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

50. Fie matricea A=$\begin{pmatrix} 2 & -4 & 1 \\ 5 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \end{pmatrix}$. Determinantul matricei A^4 este:

   a) -8; b) 16; c) -16.

51. Valoarea parametrului $\alpha \in \mathbf{R}$, pentru care următorul sistem de ecuaţii este compatibil

$$\begin{cases} x - 3y = -2 \\ x + 2y = 3 \\ 3x - y = \alpha \end{cases}$$

   este egală cu:

   a) $\alpha = 2$; b) $\alpha = -2$; c) $\alpha = 0$.

52. Se consideră sistemul de ecuaţii

$$\begin{cases} 2\alpha x + y + z = 0 \\ x + \alpha y - z = -1, \quad \alpha \in \mathbf{R}. \\ x + 2\alpha y + z = 1 \end{cases}$$

   Sistemul este compatibil determinat pentru:

a) $\alpha \in \left\{-\frac{2}{3}, \frac{1}{2}\right\}$; b) $\alpha \notin \left\{-\frac{2}{3}, \frac{1}{2}\right\}$; c) $\alpha \in \left\{\frac{1}{2}, 2\right\}$.

53. Sistemul de ecuaţii

$$\begin{cases} \alpha x + y + z = 0 \\ x + 2\alpha y + z = 0, \quad \alpha \in \mathbf{R}, \\ x + y + z = 0 \end{cases}$$

este compatibil nedeterminat pentru:

a) $\alpha \in \{1, 2\}$;

b) $\alpha \notin \left\{\frac{1}{2}, 1\right\}$;

c) $\alpha \in \left\{\frac{1}{2}, 1\right\}$.

54. Sistem de ecuaţii

$$\begin{cases} 2x + y = 8 \\ x - y = 1, \quad m \in \mathbf{R}, \\ 5x + 4y = m \end{cases}$$

este compatibil pentru:

a) $m = -23$; b) $m \neq 23$; c) $m = 23$.

55. Sistemul de ecuaţii

$$\begin{cases} x - 3y + z - t = 0 \\ 2x + y - z = 2t = 0 \end{cases}$$

este:

a) incompatibil;

b) compatibil determinat;

c) compatibil nedeterminat.

56. Sistemul de ecuaţii

$$\begin{cases} x + y - (m-1)z = 1 \\ x + (m-1)y - z = 2 \quad , \quad m \in \mathbf{R}, \\ x + my + z = -1 \end{cases}$$

a) pentru $m = 3$ este compatibil nedeterminat;

b) pentru $m = 2$ este incompatibil;

c) pentru $m = 2$ este compatibil nedeterminat.

Răspunsuri

Capitolul 1

1. c; **2.** c; **3.** a; **4.** c; **5.** c; **6.** a; **7.** a; **8.** b; **9.** a; **10.** a; **11.** b; **12.** a; **13.** c; **14.** c; **15.** b; **16.** c; **17.** c; **18.** b; **19.** c; **20.** a; **21.** b; **22.** c; **23.** b; **24.** a; **25.** c; **26.** b; **27.** a; **28.** c; **29.** b; **30.** a. **31.** a; **32.** a; **33.** a; **34.** c; **35.** c; **36.** b; **37.** b; **38.** a; **39.** a; **40.** a; **41.** c; **42.** a; **43.** b; **44.** c; **45.** b; **46.** b; **47.** b; **48.** b; **49.** a; **50** c.

Capitolul 2

1. a; **2.** a; **3.** b; **4.** a; **5.** a; **6.** b; **7.** c; **8.** c; **9.** b; **10.** c; **11.** b; **12.** c; **13.** b; **14.** c; **15.** b; **16.** c; **17.** b; **18.** c; **19.** b; **20.** c; **21.** a; **22.** b; **23.** c; **24.** a **25.** c; **26.** b; **27.** b; **28.** c; **29.** b; **30.** b; **31.** a; **32.** b; **33.** c; **34.** b; **35.** a; **36.** b; **37.** c; **38.** b; **39.** b; **40.** b; **41.** c; **42.** c; **43.** b; **44.** b; **45.** c; **46.** a; **47.** c; **48.** b; **49.** c; **50.** b; **51.** c; **52.** b; **53.** b; **54.** a.

Capitolul 3

1. b; **2.** a; **3.** b; **4.** a; **5.** b; **6.** c; **7.** b; **8.** b; **9.** b; **10.** c; **11.** b; **12.** c; **13.** b; **14.** a; **15.** a; **16.** a; **17.** b; **18.** c; **19.** b; **20.** c; **21.** b; **22.** a; **23.** c; **24.** b; **25.** b; **26.** b; **27.** b; **28.** a; **29.** a; **30.** c; **31.** b; **32.** b.

Capitolul 4

1. b; **2.** b; **3.** a; **4.** a; **5.** c; **6.** a; **7.** b; **8.** a; **9.** c; **10.** a; **11.** b; **12.** c; **13.** a; **14.** c; **15.** b; **16.** a; **17.** c; **18.** a; **19.** b; **20.** a; **21.** c; **22.** a; **23.** b; **24.** c; **25.** a; **26.** b; **27.** c; **28.** a; **29.** c; **30.** a; **31.** b; **32.** c; **33.** b; **34.** c; **35.** b; **36.** a; **37.** b; **38** c; **39.** a; **40.** a; **41.** c; **42.** b; **43.** a; **44.** c; **45.** a; **46.** b; **47.** c; **48.** b; **49.** a; **50.** b; **51.** c; **52.** a; **53.** c.

Capitolul 5

1. a; **2.** b; **3.** a; **4.** a; **5.** c; **6.** c; **7.** b; **8.** a; **9.** a; **10.** a; **11.** a; **12.** c; **13.** c; **14.** b; **15.** b; **16.** c; **17.** a; **18.** b;**19.** a; **20.** b; **21.** a; **22.** a; **23.** a; **24.** b; **25.** b; **26.** a; **27.** c; **28.** c; **29.** c; **30.** b; **31.** b; **32.** a; **33.** c; **34.** a. **35.** c; **36.** c; **37.** a; **38.** b; **39.** a; **40.** b; **41.** c; **42.** c; **43.** a; **44.** c; **45.** c; **46.** a; **47.** a; **48.** a; **49.** a; **50.** b. **51.** a. **52.** b. **53.** c. **54.** c. **55.** c. **56.** b.

Bibliografie

[1] C. Angelescu ş.a., *Ghid de pregătire Bacalaureat: Matematică – M2*, Editura Sigma, Bucureşti, 2008.

[2] M. Burtea, G. Burtea, *Matematică, clasa a X-a: trunchi comun + curriculum diferenţiat*, Editura Carminis Educaţional, 2005.

[3] Colectiv Catedra de Matematică a Universităţii ”Dunărea de Jos” din Galaţi, *MATEMATICI. Teste tip grilă pentru bacalaureat şi admiterea în învaţământul superior*, Editura Fundaţiei Universitare ”Dunărea de Jos”, Galaţi, 2003.

[4] Colectiv Catedra de Matematică a Universităţii ”Dunărea de Jos” din Galaţi, *Algebră, Analiză Matematică, Geometrie şi Trigonometrie. Probleme tip grilă pentru admiterea în învăţământul superior*, Editura Evrika, Brăila, 1998.

[5] L. Panaitopol ş.a., *Ghid metodic pentru bacalaureat şi admiterea în învăţământul superior (variante de subiecte la nivel naţional)*, Editura GIL, Bucureşti, 2007.

[6] E. Rogai, L. Modan, *871 probleme de matematica,* (vol.1,2), Editura ALL, Bucureşti, 1996.

[7] D. Săvulescu ş.a., *Matematică: manual pentru clasa a IX-a: (TC+CD)*, Editura Corint, 2004.