

## Șiruri

1. Numărul elementelor mulțimii  $\{x \in \mathbb{N} \mid 2x+1 \geq 3x-1\}$  este

- A 1     B 0     C 2     D 3     E 4

2. O progresie geometrică are primul termen egal cu 1 și rația egală cu -2. Atunci produsul primilor trei termeni ai progresiei este egal cu

- A -4     B 16     C 4     D 8     E -8

3. Numărul real  $x$  pentru care numerele  $x-1$ ,  $x+1$  și  $2x+5$  sunt termeni consecutivi ai unei progresii aritmetice este

- A 1     B -2     C 2     D -3     E 0

4. Într-o progresie geometrică primul termen este egal cu  $\sqrt{2}$ , iar rația este egală cu  $-\sqrt{2}$ . Atunci produsul primilor trei termeni ai progresiei este egal cu

- A  $-4\sqrt{2}$      B 4     C -8     D  $4\sqrt{2}$      E 8

5. Numărul elementelor mulțimii  $\{1, 4, 7, 10, \dots, 40\}$  este

- A 14     B 40     C 13     D 20     E 41

6. Suma  $S = 1 + 5 + 9 + \dots + 25$  este egală cu

- A 325     B 91     C 105     D 78     E 104

7. Suma  $S = 1 + 2 + 2^2 + \dots + 2^6$  este egală cu

- A 128     B 255     C 125     D 100     E 127

8. Valorile numerelor reale  $a$  și  $b$  pentru care funcția  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = ax + b$  satisface  $f(1) + f(2) + f(3) = 6a + 2b$  și  $f(4) = 8$  sunt

- A  $\begin{cases} a = 0 \\ b = 2 \end{cases}$      B  $\begin{cases} a = -2 \\ b = 0 \end{cases}$      C  $\begin{cases} a = 2 \\ b = 1 \end{cases}$      D  $\begin{cases} a = 2 \\ b = 0 \end{cases}$      E  $\begin{cases} a = 1 \\ b = 1 \end{cases}$

## Ecuatii, funcții de gradul al II-lea

9. Fie funcția  $f: R \rightarrow R$ ,  $f(x) = m x^2 - 8 x - 3$ , unde  $m$  este un număr real nenul. Valoarea lui  $m$  pentru care valoarea maximă a lui  $f$  este egală cu 5 este

- A -3     B 2     C  $-\frac{3}{4}$      D  $-\frac{1}{2}$      E -2

10. Dacă  $a + b = 4$  și  $ab = 3$ , atunci  $a^2 + b^2$  are valoarea

- A 16     B 25     C 10     D 12     E 14

11. Mulțimea valorilor lui  $m \in R$  pentru care ecuația  $x^2 + 2m x + 4m = 0$  are rădăcini reale este

- A  $(1; \infty)$      B  $(-\infty; 0]$      C  $[0; 1]$      D  $(-\infty; 0] \cup [4, \infty)$      E  $[1; \infty)$

12. Fie funcția  $f: R \rightarrow R$ ,  $f(x) = x^2 - m x + m - 1$ , unde  $m \in R$ . Mulțimea valorilor lui  $m$  pentru care parabola asociată lui  $f$  este tangentă axei Ox este

- A  $\{2\}$      B  $\{-2\}$      C  $\{-2; 2\}$      D  $\emptyset$      E  $\{-1\}$

13. Ecuația de gradul al doilea ale cărei rădăcini  $x_1$  și  $x_2$  verifică  $x_1 + x_2 = 1$  și  $x_1 x_2 = -2$  este

- A  $x^2 + x + 2 = 0$      B  $x^2 - x + 2 = 0$      C  $x^2 - 3x - 2 = 0$      D  $x^2 - x - 2 = 0$      E  $x^2 + x - 2 = 0$

14. Valoarea lui  $m \in R$  pentru care rădăcinile  $x_1, x_2$  ale ecuației  $x^2 - (2m+1)x + 3m = 0$  verifică  $x_1 + x_2 + x_1 x_2 = 11$  este

- A 3     B -1     C 2     D -3     E 1

15. Dacă  $x_1$  și  $x_2$  sunt rădăcinile ecuației  $x^2 + 3x - 5 = 0$ , atunci suma  $x_1^2 + x_2^2$  este egală cu

- A 19     B 1     C 14     D 9     E 13

16. Fie funcția  $f: R \rightarrow R$ ,  $f(x) = x^2 - (2m+1)x + 3$ , unde  $m \in R$ . Valoarea lui  $m$  pentru care abscisa vârfului graficului lui  $f$  este egală cu  $\frac{7}{2}$  este

- A -4     B  $-\frac{3}{2}$      C 3     D  $\frac{3}{2}$      E 2

17. Mulțimea soluțiilor reale ale sistemului  $\begin{cases} x + y - 2 = 0 \\ x^2 - 2x + y = 0 \end{cases}$  este

- A  $\{(1;1),(0;2)\}$     B  $\{(1;1)\}$     C  $\{(2;0)\}$     D  $\{(1;1),(2;0)\}$     E  $\{(0;2)\}$

### Puteri. Radicali

18. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $\sqrt{2+x} = x$  este

- A  $\{-1; 2\}$     B  $\{-1\}$     C  $\emptyset$     D  $\{2\}$     E  $\{0\}$

19. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $2^{x-2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\sqrt{x}}$  este

- A  $\{4\}$     B  $\{1\}$     C  $\{2\}$     D  $\{1; 4\}$     E  $\{1; 2\}$

20. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $\sqrt[3]{x^2 - x - 3} = -1$  este

- A  $\{-1; 0\}$     B  $\{0; 2\}$     C  $\{-1\}$     D  $\{2\}$     E  $\{-1; 2\}$

21. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $\sqrt{x-5} = 2$  este

- A  $\{9\}$     B  $\{1; 9\}$     C  $\{1\}$     D  $\emptyset$     E  $\{21\}$

22. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $\sqrt{x+1} = 5-x$  este

- A  $\{8\}$     B  $\{3\}$     C  $\emptyset$     D  $\{3; 8\}$     E  $\{4\}$

23. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $\sqrt{x^2 - 25} = 12$  este

- A  $\{13\}$     B  $\{-13; 13\}$     C  $\{144\}$     D  $\{-13\}$     E  $\{37\}$

24. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $\sqrt{2x+3} = x$  este

- A  $\{-1\}$     B  $\{-1; 3\}$     C  $\emptyset$     D  $\{0\}$     E  $\{3\}$

25. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $\sqrt{x+1} = x-1$  este

- A {0}     B {0; 3}     C {3}     D  $\{\frac{1}{2}\}$      E {0}

### Ecuții exponențiale și logaritmice

26. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $\log_2(x+2) - \log_2(x-5) = 3$  este

- A {6}     B {2}     C  $\phi$      D {6; 9}     E {7}

27. Mulțimea valorilor reale strict pozitive ale lui  $x$  pentru care  $\lg \sqrt{x}$ ,  $\frac{3}{2}$  și  $\lg x$  sunt termeni consecutivi ai unei progresii aritmetice este

- A {10}     B {10; 100}     C {100}     D {100; 1000}     E {1000}

28. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $3^{x-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{x}}$  este

- A {1; 4}     B {1; -1}     C {-1; 1; 4}     D {-4; -1; 1; 4}     E {1}

29. Unica soluție reală a ecuației  $2^x + 2^{x+3} = 36$  este

- A 1     B 3     C 0     D 4     E 2

30. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $4^x - 3 \cdot 2^x + 2 = 0$  este

- A {0; 1}     B {0}     C {-1; 1}     D {-1}     E {1}

31. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $\log_3(x^2 - 2x) = \log_3(2x - 3)$  este

- A {1; 3}     B {1}     C {3}     D {1; 9}     E {9}

32. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $\log_3(x^2 - 4x + 4) = 2$  este

- A {5}     B {-1; 5}     C {-1}     D {1; 5}     E {1}

33. Valoarea expresiei  $\lg 20 + \lg 3 - \lg 6$  este

- A  $\lg \frac{23}{6}$      B  $\lg 17$      C  $\lg 60$      D 2     E 1

34. Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației  $\log_2(2x+5) = \log_2(x^2+3x+3)$  este

- A {1}     B {-1}     C {-2; 1}     D {-2; -1}     E {-2}

### Combinatorică

35. Valoarea expresiei  $C_5^0 + C_5^1 - 2A_5^1$  este

- A 4     B 0     C 3     D -4     E -3

36. Valoarea lui  $n \in \mathbb{N}, n \geq 2$  pentru care  $\frac{n!}{12} = (n-2)!$  este

- A 4     B 5     C 3     D 6     E 8

37. Soluția  $n \in \mathbb{N}$  a ecuației  $C_{n+2}^1 + \frac{(n+2)!}{(n+1)!} = n^2 + 5$  este

- A 2     B 0     C 1     D 4     E 3

38. Valoarea expresiei  $3! - C_4^2$  este

- A -6     B 2     C 4     D 1     E 0

39. Valoarea lui  $n \in \mathbb{N}^*$  pentru care  $C_n^0 + C_n^1 = 8$  este

- A 8     B 6     C 5     D 7     E 9

40. Valoarea expresiei  $\frac{2!+3!}{C_8^1}$  este

- A  $\frac{5}{8}$      B 2     C  $\frac{3}{4}$      D 6     E 1

41. Valoarea expresiei  $\frac{2+C_4^1}{A_3^1}$  este

- A 3       B  $\frac{1}{3}$        C 2       D  $\frac{4}{3}$        E  $\frac{3}{2}$

42. Valoarea lui  $n \in \mathbb{N}$  pentru care  $C_{n+1}^1 = n^2 - 1$  este

- A 3       B 4       C 0       D 2       E 1

### Algebră

43. Se consideră matricea  $A = \begin{pmatrix} x-3 & 1 \\ 1 & x-3 \end{pmatrix} \in M_2(\mathbb{R})$ . Mulțimea valorilor lui  $x \in \mathbb{R}$  pentru care  $A^2 = 2A$  este

- A {2}       B {-4; 4}       C {4}       D {-2; 2}       E {3}

44. Dacă  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ , atunci matricea inversă  $A^{-1}$  este egală cu

- A  $\begin{pmatrix} -1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$        B  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$        C  $\begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$        D  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$        E  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

45. Se consideră matricele  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ , atunci  $C = A^2 + B^2$  este

- A  $C = \begin{pmatrix} 10 & 15 \\ 10 & 15 \end{pmatrix}$        B  $C = \begin{pmatrix} 25 & 0 \\ 0 & 25 \end{pmatrix}$        C  $C = \begin{pmatrix} 0 & 25 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$        D  $C = \begin{pmatrix} 10 & 15 \\ 15 & 10 \end{pmatrix}$        E  $C = \begin{pmatrix} 20 & 5 \\ 5 & 20 \end{pmatrix}$

46. Valoarea lui  $m \in \mathbb{R}$  pentru care  $\begin{vmatrix} m & 1 & 1 \\ 5 & -2 & 1 \\ m+1 & 2 & 3 \end{vmatrix} = -12$  este

- A  $-\frac{2}{5}$        B -2       C 2       D 1       E -1

47. Mulțimea valorilor lui  $m \in R$  pentru care  $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \\ m & -1 & 4 \end{vmatrix} = m^2 - 3m$  este

- A  $\{-5; 3\}$      B  $\{-3; 5\}$      C  $\{-5\}$      D  $\{-3\}$      E  $\{3\}$

48. Se consideră matricele  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ , atunci  $C = AB$  este

- A  $C = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 6 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$      B  $C = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 5 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$      C  $C = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$      D  $C = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 10 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$      E  $C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

49. Dacă  $X \in M_3(R)$  și  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ , atunci  $X$  este

- A  $X = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -3 \\ 0 & -5 & 0 \\ 0 & 0 & -9 \end{pmatrix}$      B  $X = \begin{pmatrix} -4 & -5 & -6 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$      C  $X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$      D  $X = \begin{pmatrix} -6 & -6 & -6 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$      E  $X = \begin{pmatrix} -1 & -2 & -3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$

50. Se consideră sistemul  $\begin{cases} x + 4y + 4z = 15 \\ 3x + (a+4)y + 5z = 22 \\ 3x + 2y + (3-a)z = 16 \end{cases}$  unde  $a \in R$ .

Soluția  $(x_0, y_0, z_0)$  a sistemului pentru care  $y_0 + z_0 = 3$  este

- A  $(3, 1, 2)$      B  $(0, 1, 2)$      C  $(3, 2, 1)$      D  $(0, 2, 1)$      E  $(3, 3, 0)$