

## Układy równań liniowych

**zad. 1** Rozwiązać układy równań metodą macierzową i wzorami Cramera:

$$\text{a) } \begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} x + 2y + 3z + 4t = 5 \\ 2x + y + 2z + 3t = 1 \\ 3x + 2y + z + 2t = 1 \\ 4x + 3y + 2z + t = -5 \end{cases}$$

**zad. 2** Rozwiązać układy równań:

$$\text{a) } \begin{cases} x + y - 4z = 0 \\ 2x + 2y - 8z = 1 \\ 5x + 5y - 20z = 3 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 2x - 3y = 8 \\ x + y = -1 \\ 5x - y = 7 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} x + y - 3z = -1 \\ 2x + y - 2z = 1 \\ x + y + z = 3 \\ x + 2y - 3z = 1 \end{cases}$$

$$\text{d) } \begin{cases} 3x + 2y + 2z + 2t = 2 \\ 2x + 3y + 2z + 5t = 3 \\ 9x + y + 4z - 5t = 1 \\ 2x + 2y + 3z + 4t = 5 \\ 7x + y + 6z - t = 7 \end{cases} \quad \text{e) } \begin{cases} 3x + 4y - 5z + 7t = 0 \\ 2x - 3y + 3z - 2t = 0 \\ 4x + 11y - 13z + 16t = 0 \\ 7x - 2y + z + 3t = 0 \end{cases} \quad \text{f) } \begin{cases} x + 2y + 3z - 2t + u = 4 \\ 3x + 6y + 5z - 4t + 3u = 5 \\ x + 2y + 7z - 4t + u = 11 \\ 2x + 4y + 2z - 3t + 3u = 6 \end{cases}$$

**zad. 3** Zbadać warunki rozwiązalności układu:

$$\text{a) } \begin{cases} 3x + (a-1)y + 2z = 0 \\ (a+3)x + (2a-2)y + (2a-2)z = 0 \\ 5x + 2y - 4z = 0 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} 2x + ay = 10 \\ 3x + (a+1)y = 3a + 4 \\ 4x + (a+2)y = 20 \end{cases}$$

$$\text{b) } \begin{cases} ax + (a+2)y + (a+1)z = 4a + 1 \\ (2a-2)x + 2ay + (2a-1)z = 3a + 3 \\ 2x + 4y + 3z = 2a + 5 \end{cases} \quad \text{d) } \begin{cases} 2x - y + z + t = 1 \\ x + 2y - z + 4t = 2 \\ x + 7y - 4z + 11t = a \end{cases}$$

$$\text{e) } \begin{cases} ax + y + z + t = 1 \\ x + ay + z + t = a \\ x + y + az + t = a^2 \\ x + y + z + at = a^3 \end{cases} \quad \text{f) } \begin{cases} x - 2y - z = 1 \\ 2x + y + az = 2 \\ bx + 2y - z = 0 \\ 3x - 2y + z = 1 \end{cases}$$

$$\text{g) } \begin{cases} (m+1)x - (m-3)y + (2m+2)z = 3m + 5 \\ (m-3)x + (2m-4)y + (2m-6)z = m - 9 \end{cases}$$

$$\text{h) } \begin{cases} (a-2)x + ay + (a+2)z = a + 1 \\ (2a-4)x + 2ay + (3a-2)z = 2a - 1 \end{cases}$$