

### Aufgabe 13:

#### Schrittweise Lösung

$$3 x_1 + 4 x_2 + 5 x_3 = 4250 \quad (1)$$

$$3 x_1 + 3 x_2 + 2 x_3 = 2895 \quad (2)$$

$$4 x_1 + 2 x_2 + 3 x_3 = 3335 \quad (3)$$

$$x_1 + 4/3 x_2 + 5/3 x_3 = 4250/3 \quad (1)$$

$$3 x_1 + 3 x_2 + 2 x_3 = 2895 \quad (2)$$

$$4 x_1 + 2 x_2 + 3 x_3 = 3335 \quad (3)$$

$$x_1 + 4/3 x_2 + 5/3 x_3 = 4250/3 \quad (1)$$

$$- x_2 - 3 x_3 = -1355 \quad (2)$$

$$4 x_1 + 2 x_2 + 3 x_3 = 3335 \quad (3)$$

$$x_1 + 4/3 x_2 + 5/3 x_3 = 4250/3 \quad (1)$$

$$- x_2 - 3 x_3 = -1355 \quad (2)$$

$$- 10/3 x_2 - 11/3 x_3 = -6995/3 \quad (3)$$

$$x_1 + 4/3 x_2 + 5/3 x_3 = 4250/3 \quad (1)$$

$$x_2 + 3 x_3 = 1355 \quad (2)$$

$$- 10/3 x_2 - 11/3 x_3 = -6995/3 \quad (3)$$

$$x_1 - 7/3 x_3 = -390 \quad (1)$$

$$x_2 + 3 x_3 = 1355 \quad (2)$$

$$- 10/3 x_2 - 11/3 x_3 = -6995/3 \quad (3)$$

$$x_1 - 7/3 x_3 = -390 \quad (1)$$

$$x_2 + 3 x_3 = 1355 \quad (2)$$

$$19/3 x_3 = 2185 \quad (3)$$

$$x_1 - 7/3 x_3 = -390 \quad (1)$$

$$x_2 + 3 x_3 = 1355 \quad (2)$$

$$x_3 = 345 \quad (3)$$

$$x_1 = 415 \quad (1)$$

$$x_2 + 3 x_3 = 1355 \quad (2)$$

$$x_3 = 345 \quad (3)$$

$$x_1 = 415 \quad (1)$$

$$x_2 = 320 \quad (2)$$

$$x_3 = 345 \quad (3)$$

#### Genau eine Lösung

$$x_1 = 415$$

$$x_2 = 320$$

$$x_3 = 345$$

## Aufgabe 14:

### Schrittweise Lösung

$$3x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 105 \quad (1)$$

$$3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 95 \quad (2)$$

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 88 \quad (3)$$

$$5x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 123 \quad (4)$$

$$x_1 + 1/3 x_2 + x_3 + 1/3 x_4 = 35 \quad (1)$$

$$3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 95 \quad (2)$$

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 88 \quad (3)$$

$$5x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 123 \quad (4)$$

$$x_1 + 1/3 x_2 + x_3 + 1/3 x_4 = 35 \quad (1)$$

$$-x_3 = -10 \quad (2)$$

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 88 \quad (3)$$

$$5x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 123 \quad (4)$$

$$x_1 + 1/3 x_2 + x_3 + 1/3 x_4 = 35 \quad (1)$$

$$-x_3 = -10 \quad (2)$$

$$1/3 x_2 + 4/3 x_4 = 18 \quad (3)$$

$$5x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 123 \quad (4)$$

$$x_1 + 1/3 x_2 + x_3 + 1/3 x_4 = 35 \quad (1)$$

$$-x_3 = -10 \quad (2)$$

$$1/3 x_2 + 4/3 x_4 = 18 \quad (3)$$

$$-2/3 x_2 - 4x_3 - 2/3 x_4 = -52 \quad (4)$$

$$x_1 + 1/3 x_2 + x_3 + 1/3 x_4 = 35 \quad (1)$$

$$-x_3 = -10 \quad (2)$$

$$x_2 + 4x_4 = 54 \quad (3)$$

$$-2/3 x_2 - 4x_3 - 2/3 x_4 = -52 \quad (4)$$

$$x_1 + x_3 - x_4 = 17 \quad (1)$$

$$-x_3 = -10 \quad (2)$$

$$x_2 + 4x_4 = 54 \quad (3)$$

$$-2/3 x_2 - 4x_3 - 2/3 x_4 = -52 \quad (4)$$

$$x_1 + x_3 - x_4 = 17 \quad (1)$$

$$-x_3 = -10 \quad (2)$$

$$x_2 + 4x_4 = 54 \quad (3)$$

$$-4x_3 + 2x_4 = -16 \quad (4)$$

$$x_1 + x_3 - x_4 = 17 \quad (1)$$

$$x_2 + 4x_4 = 54 \quad (2)$$

$$-x_3 = -10 \quad (3)$$

$$-4x_3 + 2x_4 = -16 \quad (4)$$

$$x_1 + x_3 - x_4 = 17 \quad (1)$$

$$x_2 + 4x_4 = 54 \quad (2)$$

$$x_3 = 10 \quad (3)$$

$$-4x_3 + 2x_4 = -16 \quad (4)$$

$$x_1 - x_4 = 7 \quad (1)$$

$$x_2 + 4x_4 = 54 \quad (2)$$

$$x_3 = 10 \quad (3)$$

$$-4x_3 + 2x_4 = -16 \quad (4)$$

**Fortsetzung Aufgabe 14:**

$$x_1 - x_4 = 7 \quad (1)$$

$$x_2 + 4x_4 = 54 \quad (2)$$

$$x_3 = 10 \quad (3)$$

$$2x_4 = 24 \quad (4)$$

$$x_1 - x_4 = 7 \quad (1)$$

$$x_2 + 4x_4 = 54 \quad (2)$$

$$x_3 = 10 \quad (3)$$

$$x_4 = 12 \quad (4)$$

$$x_1 = 19 \quad (1)$$

$$x_2 + 4x_4 = 54 \quad (2)$$

$$x_3 = 10 \quad (3)$$

$$x_4 = 12 \quad (4)$$

$$x_1 = 19 \quad (1)$$

$$x_2 = 6 \quad (2)$$

$$x_3 = 10 \quad (3)$$

$$x_4 = 12 \quad (4)$$

**Genau eine Lösung**

$$x_1 = 19$$

$$x_2 = 6$$

$$x_3 = 10$$

$$x_4 = 12$$

**Aufgabe 15:**

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 2 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ 2x \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.300 \\ a \\ 2.600 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 2x + 8x + 6z \\ 2x + 10x + 3z \\ 4x + 4x + 2z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.300 \\ a \\ 2.600 \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{pmatrix} 10x + 6z \\ 12x + 3z \\ 8x + 2z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.300 \\ a \\ 2.600 \end{pmatrix}$$

Gleichung III:  $2z = 2.600 - 8x$

eingesetzt in Gleichung I:  $10x + 3(2.600 - 8x) = 4.300$

$$\Rightarrow x = 250 \Rightarrow z = 300 \Rightarrow a = 3.900$$

## Aufgabe 16

### Schrittweise Lösung

$$60 x_1 + 40 x_2 + 26 x_3 = 5560 \quad (1)$$

$$25 x_1 + 18 x_2 + 20 x_3 = 2555 \quad (2)$$

$$35 x_1 + 34 x_2 + 76 x_3 = 5025 \quad (3)$$

$$x_1 + \frac{2}{3} x_2 + \frac{13}{30} x_3 = \frac{278}{3} \quad (1)$$

$$25 x_1 + 18 x_2 + 20 x_3 = 2555 \quad (2)$$

$$35 x_1 + 34 x_2 + 76 x_3 = 5025 \quad (3)$$

$$x_1 + \frac{2}{3} x_2 + \frac{13}{30} x_3 = \frac{278}{3} \quad (1)$$

$$\frac{4}{3} x_2 + \frac{55}{6} x_3 = \frac{715}{3} \quad (2)$$

$$35 x_1 + 34 x_2 + 76 x_3 = 5025 \quad (3)$$

$$x_1 + \frac{2}{3} x_2 + \frac{13}{30} x_3 = \frac{278}{3} \quad (1)$$

$$\frac{4}{3} x_2 + \frac{55}{6} x_3 = \frac{715}{3} \quad (2)$$

$$\frac{32}{3} x_2 + \frac{365}{6} x_3 = \frac{5345}{3} \quad (3)$$

$$x_1 + \frac{2}{3} x_2 + \frac{13}{30} x_3 = \frac{278}{3} \quad (1)$$

$$x_2 + \frac{55}{8} x_3 = \frac{715}{4} \quad (2)$$

$$\frac{32}{3} x_2 + \frac{365}{6} x_3 = \frac{5345}{3} \quad (3)$$

$$x_1 - \frac{83}{20} x_3 = -\frac{53}{2} \quad (1)$$

$$x_2 + \frac{55}{8} x_3 = \frac{715}{4} \quad (2)$$

$$\frac{32}{3} x_2 + \frac{365}{6} x_3 = \frac{5345}{3} \quad (3)$$

$$x_1 - \frac{83}{20} x_3 = -\frac{53}{2} \quad (1)$$

$$x_2 + \frac{55}{8} x_3 = \frac{715}{4} \quad (2)$$

$$-\frac{25}{2} x_3 = -125 \quad (3)$$

$$x_1 - \frac{83}{20} x_3 = -\frac{53}{2} \quad (1)$$

$$x_2 + \frac{55}{8} x_3 = \frac{715}{4} \quad (2)$$

$$x_3 = 10 \quad (3)$$

$$x_1 = 15 \quad (1)$$

$$x_2 + \frac{55}{8} x_3 = \frac{715}{4} \quad (2)$$

$$x_3 = 10 \quad (3)$$

$$x_1 = 15 \quad (1)$$

$$x_2 = 110 \quad (2)$$

$$x_3 = 10 \quad (3)$$

#### Genau eine Lösung

$$x_1 = 15$$

$$x_2 = 110$$

$$x_3 = 10$$