

**Aufgabe 1.1**

(a)  $x_1 + 5x_2 - \sqrt{2}x_3 = 1$     *linear*

(b)  $x_1 + 3x_2 + x_1x_2 = 2$     *nicht linear (wegen  $x_1 \cdot x_2$ )*

(c)  $x_1 = -7x_2 + 3x_3$     *linear*

(d)  $x_1^{-2} + x_2 + 8x_3 = 5$     *nicht linear (wegen  $x_1^{-2}$ )*

**Aufgabe 1.2**

Sei  $k$  eine reelle Konstante. Welche der folgenden Gleichungen sind linear?

(a)  $x_1 - x_2 + x_3 = \sin(k)$     *linear*

(b)  $kx_1 - \frac{1}{k}x_2 = 9$     *linear*

(c)  $2^kx_1 + 7x_2 - x_3 = 0$     *linear*

**Aufgabe 1.3**

$$7x - 5y = 3$$

$$L = \left\{ \left( \frac{5}{7}y + \frac{3}{7}, y \right) : y \in \mathbb{R} \right\}$$

oder

$$L = \left\{ \left( x, \frac{7}{5}x - \frac{3}{5} \right) : x \in \mathbb{R} \right\}$$

**Aufgabe 1.4**

$$3x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 7.$$

$$L = \left\{ \left( \frac{5}{3}x_2 - \frac{4}{3}x_3 + \frac{7}{3}, x_2, x_3 \right) : x_2, x_3 \in \mathbb{R} \right\}$$

**Aufgabe 1.5**

$$8x_1 - 2x_2 + 5x_3 - 6x_4 = 1$$

$$L = \left\{ \left( \frac{1}{4}x_2 - \frac{5}{8}x_3 + \frac{3}{4}x_4 - \frac{1}{8}, x_2, x_3, x_4 \right) : x_2, x_3, x_4 \in \mathbb{R} \right\}$$

**Aufgabe 1.6**

$$3x_1 - 8x_2 + 2x_3 - x_4 + 4x_5 = 0$$

$$L = \left\{ (x_1, x_2, x_3, 3x_1 - 8x_2 + 2x_3 + 4x_5, x_5) : x_1, x_2, x_3, x_5 \in \mathbb{R} \right\}$$

**Aufgabe 1.7**

$$\begin{array}{l} 3x_1 - 2x_2 = -1 \\ 4x_1 + 5x_2 = 3 \\ 7x_1 + 3x_2 = 2 \end{array} \quad \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 \\ 4 & 5 & 3 \\ 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

**Aufgabe 1.8**

$$\begin{array}{l} 2x_1 + 3x_3 = 1 \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 = 7 \\ 6x_1 + x_2 - x_3 = 0 \end{array} \quad \begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 & 1 \\ 3 & -1 & 4 & 7 \\ 6 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

**Aufgabe 1.9**

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 3 & -4 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} 2x_1 = 0 \\ 3x_1 - 4x_2 = 0 \\ x_2 = 1 \end{array}$$

**Aufgabe 1.10**

$$\begin{pmatrix} 3 & 0 & -2 & 5 \\ 7 & 1 & 4 & -3 \\ 0 & -2 & 1 & 7 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} 3x_1 - 2x_3 = 5 \\ 7x_1 + x_2 + 4x_3 = -3 \\ -2x_2 + x_3 = 7 \end{array}$$

**Aufgabe 1.11**

$$x = 5 + 2y \quad \Rightarrow \quad x - 2y = 5$$

**Aufgabe 1.12**

$$x = 1 - 4y + 3z \quad \Rightarrow \quad x + 4y - 3z = 1$$