

Höhere Mathematik I für die Fachrichtung
Elektrotechnik und Informationstechnik
14. Übungsblatt

Aufgabe 1

Bestimmen Sie alle Lösungen $x = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) \in \mathbb{R}^5$ der folgenden linearen Gleichungssysteme.

a)

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 + 2x_4 &= 3 \\x_3 + 4x_4 &= 1 \\x_5 &= 2\end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 &= 0 \\4x_1 - 8x_2 + 3x_3 - 3x_4 + x_5 &= 2 \\-2x_1 + 4x_2 - 2x_3 - x_4 + 4x_5 &= -3 \\x_1 - 2x_2 - 3x_4 + 4x_5 &= -1\end{aligned}$$

Aufgabe 2

Betrachten Sie das lineare Gleichungssystem $Ax = y$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & \alpha \\ 1 & \alpha - 1 & \beta + 2 \end{pmatrix}, \quad y = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix},$$

und entscheiden Sie, in Abhängigkeit von den Parametern α und β , ob das Gleichungssystem lösbar ist. Berechnen Sie gegebenenfalls alle Lösungen.

Aufgabe 3

a) Gegeben sei die Abbildung $\phi: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$, $(x_1, x_2) \mapsto (x_1 + x_2, x_1 + x_2)$.
Ist ϕ linear? Bestimmen Sie Kern ϕ und Bild ϕ .

b) Sei $A = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{3 \times 3}$. Berechnen Sie eine Basis von Kern A und von Bild A .

Aufgabe 4

Bestimmen Sie eine Zeilennormalform sowie Kern und Bild der Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 2 & 3 \\ 4 & -3 & 1 & 2 \\ 8 & 7 & 5 & 8 \end{pmatrix}.$$