

Höhere Mathematik I für die Fachrichtung
Elektrotechnik und Informationstechnik

10. 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

Im komplexen Vektorraum \mathbb{C}^4 seien der Vektor $y = \begin{pmatrix} 1 \\ 5i - 1 \\ 1 - i \\ c^2 \end{pmatrix}$ und der Untervektorraum

$$U = \text{lin} \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ i \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ -1 - i \\ 1 + i \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ -i \\ -c - i \\ c^2 + 2ci \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} i \\ i - 1 + c \\ -c - i \\ 2i \end{pmatrix} \right\}$$

gegeben. Bestimmen Sie alle $c \in \mathbb{C}$, für die $y \in U$ gilt.

Aufgabe 4

Es sei

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 3 & -1 & 1 \\ 1 & -3 & 1 & -1 \\ -5 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & -2 & 3 \end{pmatrix}$$

Bestimmen Sie die Matrix A^{-1} .

Hinweis In der großen Übung werden aller Voraussicht nach die folgenden Aufgaben besprochen: **1a), 2, 4**. Die restlichen werden in den Tutorien behandelt.