

## 5. TUTORIUMSBLATT ZUR LINEAREN ALGEBRA I

### Tutoriumsaufgabe 1.

Bestimme die Lösungsmengen sowie die homogenen Lösungsmengen für die folgenden beiden LGS:

$$a) \quad \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot x = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$b) \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot x = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

### Tutoriumsaufgabe 2.

Wir betrachten den  $\mathbb{R}$ -Vektorraum

$$P_2 := \{f(X) \in \mathbb{R}[X] \mid \deg(f) \leq 2\} := \{f(X) = a \cdot X^2 + b \cdot X + c \mid a, b, c \in \mathbb{R}\}$$

der Polynome von Grad kleiner gleich 2. Finde mit Hilfe eines linearen Gleichungssystems ein  $f(X) \in P_2$  mit

$$f(0) = 3, \quad f(1) = 2 \quad \text{und} \quad f'(-1) = 5.$$

### Tutoriumsaufgabe 3.

Bestimme die Lösungsmengen für die folgenden linearen Gleichungssysteme:

$$a) \quad \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{pmatrix} \cdot x = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$b) \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \cdot x = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$c) \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \cdot x = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

**Tutoriumsaufgabe 4.**

Wir betrachten die Permutationsmatrix

$$V := \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

von letztem Tutoriumsblatt.

- a) Schreibe  $V$  als Produkt von einfachen Vertauschungsmatrizen.
- b) Schreibe  $V$  als Produkt von Additions- und Multiplikationsmatrizen.