

## I Lineare Gleichungen lösen

### Übungsaufgabe 1.1 (Lineare Gleichungen mit steigender Schwierigkeit)

Löse die folgenden Gleichungen, d.h. finde jeweils die Zahl  $x \in \mathbb{R}$ , sodass die Gleichung stimmt.

a)  $10 - 7x = -11$

d)  $\frac{x+3}{2} = x - 4$

b)  $-x + 3 = 2x + 15$

e)  $\frac{6-x}{3} + 13 + 2x = 0$

c)  $8 \cdot (x+4) = -6x \cdot (-3+7)$

f)  $7x - 1 = \frac{x+2}{3}$

## II Grundlagen der Vektorrechnung

### Übungsaufgabe 1.2 (Rechnen mit Vektoren im $\mathbb{R}^2$ )

Gegeben sind die drei Vektoren  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  und  $\vec{c}$ :  $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$   $\vec{b} = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$   $\vec{c} = \begin{pmatrix} -0.5 \\ -2 \end{pmatrix}$

Führe für die folgenden Terme jeweils die Vektoraddition bzw. skalare Multiplikation rechnerisch und grafisch durch. (Vorsicht: skalare Multiplikation  $\neq$  Skalarprodukt!)

a)  $-3 \cdot \vec{b}$

c)  $\vec{a} + \vec{b}$

e)  $-\vec{b} + \frac{1}{2} \cdot \vec{a}$

g)  $5 \cdot (2 \cdot \vec{b} - 3 \cdot \vec{c})$

b)  $\frac{1}{2} \cdot \vec{a}$

d)  $\vec{a} - \vec{b}$

f)  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$

h)  $\frac{1}{2} \cdot (\vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c})$

## III Multiplikation von Matrizen

### Übungsaufgabe 1.3 (Spezialfall Multiplikation von Matrix mal Vektor)

Berechne die folgenden Matrixprodukte. Prüfe vorher auch die Dimension der vorkommenden Matrizen (bzw. Vektoren =  $n \times 1$ -Matrizen) und überlege anhand dessen die Dimension des Produkts.

a)  $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix}$

b)  $\begin{pmatrix} 5 & -2 & 3 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1.5 \\ 3 \\ 4.5 \end{pmatrix}$

c)  $\begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix}$

### Übungsaufgabe 1.4 (Allgemeine Multiplikation von Matrizen)

Bestimme alle möglichen Produkte, die mit zwei der Matrizen  $A$ ,  $B$ ,  $C$  und  $D$  gebildet werden können.

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

$$B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 6 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 3 & -2 & -4 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

$$D = \begin{pmatrix} 7 & -5 \end{pmatrix}$$

### Übungsaufgabe 1.5 (Abbildungsmatrix (fortgeschritten))

Gegeben sei die Abbildungsmatrix  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ . Untersuche rechnerisch und grafisch, auf welche Vektoren die kanonischen Einheitsvektoren  $\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$  und  $\vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$  durch  $A$  abgebildet werden.

Berechne und zeichne auch allgemein das Bild  $A\vec{x}$  für  $\vec{x} = x_1 \cdot \vec{e}_1 + x_2 \cdot \vec{e}_2$ .