

## Übungsblatt 9 zum Studienvorkurs Mathematik

SS 2014, 20.03.2014

### Aufgabe 1:

(a) Es seien zwei Vektoren  $\vec{a}, \vec{b} \in \mathbb{R}^4$  gegeben mit

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

Man bestimme die Gerade  $G \subset \mathbb{R}^4$  mit  $\vec{a}, \vec{b} \in G$ .

(b) Eine weitere Gerade ist durch die Menge

$$H := \left\{ \vec{x} \in \mathbb{R}^4 \mid \vec{x} = \begin{pmatrix} 5 \\ -4 \\ -3 \\ 3 \end{pmatrix} + \lambda \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}, \lambda \in \mathbb{R} \right\}$$

gegeben. Man bestimme  $G \cap H$ .

Aufgabe 2: Wir betrachten die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 4 & -1 & -7 \\ 5 & -2 & -2 & -9 \\ 12 & 11 & -3 & -5 \\ 3 & 0 & 4 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -7 & 4 & 6 \\ -11 & 4 & 0 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -1 & -1 \\ 5 & 0 \\ 5 & 3 \end{pmatrix},$$
$$D = \begin{pmatrix} -7 & 3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ -4 \\ -11 \end{pmatrix}, F = (1 \ 0 \ -7 \ -1)$$

Man bestimme jedes definierte Matrixprodukt  $XY$  mit  $X, Y \in \{A, B, C, D, E, F\}$ .

Aufgabe 3: Für die Matrixmultiplikation gilt das Assoziativgesetz

$$A(BC) = (AB)C.$$

Man verifiziere, dass auf der rechten und linken Seite obiger Gleichung Matrizen der gleichen Zeilen- und Spaltenzahl erzeugt werden.

Aufgabe 4: Für  $k \in \mathbb{N}$ ,  $A \in \mathbb{R}^{k \times 4}$ ,  $B \in \mathbb{R}^{n \times 4}$ ,  $C \in \mathbb{R}^{k \times m}$  und  $\vec{v} \in \mathbb{R}^4$  gelte

$$((B\vec{v})(A\vec{v})^\top C)^\top \in \mathbb{R}^{5 \times 4}.$$

Man gebe  $n$  und  $m$  an, damit Obiges möglich ist.