

**Zweites Tutorium**

KW 45

**Aufgabe 1**

Erklären sie anhand einer Skizze, warum das Vektorprodukt nicht kommutativ ist.

**Aufgabe 2**

In einem kartesischen Koordinatensystem sind die Punkte  $A, B, C$ , die Gerade  $\mathbf{g} = \mathbf{a} + \alpha \mathbf{b}$  mit  $\alpha \in \mathbb{R}$  und die Ebene  $\mathbf{h} = \mathbf{c} + \gamma \mathbf{d} + \mu \mathbf{e}$  mit  $\gamma, \mu \in \mathbb{R}$  gegeben.

1. Berechnen Sie die Koordinaten des Schwerpunktes  $S$  des Dreiecks  $ABC$ .
2. Zeigen Sie, dass  $S$  auf  $\mathbf{g}$  liegt.
3. Die Punkte  $A, B$  und  $C$  liegen in einer Ebene. Weisen Sie nach, dass diese Ebene und die Ebene  $\mathbf{h} = \mathbf{c} + \gamma \mathbf{d} + \mu \mathbf{e}$  mit  $\gamma, \mu \in \mathbb{R}$  orthogonal sind.

**Geg.:**  $\mathbf{a} = [5, 7, 4]^T$ ,  $\mathbf{b} = [1, -1, -1]^T$ ,  $\mathbf{c} = [0, 0, -3]^T$ ,  $\mathbf{d} = [1, 0, 0]^T$ ,  $\mathbf{e} = [0, 1, 1]^T$ ,  
 $A = (6, 3, 0)$ ,  $B = (9, 6, 0)$ ,  $C = (9, 3, 3)$ .

**Aufgabe 3**

In einem kartesischen Koordinatensystem ist der Punkt  $Q$  und die Ebene  $\mathbf{h} = \mathbf{a} + \alpha \mathbf{b} + \beta \mathbf{c}$  mit  $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$  gegeben.

1. Welche Gerade der Geradenschar  $\mathbf{g}_t$  ist parallel zur Ebene  $\mathbf{h}$ , mit

$$\mathbf{g}_t = \begin{bmatrix} 2 \\ -10 \\ -14 \end{bmatrix} + r \begin{bmatrix} -t \\ 2t \\ t^2 - 5 \end{bmatrix} \quad r \in \mathbb{R} \text{ und } t \in \mathbb{R}^+ ?$$

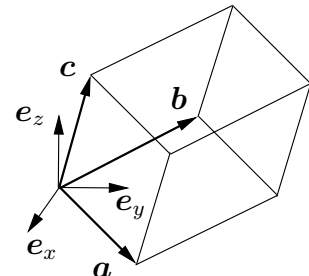
2. Berechnen Sie den Abstand des Punktes  $Q$  von dieser Gerade.

**Geg.:**  $Q = (1, -5, -7)$ ,  $\mathbf{a} = [\frac{61}{3}, 0, 0]^T$ ,  $\mathbf{b} = [1, 2, 0]^T$ ,  $\mathbf{c} = [-3, 0, 2]^T$ .

**Aufgabe 4**

Ein Parallelepiped ist ein Polyeder, dessen Grund- und Seitenflächen Parallelogramme sind. Mit Hilfe der Vektorrechnung zeige man folgende Eigenschaften eines Parallelepipeds:

1. alle vier Raumdiagonalen schneiden sich in einem Punkt,
2. die Summe der Quadrate der Längen der vier Raumdiagonalen ist gleich der Summe der Quadrate der Länge aller zwölf Kanten.



**Geg.:**  $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ .