



# Mathematik I

für die Studiengänge **Chemie, Life Science und Nanoscience**

## Blatt 4

**Aufgabe 13:** (schriftlich)

Gegeben seien die Vektoren  $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ ,  $\vec{b} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix}$  und  $\vec{c}_\lambda = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ \lambda \end{pmatrix}$  mit  $\lambda \in \mathbb{R}$ .

- a) Für welche  $\lambda \in \mathbb{R}$  bilden die Vektoren  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}_\lambda$  eine Basis des  $\mathbb{R}^3$ ?
- b) Für welche  $\lambda \in \mathbb{R}$  gilt  $\vec{a} \times \vec{c}_\lambda = \vec{b}$ ?
- c) Bestimmen Sie die Koordinatendarstellung von  $\vec{d} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$  bzgl. der Basis  $\mathcal{B} = \{\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}_1\}$ .
- d) Welchen Abstand hat der Vektor  $\vec{b}$  von der Geraden  $G = \text{span}\{\vec{a}\}$ ?

**Aufgabe 14:** (schriftlich)

Gegeben seien die drei Vektoren

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}, \quad \vec{c} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

- a) Berechnen Sie  $\vec{a} \times \vec{b}$ ,  $\vec{b} \times \vec{a}$ ,  $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$  und  $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c}$ .
- b) Berechnen Sie  $\det(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$  und beantworten Sie folgende Fragen:
  - (1) Sind die Vektoren linear unabhängig?
  - (2) Welches Volumen hat der aufgespannte Spat?
  - (3) Welche Orientierung haben die Vektoren  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ ?

*bitte wenden*

**Aufgabe 15:** (mündlich)

Gegeben seien die Vektoren

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -5 \end{pmatrix}.$$

- (1) Bestimmen Sie eine ONB von  $E = \text{span}\{\vec{a}, \vec{b}\}$ .
- (2) Finden Sie einen Vektor  $\vec{c} \in \mathbb{R}^3$ , so dass  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  (in dieser Reihenfolge) ein Linkssystem bilden.

**Aufgabe 16:** (mündlich)

- a) Bestimmen Sie den Umfang und den Flächeninhalt des Vierecks mit den Ecken  $A(1|1)$ ,  $B(2|3)$ ,  $C(5|-1)$ ,  $D(1|-1)$ .
- b) Berechnen Sie das (absolute) Volumen des Tetraeders (= dreiseitige Pyramide) mit den Ecken  $A(1|1|1)$ ,  $B(3|2|5)$ ,  $C(2|4|4)$  und  $D(1|1|-1)$ .

**Besprechung:** ab 19. November 2018 in den Übungen.