

Mathematik II für die Fachrichtungen Biologie und Chemie

Übungsblatt 2

Sommersemester 07

Aufgabe 1. Ebene.

- (a) Die Ebene $E \subset \mathbb{R}^3$, die die drei Punkte $A(2, -1, 3)$, $B(-1, 1, 2)$ und $C(2, -2, -1)$ enthält, soll durch eine Gleichung der Form

$$a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 = 1$$

beschrieben werden. Bestimmen Sie die Koeffizienten a_1 , a_2 und a_3 .

- (b) Berechnen Sie den Schnittpunkt dieser Ebene mit der Geraden

$$g: \vec{x} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}.$$

- (c) Geben Sie eine Beschreibung der Ebene E in Parameterform

$$E: \quad \vec{x} = \vec{x}_0 + s\vec{u} + t\vec{v}, \quad s, t \in \mathbb{R},$$

indem Sie für \vec{x}_0 , \vec{u} und \vec{v} geeignete Vektoren angeben.

Aufgabe 2. Eine Eigenschaft des Kreuzprodukts.

Seien $\vec{a} \neq \vec{0}$, $\vec{b} \neq \vec{0}$ und $\vec{c} \neq \vec{0}$ Vektoren im \mathbb{R}^3 mit $\vec{a} \neq \lambda \cdot \vec{b}$ für alle $\lambda \in \mathbb{R}$, also \vec{a} nicht parallel oder antiparallel zu \vec{b} .

Zeigen Sie die Äquivalenz folgender Aussagen:

i) $\vec{a} \cdot \vec{c} = 0 = \vec{b} \cdot \vec{c}$

ii) \vec{c} ist ein Normalenvektor der Ebene $E: \vec{r} = \lambda \cdot \vec{a} + \mu \cdot \vec{b}$ mit $\lambda, \mu \in \mathbb{R}$

iii) $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c} = \vec{0}$.

Hinweis: Für ii) \Rightarrow iii) hilft eine Aussage aus dem 2. Tutorium.

Aufgabe 3. Drei Geraden.

Sei g_1 die Gerade im \mathbb{R}^3 durch die beiden Punkte $(-2, 1, 2)$ und $(0, -1, 2)$, und sei g_2 die Gerade, die senkrecht auf der Ebene

$$2x_1 - x_2 - 2x_3 = 3$$

steht und den Punkt $(3, 1, 1)$ enthält. Bestimmen Sie diejenige Gerade g_3 , die sowohl g_1 als auch g_2 senkrecht schneidet. Wie groß ist der kürzeste Abstand zwischen g_1 und g_2 ?

Abgabe der Lösungen bis zum Mittwoch, den 02.05.2007 um 08:00 Uhr in den entsprechenden Briefkasten neben dem Seminarraum 32 im Mathematikgebäude. Die Abgabe darf auch in Zweiergruppen aus *demselden* Tutorium erfolgen. Bitte vermerken Sie auf Ihrer Abgabe jeweils *Name*, *Matrikelnummer* sowie die *Nummer Ihres Tutoriums*. Jede Aufgabe wird mit maximal 4 Punkten bewertet. Die Übungsblätter stehen auch unter

<http://www.mathematik.uni-karlsruhe.de/iag2/lehre/m2biochem2007s/>
zum Download bereit.