



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl. Phys. oec Sebastian Schnur
Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

Biochemie: Mi. 14:00 , H16 — Molekulare Medizin: Do. 10:15 , Klinik 2609/10

Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/theochem/lehre> heruntergeladen werden.

Übungsblatt 3, verteilt am 29. 10. 2008, Übung am 05. 11. 2008

Aufgabe 1: Lineare Unabhängigkeit von Vektoren

Gegeben sind folgende Vektoren:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}; \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}; \quad \vec{c} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}; \quad \vec{d} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

- (a) Sind \vec{a} , \vec{b} und \vec{c} linear unabhängig?
(b) Sind \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} und \vec{d} linear unabhängig?

Aufgabe 2: Determinanten

Berechnen Sie die folgenden Determinanten. Bei (a) und (b) wurden zwei Zeilen vertauscht, was fällt ihnen auf? Was fällt ihnen beim Vergleich von (b) und (c) auf?

$$(a) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad (b) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} \quad (c) -2 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & -2 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Aufgabe 3: Vektorprodukt

Gegeben sind die Vektoren:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \vec{c} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \vec{d} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{5} \\ \frac{3}{5} \\ 0 \end{pmatrix}$$

- (a) Berechnen Sie $((\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c})$ einmal direkt und einmal mit dem Entwicklungssatz.
(b) Bestimmen Sie den Winkel unter dem sich \vec{a} und \vec{b} schneiden.
(c) Bestimmen Sie einen Vektor, der senkrecht auf der von \vec{d} und $((\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c})$ aufgespannten Ebene steht. Wie können sie ihr Ergebnis überprüfen?

Aufgabe 4: Determinanten

Berechnen Sie die folgenden Determinanten:

$$(a) \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{vmatrix} \quad (b) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & 1 \\ -1 & 4 & 2 \end{vmatrix}$$
$$(c) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 0 & 1 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix}$$

Aufgabe 5: Optimierungsproblem mit Vektoren

Die folgenden vier Punkte sind gegeben:

$$P_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}; \quad P_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}; \quad P_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}; \quad P_4 = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$$

- (a) Bestimmen Sie beliebige Punkte zwischen der Strecke $\overline{P_1P_2}$ als Vektor mit Parameter t .
(b) Berechnen Sie den Punkt P auf der Strecke $\overline{P_1P_2}$, der von den Punkten P_3 und P_4 gleich weit entfernt ist.