Universität Ulm
Institut für Theoretische Chemie

ulm university universität uulm

Prof. Dr. Gerhard Taubmann
David Mahlberg

Mathematik I für Biochemie, Molekulare Medizin, Lehramt

Vorlesung: Fr 12-14, O25/H1; Seminare: Di, 12-14, O25/H1 (BC); Mi, 16-18, O25/H1 (MolMed); Do, 12-14, O25/346 (Lehramt)

Die Aufgaben wird im Seminar am 20./21./22.11.18 als Präsenzübung bearbeitet

Die Übungsblätter können von `http://www.uni-ulm.de/nawi/nawi-theochemie/lehre/` heruntergeladen werden.

Übung 6: Lineare Algebra

1. Aufgabe: Parallelogramm

Gegeben sind die folgenden Koordinaten:

$$A = (-1, 2); \qquad B = (2, 0); \qquad C = (4, 3); \qquad D = (7, 1).$$

Zeigen Sie rechnerisch, dass diese die Eckpunkte eines Parallelogramms sind. Berechnen Sie dessen Fläche.

2. Aufgabe: Optimierungsproblem mit Vektoren

Bestimmen Sie die Fläche des von den drei Vektoren aufgespannten Dreiecks:

$\vec{u} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} \qquad \vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} \qquad \vec{w} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$

3. Aufgabe: Einfache Vektorrechnung

In einer hügeligen Landschaft soll von Punkt P_1 über Punkt P_2 nach Punkt P_3 eine Hochspannungsleitung verlegt werden. Berechnen Sie die Leitungslänge L für die folgenden Koordinaten der Punkte:

$$P_1(0, 0, 12) \qquad P_2(12, -3, 8) \qquad P_3(17, 7, 18)$$

Das Durchhängen der Leitungen bleibt bei der Rechnung unberücksichtigt.

4. Aufgabe: Vektoranalysis

Gegeben ist $(\vec{u} + \vec{v}) \cdot \vec{w} = \vec{u} \cdot \vec{w} + \vec{v} \cdot \vec{w}$. Wenn

$$\vec{u} = \begin{pmatrix} u_x \\ u_y \\ u_z \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad \vec{v} = \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \\ v_z \end{pmatrix},$$

zeigen Sie dass $\vec{u} \cdot \vec{v} = u_x v_x + u_y v_y + u_z v_z$

5. Aufgabe: Helix

Es sei folgende Kurve

$$\vec{x}(t) = \begin{pmatrix} \cos t \\ \sin t \\ t \end{pmatrix}; \quad t \,\epsilon\, [0, 6\pi]$$

im Raum gegeben. Berechnen Sie
(a) für jedes t den Abstand $a(t)$ der Kurve vom Punkt $\vec{x}(t = 0)$,
(b) den Winkel α zwischen $\vec{x}$ und der $x - y-$Ebene und
(c) den Punkt Q der Kurve, der mit der $x - y-$Ebene den Winkel von 30° einschließt.

6. Aufgabe: Optimierungsproblem mit Vektoren

Die folgenden vier Punkte sind gegeben:

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

1. Bestimmen Sie beliebige Punkte zwischen der Strecke $\overline{P_1P_2}$ als Vektor mit Parameter t.
2. 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.