

Mathematik für Naturwissenschaftler II

Übungsaufgaben

Abgabe an Ihre Tutorin bis 1.5.2026

Aufgabe 1.1

Gegeben seien die Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ und $\vec{c} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$. Berechnen Sie

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------|--|
| (a) $\ \vec{a}\ $ | (c) $\vec{a} \times \vec{b}$ | (e) $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ |
| (b) $\vec{b} \cdot \vec{c}$ | (d) $\vec{b} \times \vec{a}$ | (f) $\sphericalangle(\vec{c}, \vec{b})$ |

Aufgabe 1.2

Die Wasserstoffatome eines Methan-Moleküls CH_4 befinden sich in einem geeignet skalierten Koordinatensystem an den Positionen $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$.

Das Kohlenstoffatom befindet sich im Nullpunkt $\vec{0}$ des Koordinatensystems.

- (a) Berechnen Sie den Abstand des C-Atoms zu den H-Atomen sowie den Abstand zwischen je zwei H-Atomen.
- (b) Berechnen Sie den Winkel, den das C-Atom und zwei H-Atome miteinander einschließen sowie den Winkel, den jeweils drei H-Atome miteinander einschließen.

Aufgabe 1.3

Entscheiden Sie, ob die folgenden Vektorpaare orthogonal zueinander sind:

- | | |
|---|---|
| (a) $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ | (c) $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -4 \end{pmatrix}$ |
| (b) $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ | (d) $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \\ -2 \end{pmatrix}$ |