Vorkurs Physik, WS22/23

Übungszettel 3

Prof. Dr. Berenike Maier, Prof. Dr. Andreas Schadschneider
Universität zu Köln

3.1 Vektorarithmetik

Vereinfachen Sie:

a) $\vec{a} + \vec{a} + \vec{a}$

b) $\vec{a} - \frac{2}{\lambda}\left(\lambda\vec{a} + \lambda\vec{b}\right)$ mit $\lambda \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$

c) $(\lambda - 2)\vec{a} \cdot \vec{b} + \left(\vec{b} + \vec{b}\right) \cdot \vec{a}$ mit $\lambda \in \mathbb{R}$.

d) $\left(\vec{a} + \vec{b}\right) \cdot \left(\vec{a} - \vec{b}\right)$

3.2 Basen

Sei $E := (\vec{e}_1, \vec{e}_2)$ die Standardbasis des $\mathbb{R}^2$. Wir betrachten das Paar von Vektoren:

$$B := \left(\vec{b}_1, \vec{b}_2\right) := \left(\begin{pmatrix}1\\0\end{pmatrix}_E, \begin{pmatrix}1\\-1\end{pmatrix}_E\right).$$

a) Vergewissern Sie sich, dass B eine Basis ist.

b) Schreiben Sie folgende Vektoren in Darstellung der Standardbasis E:

$$\begin{pmatrix}1\\-1\end{pmatrix}_B, \quad \begin{pmatrix}3\\4\end{pmatrix}_B, \quad \begin{pmatrix}0\\2\end{pmatrix}_B$$

c) Skizzieren Sie das durch B aufgespannte schiefwinklige Koordinatensystem. Zeichnen Sie folgende Vektoren ein und schreiben Sie sie in Darstellung der Basis B:

$$\begin{pmatrix}-4\\0\end{pmatrix}_E, \quad \begin{pmatrix}2\\-1\end{pmatrix}_E, \quad \begin{pmatrix}3\\2\end{pmatrix}_E$$

Sie können die Antworten auf die letzte Teilfrage aus Ihrer Skizze ablesen, aber auch systematisch mit Gleichungssystemen vorgehen oder schlicht raten.