

Experimentalphysik für Studierende der Naturwissenschaften (WS 2014/15)

Übungsblatt 1

1. *Elementare Vektorrechnung*

Gegeben sind folgende Vektoren:

$$\begin{aligned}\vec{a} &= 3\vec{e}_x + 4\vec{e}_y + 1\vec{e}_z \\ \vec{b} &= -5\vec{e}_x + 1\vec{e}_z \\ \vec{c} &= -1\vec{e}_x + 1\vec{e}_z.\end{aligned}$$

- Geben Sie die Vektoren in Komponentendarstellung an.
- Zeichnen Sie die Vektoren $\vec{b}$ und $\vec{c}$ in die xz -Ebene.
- Berechnen sie $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{a} - \vec{c}$, $\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$, $\vec{a} \cdot \vec{b}$, $\vec{a} \times \vec{b}$.
- Welche Länge haben die Vektoren $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$?
- Berechnen Sie den Winkel zwischen den Vektoren $\vec{a}$ und $\vec{b}$.
- Berechnen Sie das Spatprodukt $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$. Was ist seine geometrische Interpretation? Was ergibt sich für $\vec{c} \cdot (\vec{a} \times \vec{b})$?

(10 Punkte)

2. *SI-Einheiten*

Geben Sie die folgenden Ausdrücke in SI-Basiseinheiten ohne zusätzliche Präfixe an:

- $3 \frac{\text{MW}}{\text{V}}$
- $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- $0,2 \frac{\text{mJ}}{\text{ps}}$

Welche physikalischen Größen könnten diese Ausdrücke beschreiben?

(6 Punkte)

3. *Schätzaufgabe: Reifenbeläge auf deutschen Straßen*

Das bestmögliche Abschätzen von Größen gehört in der naturwissenschaftlichen Arbeit zum Alltag. Daher sollen Sie auch in den Übungen die Möglichkeit nutzen, durch die Verknüpfung geeigneter Annahmen und kurze Rechnungen Größen abzuschätzen. Verwenden Sie für Ihre Annahmen immer einfache, aber realistische Zahlenwerte.

Wie weit fährt ein Auto, bis eine 1-Molekül dicke Reifenschicht fehlt?

(Hinweise: Was ist die übliche Lebensdauer eines Reifens in Meter und wie viel Reifenbelag ist nach dieser Strecke abgetragen worden? Wie dick ist ein Gummi-Molekül?)

(4 Punkte)

Abgabe der Übungszettel am 13. Oktober vor der Vorlesung, Besprechung der Lösungen am 16. bzw. 20. Oktober in den Übungen.