

Übungen zur Theoretischen Physik 1 für das Lehramt L3 – Blatt 3

Aufgabe 1: Vektorprodukt

Gegeben seien die Vektoren $\vec{a} = (1, 2, 0)$, $\vec{b} = (2, -1, 1)$, $\vec{c} = (-1, -1, 3)$.

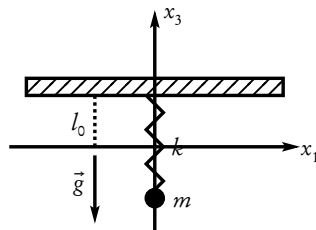
- Berechnen Sie die Vektoren $\vec{a} \times \vec{b}$ und $\vec{b} \times \vec{a}$.
- Berechnen Sie mittels der Definition des Vektorproduktes den Winkel zwischen den Vektoren \vec{a} und \vec{b} . Berechnen Sie zur Probe ebenfalls den Winkel mittels des Skalarproduktes.
- Berechnen Sie den Vektor $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$.
- Zeigen Sie durch Berechnung der beiden Seiten, daß die Beziehung

$$\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{b}(\vec{a} \cdot \vec{c}) - \vec{c}(\vec{a} \cdot \vec{b}),$$

die sog. "bac-cab-Regel", erfüllt ist.

Aufgabe 2: Feder

Eine Feder sei an der Decke befestigt und besitze unbelastet die Länge l_0 . Im folgenden sei die x_3 -Achse nach oben (also entgegen der Richtung der Schwerkraft) gerichtet. Das Ende der unbelasteten Feder sei dann bei $x_3 = 0$. Wirkt am Ende der Feder die Kraft \vec{F} , dann gilt (für nicht zu große Auslenkungen) $\vec{F} = -kx_3\vec{e}_3$ (Hooksches Gesetz). Nun wird am Ende der Feder eine Masse m befestigt.



- Die Feder und die angehängte Masse sei danach wieder in Ruhe. Um wieviel dehnt sich die Feder aus, d.h. welchen Wert hat die x_3 -Koordinate x_{03} des ruhenden Massepunktes?
- Der Massepunkt werde nun zur Anfangszeit $t = 0$ um Δx_{30} ausgelenkt und dann losgelassen. Wie lautet die Bewegungsgleichung?
- Lösen Sie die Bewegungsgleichung unter Berücksichtigung der Anfangsbedingungen.

Homepage zu Vorlesung und Übungen:

<https://th.physik.uni-frankfurt.de/~hees/theo1-13-WS1819/index.html>