

Übungen zur Einführung in die Physik I

für Studierende der Physik, Nanowissenschaften, Informatik, Chemie und Mathematik

01. 10. 2013

Abgabe: 08.10. bis 18:00 in den Briefkästen,

Bitte die Übungsgruppenleiter auf das Blatt schreiben!!

1. Schwimmen (4 Punkte)

Ein Fluss mit der Breite $b=100\text{m}$ hat überall die gleiche Strömungsgeschwindigkeit. Wie muss ein Schwimmer sich verhalten, damit er beim Hinüberschwimmen

- eine möglichst kurze Strecke abgetrieben wird; wie lange ist die Überquerungszeit?
- eine möglichst kurze Zeit braucht; wie weit wird er abgetrieben?

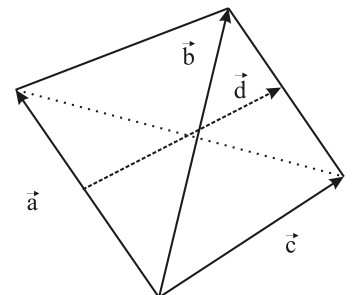
Der Schwimmer erreicht im Wasser eine konstante Geschwindigkeit von 1m/s . Betrachten Sie jeweils die beiden Fälle, dass die Geschwindigkeit der Strömung entweder halb so gross oder doppelt so gross ist wie die des Schwimmers.

2. Wurfparabel (4 Punkte)

Ein Physikstudent des 1. Semesters kommt zur Vorlesung in den Hörsaal. Am Rande der obersten Treppenstufe liegt ein Ball, dem er einen Stoss versetzt; dadurch erhält der Ball eine Horizontalgeschwindigkeit von $v_0=2\text{m/s}$. Auf welche Stufen trifft der Ball auf, wenn die Treppe 10 Stufen von 15cm Höhe und 30cm Tiefe besitzt? (Nehmen Sie vereinfachend an, dass der Ball vollelastisch ist und seine Ausdehnung vernachlässigbar gering.)

3. Vektoren (4 Punkte)

- Ein regelmässiges Tetraeder ist eine dreiseitige Pyramide, deren 6 Kanten alle die gleiche Länge a haben. Die 4 Begrenzungsflächen sind also gleichseitige Dreiecke. Wie gross ist bei einem regelmässigen Tetraeder der Abstand d von zwei gegenüberliegenden Kantenmittelpunkten?



Anleitung: Drücken Sie den Abstandsvektor \vec{d} durch die

Kantenvektoren \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} aus und beachten Sie, dass $d = |\vec{d}| = \sqrt{\vec{d}\vec{d}}$ ist.

- Nun werde ein Tetraeder von den Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{c} = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$ aufgespannt.

Berechnen Sie die Vektorprodukte $\vec{b} \times \vec{a}$, $\vec{c} \times \vec{b}$, $\vec{a} \times \vec{c}$.

- Berechnen Sie zwei Seitenvektoren der Dreiecksfläche, die dem gemeinsamen Fusspunkt von \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} gegenüberliegt und deren Vektorprodukt. Dabei soll die Reihenfolge der Faktoren so gewählt werden, dass der Produktvektor nach aussen zeigt (bezogen auf das Tetraedervolumen).
- Addieren Sie die vier in b) und c) berechneten Vektorprodukte.

4. Kräfteparallelogramm (4 Punkte)

Mit welcher Kraft werden die Aufhängepunkte A und B durch das Seil belastet?

