Blatt 2 **Herbstsemester 2011**

Übungen zur Einführung in die Physik I

für Studierende der Physik, Nanowissenschaften, Informatik, Chemie und Mathematik
http://eva.unibas.ch 30. 09. 2010
Abgabe: 07.10.2010 in der Vorlesung, bitte die Übungsgruppenleiter auf das Blatt schreiben!!

1. Schwimmen (4 Punkte)

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

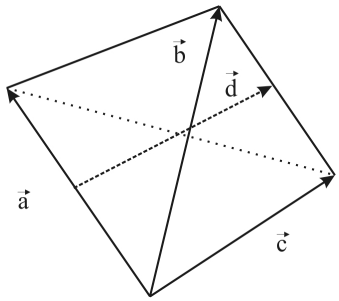
a) eine möglichst kurze Stecke abgetrieben wird; wie lange ist die Überquerungszeit?
b) eine möglichst kurze Zeit braucht; wie weit wird er abgetreieben?

Der Schwimmer erreicht im Wasser eine konstante Geschwindigkeit von 1m/s. Betrachten Sei jeweils die beiden Fälle, dass die Geschwindigkeit der Strömung entweder doppelt so gross oder halb 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 Horizontalgeschwindigeit von v_0=2m/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)



a) 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?

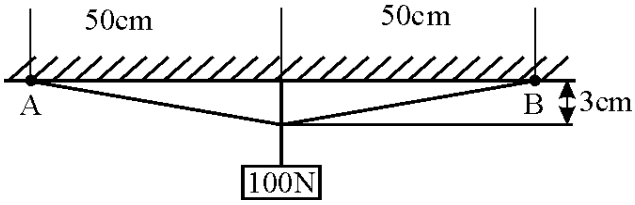
   Anleitung: Drücken Sie den Abstandsvektor $\vec{d}$ durch die Kantenvektoren $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ aus und beachten Sie, dass $d = \left|\vec{d}\right| = \sqrt{\vec{d}\vec{d}}$ ist.

b) Das Tetraeder aus a) werde 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 $\vec{b}x\vec{a}$, $\vec{c}x\vec{b}$, $\vec{a}x\vec{c}$.

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).

d) 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?