

# Grundlagen der Physik I - Mechanik

## 1. Übungsblatt zum 15. April, Sommersemester 2011

### 1. Seil um Erdäquator

Die Erde hat einen Durchmesser am Äquator von ca. 40000 km. Berechnen Sie Höhe über der Erdoberfläche eines straff gespannten Seiles, das um 1 m länger ist als der Erdumfang.

### 2. Dimensionsanalyse

Physik-Studenten leiten die folgenden Gleichungen ab. Dabei ist  $x$  der zurückgelegte Weg,  $v$  die Geschwindigkeit,  $a$  die Beschleunigung ( $m/s^2$ ),  $t$  die Zeit. Der tiefgestellte Index 0 bezeichnet die Größe zum Zeitpunkt  $t=0$

- a)  $x = vt^2 + 2at$
- b)  $x = v_0t + \frac{1}{2} at^2$
- c)  $x = v_0t + 2at^2$
- d)  $x = x_0 + \frac{1}{2} at^2$

Stimmen die Gleichungen? Begründen Sie Ihre Antwort!

### 3. Längeneinheiten

Ein Ångström (Symbol Å) ist eine Längeneinheit der Mikroskopie, definiert als  $10^{-10}m$ .

- a) Wie viele Nanometer hat ein Ångström?
- b) Wie viele Femtometer oder Fermi (Längeneinheit in der Kernphysik) hat ein Ångström?
- c) Wie viele Ångström hat ein cm?
- d) Wie viele Ångström enthält ein Lichtjahr? (Hinweis: Ein Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht mit der Geschwindigkeit von  $c=2,998 \cdot 10^8$  m/s in einem Jahr ( $t=1$  a) zurücklegt)

### 4. Vektoren

Sie sollen vom Ulmer Ufer der Donau die Breite des Flusses bestimmen. Dazu messen Sie eine 100 m lange, gerade Strecke am Ufer ab und peilen am Ufer gegenüber einen Pfeiler an. Die Peilungswinkel bestimmen Sie zu  $\alpha_1=30 \pm 0.1^\circ$  und  $\alpha_2=75 \pm 0.1^\circ$ . Wie breit ist der Fluss?

### 5. Wo ist Norden?

An einem sonnigen Apriltag wollen Sie im Freien die Nordrichtung bestimmen. Zur Verfügung steht Ihnen nur ein Stab beliebiger Länge. Wie würden Sie vorgehen?

Eratosthenes von Kyrene gilt als Begründer der Geographie. Er war schon vor über 2000 Jahren in der Lage mit dem genannten Stab den Umfang der zu Erde bestimmen. Könnten Sie das auch?

### Fermifrage

Bis Sie Ihr Studium abgeschlossen haben, wird noch einiges Wasser die Donau hinunter fließen. Wie oft reicht ein zylinderförmiger Tank gleichen Volumens von 3 m Durchmesser um die Erde?