



Universität Konstanz  
Fachbereich Physik  
Dr. Peter Keim

Ausgabedatum: 21.11.2013  
Besprechung: 28.11.2013

Übungsgruppenleiter: Mathias Altenburg, Benjamin Bauer,  
Sven Deutschländer, Claire-Denise Frese, Christian Klix, Sören Kumkar,  
Moritz Schlötter, Annika Schoe, Werner Schosser

## Übungen zu Experimentalphysik I für Biologen

### Blatt 05

#### Aufgabe 1: (Steinschleuder)

Sie wollen mit einer Steinschleuder ein Ziel in  $20m$  Entfernung auf dem Boden treffen. Dazu beschleunigen Sie den Stein auf einer Kreisbahn und lassen ihn im richtigen Moment los.

- Sie möchten so wenig Energie wie möglich verbrauchen. In welchem Winkel sollten Sie den Stein schleudern?
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit mit der Sie den Stein schleudern müssen. (Benutzen Sie zur Berechnung den Winkel aus Aufgabe a)
- Die Schleuder ist  $50cm$  lang. Berechnen Sie Winkelgeschwindigkeit mit der die Schleuder beim Abwurf rotiert.

#### Aufgabe 2: (Fahrstuhl)

Sie fahren mit einem Fahrstuhl nach oben. Der Fahrstuhl hat eine Geschwindigkeit von  $2 m/s$ .

- Während der Fahrt lassen Sie einen Ball aus  $1m$  Höhe im Fahrstuhl fallen. Berechnen Sie die Zeit, die der Ball braucht um auf den Fahrstuhlboden zu fallen. Welche Geschwindigkeit hat der Ball dann erreicht?
- Wie nehmen Sie und ihr Freund, der von außerhalb des Fahrstuhls den Ball betrachtet, seine Bewegung wahr?
- In welcher Zeit muss der Fahrstuhl abbremsen damit Sie kurz schwerelos sind?
- Nun lassen sie den Ball genau in dem Moment fallen, in dem der Fahrstuhl abbremst. Beantworten Sie auch für diesen Fall die Frage b).

### Aufgabe 3: (Spinnennetz)

Eine Spinne der Masse  $m = 0,5g$  beginnt, ihr Netz zwischen zwei Zaunpfählen zu spinnen.

- Wie groß ist die Gewichtskraft  $F_g$  der Spinne? Geben Sie die Kraft in Millinewton  $mN$  an.
- Der Winkel  $\alpha$  beträgt  $90^\circ$ . Wie groß sind die auf die beiden Fäden wirkenden Kräfte  $F_a$  und  $F_b$ ? Welche Annahme müssen wir für die Berechnung eines Zahlenwerts treffen?
- Wie groß sind die senkrecht auf den Pfosten stehenden Kräfte?
- Nehmen Sie nun an, der Winkel  $\alpha$  beträgt  $160^\circ$ . Wie groß sind nun die auf die Pfosten wirkenden Kräfte?
- Die Zugfestigkeit eines einzigen Spinnenfadens beträgt  $0,5GPa$ , das sind  $5 \cdot 10^8 N/m^2$ . Der Durchmesser eines Fadens liegt bei  $7\mu m$ . Wie groß ist die Kraft, die ein einzelner Faden halten kann? Könnte die Spinne den Winkel  $\alpha = 160^\circ$  überhaupt realisieren?

