

**Übungen zur Einführung in die Physik I**

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

19. 11. 2013

Abgabe: 26.11. bis 18:00 in den Briefkästen,

**Bitte die Übungsgruppenleiter auf das Blatt schreiben!!****1) Wasserrohr (4 Punkte)**

Ein Wasserrohr habe einen Innendurchmesser von 2,5 cm und bringe das Wasser in das Erdgeschoss eines Hauses mit einer Geschwindigkeit von 0,9 m/s und einem Druck von 170 kPa. Bis zum zweiten Stock in 7,6 m Höhe verjünge sich das Rohr auf 1,2 cm.

- Wie gross ist die Geschwindigkeit im zweiten Stock?
- Wie gross ist der Druck des Wassers im zweiten Stock?

**2) Flugzeug (4 Punkte)**

a) Die Tragfläche eines Flugzeugs betrage  $A = 300 \text{ m}^2$ . Seine Fluggeschwindigkeit sei  $v = 500 \text{ km/h}$ . Welche Tragkraft entsteht, wenn die Strömungsgeschwindigkeit der Luft an der Oberseite der Tragflächen um 5% grösser und an der Unterseite um 5% kleiner als die Fluggeschwindigkeit ist?

b) Warum kann ein Flugzeug bei Flugvorführungen „auf dem Kopf“ fliegen, obwohl es dabei einen negativen Auftrieb erfahren müsste?

**3) Viskosität (6 Punkte)**

Eine Kupferkugel mit Radius  $r$  und Masse  $m$  falle durch ein mit Glycerin gefülltes Rohr.

- Stellen Sie mit Hilfe des Stoke'schen Gesetzes die inhomogene Differentialgleichung (DGL) für die Kugelgeschwindigkeit auf.
- Finden Sie eine Lösung für die homogene DGL.
- Finden Sie die Lösung für die inhomogene DGL welche die Randbedingung  $v(t=0)=0$  erfüllt.
- Finden Sie einen Ausdruck für  $x(t)$ .

**4) Harmonische Schwingung (2 Punkte)**

Ein homogener Zylinder der Masse  $m$  rollt auf horizontaler Ebene unter dem Einfluss einer Feder mit der Federkonstante  $k$  hin und her. Wie gross ist die Frequenz?

