

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ib"**Blatt 1**

SS 2014

Abgabe bis 15. April 2014, 8:00 Uhr
In der Vorlesung**Aufgabe 1**

Ein Stahlrohr (Schermodul G) der Länge l_R mit einem Außendurchmesser von r und einer Wandstärke von d ($d \ll r$) wird fest mit dem Untergrund verbunden. Am oberen (freien) Ende wird mit einer Rohrzange der Länge l_Z und einer Kraft F_Z ein Drehmoment ausgeübt.

- Stellen Sie einen Zusammenhang zwischen der Torsion des Rohres und der ausgeübten Kraft her.
- Welche Kraft ist bei $l_Z = 40$ cm, $l_R = 1$ m, $r = 5$ cm und $d = 2$ mm für eine Verdrehung von 1° notwendig?

Anmerkung: Die Torsion des Rohres soll durch die Drehung (Winkel) der beiden Rohrenden gegeneinander ausgedrückt werden.

Aufgabe 2

Die Wechselwirkung zwischen zwei Teilchen eines zweiatomigen Moleküls kann durch das Lennard-Jones Potential beschrieben werden:

$$V(r) = V_0 \cdot \left(\left(\frac{a_0}{r} \right)^{12} - 2 \left(\frac{a_0}{r} \right)^6 \right)$$

Bestimmen Sie Kopplungskonstante k und Eigenfrequenz ω des Moleküls der Masse $2M$ mit kleiner Auslenkung aus dem Gleichgewichtsabstand a_0 . Nähern Sie dazu das Potential um den Gleichgewichtsabstand a_0 mit einem Polynom zweiter Ordnung.

Aufgabe 3

- Berechnen Sie den Volumenanteil eines Eiswürfels, der in ein Glas mit Eistee eintaucht. Hinweis: $\rho_{Eis} = 920$ kg/m³, $\rho_{Tee} = 1017$ kg/m³
- Ein Eimer der Masse $m_E = 1$ kg sei mit $m_W = 4$ kg Wasser gefüllt und stehe auf einer Waage. Ein Magnesiumblock mit der Masse $m_{Mg} = 2$ kg und der Dichte $\rho_{Mg} = 1,738$ g/cm³ sei an einer Federwaage aufgehängt und tauche vollständig in das Wasser ein. Welche Werte zeigen die beiden Waagen an?
- Wie schaffen es Fische, im Wasser aufzusteigen und abzusinken bzw. zu schweben?