

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2006/07

11. Übung (Blatt 1)

16.01.-22.01.2007

Aufgabe 50: Dopplereffekt

Der Bahnhofsvorsteher eines kleinen Bahnhofs erwartet zwei in entgegengesetzten Richtungen durchfahrende Züge. Beide Züge senden gleichzeitig ein Pfeifsignal mit der Frequenz $f = 400 \text{ Hz}$ aus. Der Bahnhofsvorsteher bemerkt eine Schwebung mit der Frequenz $f_S = 3,00 \text{ Hz}$.

Da er weiß, daß der eine Zug den Bahnhof immer mit der konstanten Geschwindigkeit $v_1 = 90,0 \text{ km h}^{-1}$ passiert, und die Schallgeschwindigkeit $c = 340 \text{ m s}^{-1}$ beträgt, will er nun die Geschwindigkeit des zweiten Zuges berechnen. Bei seiner Rechnung stellt er jedoch fest, daß er nicht entscheiden kann, ob der zweite Zug langsamer oder schneller gefahren ist. Berechnen Sie die beiden möglichen Geschwindigkeiten des zweiten Zuges.

Aufgabe 51: Zug und Dehnung

Ein zylindrischer Draht der Länge l und der Querschnittsfläche A ist an einem Ende befestigt und hängt senkrecht nach unten. Es gilt das verallgemeinerte Hookesche Gesetz:

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{\sigma}{E} = \frac{F}{A \cdot E} \quad \text{mit Elastizitätsmodul } E \text{ und Zugspannung } \sigma = \frac{F}{A}$$

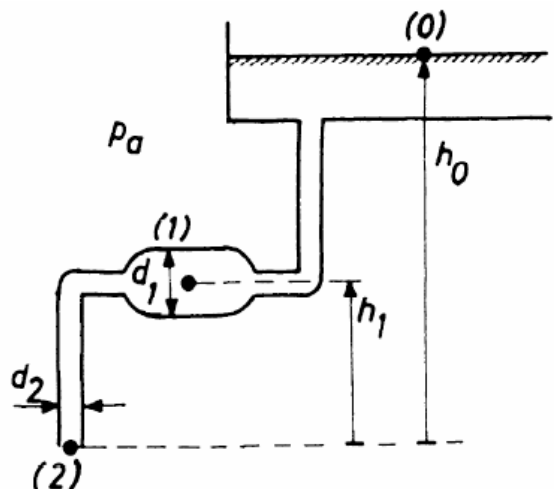
- Welcher Zusammenhang besteht zwischen speziellem und verallgemeinertem Hookschen Gesetz?
- Wie groß ist die Verlängerung des Drahts unter dem Einfluß seines Eigengewichts (in Abhängigkeit von der Dichte ρ , der Länge l und seinem Elastizitätsmodul E)?
- Wie lang könnte ein Eisendraht im Prinzip werden, bevor er unter der Wirkung seines Eigengewichts abreißt?
($\rho_{Fe} = 7,8 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$; $E = 190 \text{ GN m}^{-2}$; $\sigma_{Zerrei\beta} = 320 \text{ N mm}^{-2}$)

Aufgabe 52: Rohrsystem

Gegeben ist das dargestellte Rohrleitungssystem. Der Wasserspiegel bleibt in der Höhe h_0 (sehr großes Reservoir).

- Welche Geschwindigkeiten v_1 und v_2 hat das Wasser an den Stellen (1) und (2)?
- Welchen Betrag hat die Stromstärke I im Rohrleitungssystem?
- Man berechne den statischen Druck p_1 und den Staudruck $p_{1\text{Stau}}$ an der Stelle (1)!

($h_0 = 40,0 \text{ m}$; $h_1 = 10,0 \text{ m}$; $d_1 = 400 \text{ mm}$; $d_2 = 20,0 \text{ mm}$;
Luftdruck $p_a = 1013 \text{ hPa}$)



Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2006/07

11. Übung (Blatt 2)

16.01.-22.01.2007

Aufgabe 53: *Ideales Gas*

- Durch welche Modellannahmen wird das ideale Gas beschrieben?
- Welche thermodynamischen Zustandsgrößen beschreiben das System? Wie sind sie definiert? Warum sind Wärme und Arbeit keine Zustandsgrößen?
- Wie lautet die ideale Gasgleichung? Welche Konstanten treten auf?
- Geben Sie für die Sonderfälle $T = \text{konst.}$, $V = \text{konst.}$, $p = \text{konst.}$ den Namen des Gesetzes bzw. der Zustandsänderung sowie auch Formel und Graph an!

Aufgabe 54: *Wärmeausdehnung beim idealen Gas*

Ein ideales Gas befindet sich in zwei Ballons mit gleichen Volumina, die durch einen undurchlässigen, beweglichen Kolben voneinander getrennt sind (Abb.).

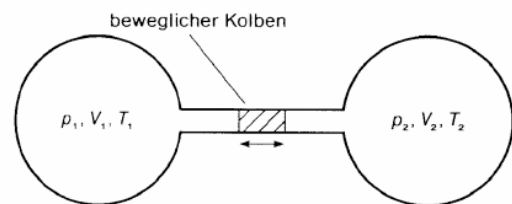
Die Ballons befinden sich auf unterschiedlichen Temperaturen T_1 und $T_2 = T_1 + \Delta T$. Im

Ausgangszustand gilt $V_1 = V_2$ und $p_1 = p_2$.

Danach werden die Ballons so aufgeheizt, daß die Temperaturdifferenz ΔT erhalten bleibt.

In welche Richtung muß sich der Kolben bewegen?

(Indizierung "links(1) - rechts(2)" als auch "vorher - nachher" verwenden!)



Aufgabe 55: *Kühlschrank*

Luft bei Normaldruck wird in einem Kühlschrank, der hermetisch schließt, von einer Temperatur $\vartheta_1 = 22\text{ }^\circ\text{C}$ auf eine Temperatur $\vartheta_2 = 3,0\text{ }^\circ\text{C}$ abgekühlt.

- Welche Druckdifferenz stellt sich dabei zwischen Innen- und Außenraum ein?

Die Dichtfläche der Kühlschranktür hat die Höhe $h = 0,80\text{ m}$ und die Breite $b = 0,60\text{ m}$. Die Türangeln befinden sich genau an einer seitlichen Begrenzung der Dichtfläche, der Griff ist $a = 5,0\text{ cm}$ von der gegenüberliegenden Begrenzung entfernt nach innen versetzt angebracht.

- Mit welcher Kraft muß die Hausfrau - und auch der Hausherr - mindestens am Griff ziehen, um die Tür zu öffnen?