

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

WS 2007/08

12. Übung (Blatt 1)

28.01.2008

Aufgabe 56: Wellenfunktion

Eine Welle werde durch die Wellenfunktion $\xi(x,t) = A \sin(\pi(ax - bt))$ beschrieben, wobei die Amplitude A und die beiden Größen a und b bekannt seien.

- Drücken Sie die Wellenzahl k und die Kreisfrequenz ω der Welle durch die Größen a und b aus und stellen Sie die Wellenfunktion mit k und ω dar.
- Durch welche Funktion wird die örtliche Schwingung bei $x_1 = \lambda/2$ beschrieben?
- Für $a = 0,200 \text{ cm}^{-1}$ und $b = 5,00 \text{ s}^{-1}$ bestimme man die Wellenlänge λ , die Frequenz ν , die Periodendauer T , die Ausbreitungsgeschwindigkeit c und die Ausbreitungsrichtung der Welle.

Aufgabe 57: Temperatúrausgleich

Ein Stück Kupfer der Masse 100 g wird auf die Temperatur T erhitzt und dann in ein Kupferkalorimeter der Masse 150 g gebracht, das 200 g Wasser von 16 °C enthält. Die Endtemperatur nach Erreichen des thermischen Gleichgewichts beträgt 38 °C . Durch Abwiegen wird festgestellt, dass $1,2 \text{ g}$ Wasser verdampft sind. Wie hoch war die Temperatur T ?

Spezifische Wärmekapazität von Kupfer: $C_{Cu} = 0,386 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$;

Spezifische Wärmekapazität von Wasser: $C_{H_2O} = 4,18 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$;

Spezifische Verdampfungswärme von Wasser: $Q_V = 2257 \text{ J g}^{-1}$.

Aufgabe 58: 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!

Übungen zur Einführung in die Physik I (Nebenfach)

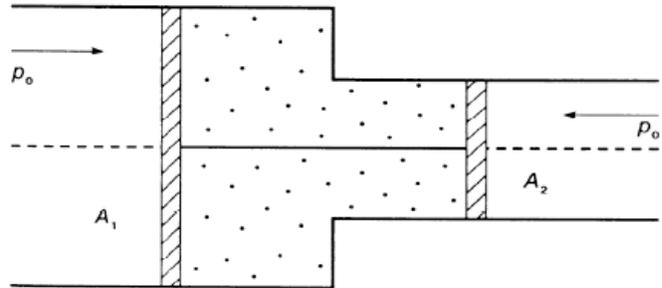
WS 2007/08

12. Übung (Blatt 2)

28.01.2008

Aufgabe 59: Gas im Kolben

Zwischen zwei Kolben, die mit einer Stange fest verbunden sind, befindet sich ein zweiatomiges ideales Gas. Das Volumen der Stange kann gegenüber dem Gasvolumen vernachlässigt werden. Die Zylinder, in denen sich die Kolben bewegen, haben die Querschnittsflächen A_1 und A_2 . Der Außendruck betrage p_0 .



Bevor das Gas um die Temperaturdifferenz ΔT erwärmt wird, sollen sich die Kolben im gleichen Abstand von der Verbindungsstelle der Zylinder befinden.

- In welche Richtung bewegen sich die beiden Kolben bei der Erwärmung des Gases (mit Begründung)?
- Bestimmen Sie die Stoffmenge des idealen Gases aus der Verschiebung Δx der Kolben!
- Wie groß ist die Änderung der inneren Energie des Gases?

Aufgabe 60: Bernoullische Wasseruhr

Ein rotationssymmetrisches Gefäß hat im Boden eine kleine Öffnung mit dem Querschnitt A , aus der eine im Gefäß befindliche (ideale) Flüssigkeit mit der Geschwindigkeit v ausfließen kann. Die Ausflussgeschwindigkeit hängt natürlich von der Höhe z des Flüssigkeitsspiegels ab.

Durch geeignete Formgebung des Gefäßes, d.h. durch einen geeigneten Zusammenhang zwischen r , dem jeweiligen Radius des kreisförmigen Querschnitts, und der Höhe z soll erreicht werden, dass der Oberflächenspiegel mit konstanter Geschwindigkeit v_s absinkt.

Wenn der Flüssigkeitsspiegel proportional zur Zeit absinkt, heißt ein solches Gefäß auch Bernoullische Wasseruhr.

- Bestimmen Sie r in Abhängigkeit von z und v_s .
- Plotten Sie das Profil!