

12. Übung zur Physik A2 für Nebenfächler WS 2017/18

Ausgabe: 11.01.2018

Abgabe: bis 18.01.2018 08:30 Uhr

Prof. Dr. D. Suter

Aufgabe 1: Ideales Gas

In einem festen Volumen $V = 2 \text{ cm}^3$ befinden sich $N = 10^7$ freie Teilchen bei einer Temperatur von $T = 298 \text{ K}$. Diese Teilchen können nun durch ein ideales Gas beschrieben werden.

- Was zeichnet ein ideales Gas aus?
- Wie lautet die ideale Gasgleichung?

Nehmen Sie nun an, dass diesem Gas Wärme zugeführt wird, und die Temperatur des Gases um $\Delta T = 2 \text{ K}$ erhöht wird. Das Volumen und die Teilchenanzahl bleiben dabei konstant.

- Bestimmen Sie den Druck nach der Temperaturänderung ΔT .
- Wie wird in der Thermodynamik eine solche Zustandsänderung bezeichnet, bei dem das Volumen konstant bleibt?

Aufgabe 2: Fragen zur Thermodynamik

- Nennen Sie den 0. Hauptsatz der Thermodynamik.
- Nennen Größen eines Systems, welche von der Temperatur abhängen.
- Was ist die Besonderheit des Wassers in Hinblick auf die räumlichen Ausdehnung in Abhängigkeit der Temperatur?
- Was besagt der Gleichverteilungssatz?

Aufgabe 3: Heißluftballon

Ein kugelförmiger, unten offener Heißluftballon (Durchmesser 18 m, Masse der Hülle 100 kg) soll eine Tragfähigkeit für Korb, Passagiere usw. von 600 kg haben. Die Dichte von Luft bei Normalbedingungen beträgt $1,293 \text{ kg/m}^3$. Welche Temperatur muss die Luft in der Ballonhülle haben, damit der Ballon schwebt, wenn die Außentemperatur 20 C beträgt?

Anm.: Der Auftrieb von Last und Hülle werden vernachlässigt!

Aufgabe 4: Der 0. Hauptsatz der Thermodynamik

Um die Temperatur T eines Körpers um ΔT zu erhöhen, wird eine Wärmemenge von $Q = mc\Delta T$ benötigt. Hierbei ist m die Masse und c die spezifische Wärmekapazität des Körpers.

- Es werden 15 L Wasser von 1 C auf 25 C erwärmt. Wie groß ist die benötigte Wärme?
 $c_{\text{Wasser}} = 4,19 \text{ kJ}/(\text{kg K})$
- Quecksilber wird von -20 C auf 60 C mit einer Wärme von $Q = 15 \text{ kJ}$ erwärmt. Wie viel Quecksilber war es?
 $c_{\text{Hg}} = 0,14 \text{ kJ}/(\text{kg K})$

c) Es sollen 16 kg Öl mittels 1500 J erwärmt werden. Welche Ausgangstemperatur T_{init} müsste das Öl gehabt haben, wenn die erreichte Temperatur bei $T_{\text{fin}} = 79^\circ\text{C}$ liegt?

$$c_{\text{öl}} = 1,97 \text{ kJ}/(\text{kg K})$$