

## Physik II

### April 2012, Blatt 12

- 85) An einem Tag ist die Temperatur  $50^\circ\text{F}$ . Welcher Temperatur entspricht das in  $^\circ\text{C}$  und K? (283 K)
- 86) Ein Gleis einer Eisenbahn ist aus Stahl. Das Gleis ist 30.0 m lang, wenn die Temperatur  $0^\circ\text{C}$  ist.
- (a) Was ist die Länge an einem heißen Tag ( $T = 40^\circ\text{C}$ ) (Hinweis: Ausdehnungskoeffizient  $11 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ )?
- (b) Nehmen Sie an, die Gleise wurden bei  $0^\circ\text{C}$  starr verbunden, um eine thermische Ausdehnung zu verhindern. Welchen thermische Spannung müssen die Gleise aushalten (Hinweis: Elastizitätsmodul Stahl:  $20 \times 10^{10} \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ )? ( $8.7 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ ).
- (c) Die Querschnittsfläche der Gleise sei  $30 \text{ cm}^2$ . Welche kompressive Kraft wirkt auf das Gleis? Führen Sie ein Gedankenexperiment durch: Diese kompressive Kraft soll erzeugt werden, indem das Gleis senkrecht gestellt wird, und auf das obere Ende des Gleises wird eine Masse gelegt. Wie schwer ist diese Masse? (Hinweis:  $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ ) (26 504 kg)
- 87) Ein ideales Gas befindet sich in einem Volumen von  $100 \text{ cm}^3$ , der Druck ist  $100 \text{ Pa}$ , und die Temperatur  $20^\circ\text{C}$ . Wieviel Mol Gas befinden sich in diesem Volumen? ( $4,11 \times 10^{-6} \text{ mol}$ ) Berechnen Sie mit Hilfe von Avogadro's Zahl, wieviele Moleküle das sind ( $2,47 \times 10^{18}$ )
- 88) Reines Helium wird mit einem beweglichen Kolben in einem Glasgefäß zusammengedrückt. Am Anfang sind Volumen, Druck und Temperatur des He  $15 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ,  $200 \text{ kPa}$  und  $300 \text{ K}$ . Nach der Kompression Volumen und Druck  $12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  und  $350 \text{ kPa}$ . Was ist die Temperatur? (420 K)
- 89) Eine Gasflasche ( $V = 30 \text{ cm}^3$ ) wird bei Standardbedingungen ( $T = 23^\circ\text{C}$ ,  $P = 101 \text{ kPa}$ ) verschlossen und dann in ein Feuer geworfen. Welcher Druck ist in der Gasflasche, wenn das Gas auf  $200^\circ\text{C}$  erhitzt ist? Nehmen Sie an, daß Volumen ist unverändert! (159 kPa)
- 90) Ein Student ist ein reichhaltiges Abendessen ( $2000 \text{ kcal}$ ). Die aufgenommene Energie soll im Fitnessstudio mit Gewichtheben wieder abgebaut werden, und zwar wird eine Hantel ( $50 \text{ kg}$ ) mehrfach  $2 \text{ m}$  hoch gehoben. Wie oft muß die Übung wiederholt werden, damit die Energie des Abendessens in mechanische Arbeit umgewandelt ist (8540)?

91) 50 g Metall werden im Feuer aufgeheizt ( $T = 200^\circ\text{C}$ ), und dann in einen Becher Wasser mit 400 g Wasser ( $T = 20^\circ\text{C}$ ) gelegt. Das gemischte System hat eine Endtemperatur von  $22.4^\circ\text{C}$ . Was ist die spezifische Wärme des Metalls (spezifische Wärme von Wasser  $4186 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ )? Welche Wärmemenge wird von dem Metall in das Wasser transportiert? (4020 J)

92) Ein 100 g schwerer Metalltopf enthält 200 g Wasser, die Temperatur ist  $20^\circ\text{C}$ . Der Topf und das Wasser sollen durch Wärmeaustausch mit Wasserdampf (ursprünglich  $130^\circ\text{C}$ ) auf  $50^\circ\text{C}$  aufgeheizt werden. Welche Menge Wasserdampf ist dazu mindestens notwendig? (Hinweise: Verdampfungswärme Wasser:  $2.26 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ; spezifische Wärme von Wasserdampf  $2.01 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , von flüssigem Wasser  $4.19 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , vom Metalltopf  $837 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ). (10.9 g)