

**Aufgabe 1**

1. Was ist Wärme? Wärme ist Energie.
2. Was verändert sich bei einer Temperaturänderung?
3. Wie verhalten sich die Temperatur  $T$  und das Volumen  $V$  in einem isobaren System zueinander? Stelle den Zusammenhang auch graphisch dar wie im Physik-Skript!
4. Wie verhalten sich der Druck  $p$  und die Temperatur  $T$  bei einem isochoren System zueinander? Stelle den Zusammenhang auch graphisch dar wie im Physik-Skript!
5. Wie verhalten sich der Druck  $p$  und das Volumen  $V$  in einem isothermen System zueinander? Stelle den Zusammenhang auch graphisch dar wie im Physik-Skript! Mariotte.
6. Was ist der absolute Nullpunkt der Temperatur?
7. Was ist Entropie  $S$ ?
8. Was sagt der erste Hauptsatz der Thermodynamik aus?
9. Was sagt der zweite Hauptsatz der Thermodynamik aus?
10. Was sagt der dritte Hauptsatz der Thermodynamik aus?

**Hinweis:** Die Lösungen finden sich in Kapitel 6 „Thermodynamik“ im Lehrwerk „Grundlagen der Physik“

**Aufgabe 2**

Welche Wärmeenergie  $Q$  ist erforderlich, um  $m = 3$  kg Wasser von  $\vartheta_1 = 20^\circ\text{C}$  auf  $\vartheta_2 = 100^\circ\text{C}$  zu erhöhen. Die spezifische Wärmekapazität des Wassers beträgt  $c = 4,19$  kJ/kgK. Es gilt:  $\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta T$  bzw.  $\Delta Q = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$ . Des Weiteren gilt:  $T = \vartheta + 273$  und  $\vartheta = T - 273$ .

**Hinweis:** Die Werte müssen mit Einheiten in die Gleichung  $\Delta Q = m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$  eingesetzt werden!

**Aufgabe 3**

Welches Volumen nimmt 5,5 mol Sauerstoff bei einer Temperatur von  $\vartheta = 20^\circ\text{C}$  und einem Druck von  $p = 1000$  hPa = 10.000 N/m<sup>2</sup> ein.  $R = 8,31$  J/k·mol. Es gilt:  $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

**Für die Lösung gilt folgende Gleichung (einfach einsetzen, Einheiten nicht vergessen):**

$$V = n \cdot R \cdot T / p$$

**Aufgabe 4**

Welchen Druck  $p$  erzeugt  $n = 1$  mol Wasserstoff mit einem Volumen von  $V = 2$  m<sup>3</sup> bei einer Temperatur von  $T = 293$  K. Der Wert für  $R$  und die Gleichung aus Aufgabe 3!

**Für die Lösung gilt:**  $p = n \cdot R \cdot T / V$

### **Aufgabe 5**

Welche Temperatur  $T$  hat  $n = 10$  mol Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) bei einem Druck von  $100 \text{ N/m}^2$  und einem Volumen von  $1 \text{ m}^3$ ? Der Wert für  $R$  und die Gleichung aus Aufgabe 6!

**Für die Lösung gilt:**  $T = p \cdot V / (n \cdot R)$

### **Aufgabe 6**

Eine Eisenbahnbrücke ist  $l_0 = 35,2 \text{ m}$  lang. Wie groß ist die maximal auftretende Längendifferenz, wenn sie aus Eisen besteht, und die Temperaturen zwischen  $T_2 = +60^\circ\text{C}$  und  $T_1 = -30^\circ\text{C}$  schwanken können. Der Längenausdehnungskoeffizient von Eisen beträgt  $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C} = 12 \cdot 10^{-6}/\text{K}$ .

**Für die Lösung gilt:**  $\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T$  mit  $\Delta T = T_2 - T_1$

### **Aufgabe 7**

Nennen alle vier Aggregatzustände und bezeichne die Übergänge!

**Hinweis:** Grundlagen der Physik, Seiten 66/67, 6.4 Phasenumwandlungen, Grafik in Bild 50.

### **Aufgabe 8**

Was sagt die Anomalie des Wassers aus bzw. was ist das Besondere an Wasser?

### **Aufgabe 9**

Der berühmte bulgarische Ufo-Forscher Johannes von Buttlov behauptet eine Kältekammer zu besitzen, welche auf minus  $4000^\circ\text{C}$  abkühlen kann. Ist dies überhaupt möglich?

### **Aufgabe 10**

Der berühmte bulgarische Mars-Forscher Johannes von Buttlov behauptet, er habe auf dem Mars einen See aus flüssigem Kohlenstoffdioxid entdeckt. Ein noch berühmterer Astrophysiker und Physiklehrer von der VHS, welcher namentlich ungenannt sein möchte, behauptet, dass sei nicht möglich! Wer von beiden hat Recht und warum hat derjenige Recht?

### **Aufgabe 11**

Eine nicht näher benannte Dame ist auf einer Bergtour im hohen Kaschmir-Gebirge und hätte gerne ein mittleres gekochtes Ei. Zu Hause benötigt der Physiklehrer hierfür drei Minuten. Nun fährt er mit dieser Dame im Rahmen einer Forschungsreise in dieses Gebirge. Was wird der Physiklehrer im Gebirge beachten, damit das Ei dort genauso gekocht ist wie die Dame es gerne möchte?

### **Aufgabe 12**

Der Froschkönig ist sehr traurig! Die Temperatur liegt bei  $v = -5^\circ\text{C}$  und das Wasser ist auch im Brunnen an der Oberfläche des Wasserspiegels bereits eingefroren. Eine nicht näher genannte junge Schülerin aus dem Realschulkurs spielt Ball und sieht das. Da bitte der Froschkönig, welcher ein verzauberter Physiklehrer ist, sie um Salz. Was kann der Froschkönig mit diesem Salz bewirken?