

## 2. Stegreifaufgabe aus der Physik \* Klasse 8b \* 07.04.2016 \* Gruppe A

Bei allen Aufgaben ist eine saubere, vollständige und nachvollziehbare Herleitung verlangt. Achte auch auf korrekten Gebrauch der Einheiten und runde Endergebnisse passend.

Für die folgenden Aufgaben dürfen die Werte aus der Tabelle verwendet werden.

Material	Wasser	Spiritus	Gold	Glas	Stahl	Kupfer
c in der Einheit $J/(g \cdot ^\circ C)$	4,2	2,4	0,13	0,80	0,45	0,39

1. Mit einem Tauchsieder (Aufschrift 230V / 750W) sollen 250 ml Wasser erhitzt werden. Die Ausgangstemperatur des Wassers beträgt  $22^\circ C$ .

a) Wie lange muss der Tauchsieder mindestens eingeschaltet werden, damit das Wasser die Temperatur  $80^\circ C$  erreicht.

Anschließend wird dieses Wasser der Temperatur  $80^\circ C$  mit einer unbekanntenen Menge Spiritus der Temperatur  $22^\circ C$  gemischt. Dabei stellt sich eine Mischtemperatur von  $52^\circ C$  ein.

b) Berechne die Masse des Spiritus.

2. Peter will von einem bestimmten Material die spezifische Wärmekapazität ermitteln. Er erwärmt ein Stück des Materials der Masse 450g in einem Wasserbad auf die Temperatur von  $85^\circ C$  und gibt dann dieses Stück in einen Styroporbecher mit 300g Wasser der Temperatur  $20^\circ C$ .

Nach einiger Zeit stellt sich eine Temperatur von  $34^\circ C$  ein.

Welches Material aus der oben angegebenen Tabelle hat Peter untersucht?

3. Grundwissensaufgabe

Berechne die kinetische Energie eines PKW der Masse 1,1 Tonnen bei einer Geschwindigkeit von 90 km/h.

Aufgabe	1a	b	2	3	Summe
Punkte	6	6	6	4	22



Gutes Gelingen! G.R.

## 2. Stegreifaufgabe aus der Physik \* Klasse 8b \* 07.04.2016 \* Gruppe B

Bei allen Aufgaben ist eine saubere, vollständige und nachvollziehbare Herleitung verlangt. Achte auch auf korrekten Gebrauch der Einheiten und runde Endergebnisse passend.

Für die folgenden Aufgaben dürfen die Werte aus der Tabelle verwendet werden.

Material	Wasser	Spiritus	Gold	Glas	Stahl	Kupfer
c in der Einheit J/(g·°C)	4,2	2,4	0,13	0,80	0,45	0,39

1. Mit einem Tauchsieder (Aufschrift 230V / 1000W) sollen 250 ml Wasser erhitzt werden. Die Ausgangstemperatur des Wassers beträgt 22°C.

a) Wie lange muss der Tauchsieder mindestens eingeschaltet werden, damit das Wasser die Temperatur 80°C erreicht.

Anschließend wird dieses Wasser der Temperatur 80°C mit einer unbekanntem Menge Spiritus der Temperatur 22°C gemischt. Dabei stellt sich eine Mischtemperatur von 49°C ein.

b) Berechne die Masse des Spiritus.

2. Peter will von einem bestimmten Material die spezifische Wärmekapazität ermitteln. Er erwärmt ein Stück des Materials der Masse 350g in einem Wasserbad auf die Temperatur von 85°C und gibt dann dieses Stück in einen Styroporbecher mit 200g Wasser der Temperatur 20°C.

Nach einiger Zeit stellt sich eine Temperatur von 36°C ein.

Welches Material aus der oben angegebenen Tabelle hat Peter untersucht?

3. Grundwissensaufgabe

Berechne die kinetische Energie eines PKW der Masse 1,2 Tonnen bei einer Geschwindigkeit von 45 km/h.

Aufgabe	1a	b	2	3	Summe
Punkte	6	6	6	4	22



Gutes Gelingen! G.R.

## 2. Stegreifaufgabe aus der Physik \* Klasse 8b \* 07.04.2016 \* Lösungen \* Gruppe A

$$1. a) P_{\text{Tauchsieder}} = \frac{Q}{t} \text{ und } Q = c_w \cdot m_w \cdot \Delta\vartheta = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 250\text{g} \cdot (80 - 22)^\circ\text{C} = 60,9\text{kJ}$$

$$\Rightarrow t = \frac{Q}{P_{\text{Tauchsieder}}} = \frac{60,9\text{kJ}}{750\text{W}} = \frac{60900}{750} \frac{\text{J}}{\text{J/s}} = 81,2\text{s} \approx 81\text{s}$$

$$b) \text{ Vom Wasser abgegebene Wärme } Q_w = c_w \cdot m_w \cdot \Delta\vartheta = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 250\text{g} \cdot (80 - 52)^\circ\text{C} = 29,4\text{kJ}$$

vom Spiritus aufgenommene Wärme  $Q_s = c_s \cdot m_s \cdot \Delta\vartheta_s = 29,4\text{kJ} \Rightarrow$

$$29400\text{J} = 2,4 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot m_s \cdot 30^\circ\text{C} \Rightarrow m_s = \frac{29400\text{J}}{2,4 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 30^\circ\text{C}} = 408\text{g} \approx 0,41\text{kg}$$

$$2. Q_{M, \text{abgegeben}} = Q_{W, \text{aufgenommen}} \text{ und } Q_w = c_w \cdot m_w \cdot \Delta\vartheta = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 300\text{g} \cdot (34 - 20)^\circ\text{C} = 17,64\text{kJ}$$

$$17640\text{J} = Q_{M, \text{abgegeben}} = c_M \cdot m_M \cdot \Delta\vartheta_M = c_M \cdot 450\text{g} \cdot (85 - 34)^\circ\text{C} = c_M \cdot 22950\text{g} \cdot ^\circ\text{C} \Rightarrow$$

$$c_M = \frac{17640\text{J}}{22950\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} = 0,77 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ es handelt sich offensichtlich um Glas.}$$

$$3. E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1100\text{kg} \cdot \left( \frac{90\text{ m}}{3,6\text{ s}} \right)^2 = 343750\text{J} \approx 3,4 \cdot 10^5\text{J}$$



## 2. Stegreifaufgabe aus der Physik \* Klasse 8b \* 07.04.2016 \* Lösungen \* Gruppe B

$$1. a) P_{\text{Tauchsieder}} = \frac{Q}{t} \text{ und } Q = c_w \cdot m_w \cdot \Delta\vartheta = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 250\text{g} \cdot (80 - 22)^\circ\text{C} = 60,9\text{kJ}$$

$$\Rightarrow t = \frac{Q}{P_{\text{Tauchsieder}}} = \frac{60,9\text{kJ}}{1000\text{W}} = \frac{60900}{1000} \frac{\text{J}}{\text{J/s}} = 60,9\text{s} \approx 61\text{s}$$

$$b) \text{ Vom Wasser abgegebene Wärme } Q_w = c_w \cdot m_w \cdot \Delta\vartheta = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 250\text{g} \cdot (80 - 49)^\circ\text{C} = 32,55\text{kJ}$$

vom Spiritus aufgenommene Wärme  $Q_s = c_s \cdot m_s \cdot \Delta\vartheta_s = 32,55\text{kJ} \Rightarrow$

$$32550\text{J} = 2,4 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot m_s \cdot (49 - 22)^\circ\text{C} \Rightarrow m_s = \frac{32550\text{J}}{2,4 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 27^\circ\text{C}} = 502\text{g} \approx 0,50\text{kg}$$

$$2. Q_{M, \text{abgegeben}} = Q_{W, \text{aufgenommen}} \text{ und } Q_w = c_w \cdot m_w \cdot \Delta\vartheta = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 200\text{g} \cdot (36 - 20)^\circ\text{C} = 13,44\text{kJ}$$

$$13440\text{J} = Q_{M, \text{abgegeben}} = c_M \cdot m_M \cdot \Delta\vartheta_M = c_M \cdot 350\text{g} \cdot (85 - 36)^\circ\text{C} = c_M \cdot 17150\text{g} \cdot ^\circ\text{C} \Rightarrow$$

$$c_M = \frac{13440\text{J}}{17150\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} = 0,78 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ es handelt sich offensichtlich um Glas.}$$

$$3. E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1200\text{kg} \cdot \left( \frac{45\text{ m}}{3,6\text{ s}} \right)^2 = 93750\text{J} \approx 9,4 \cdot 10^4\text{J} = 94\text{kJ}$$

