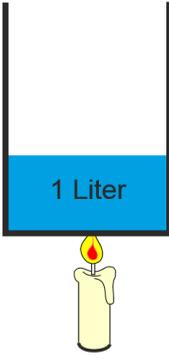
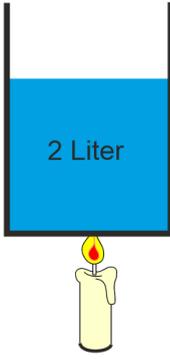
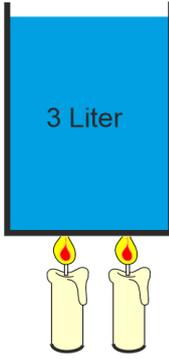
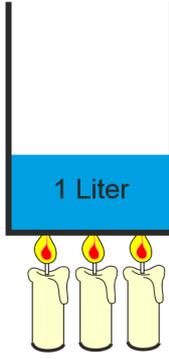


Name:

Kontrolle Physik Klasse 8-4
Grundgleichung der Wärmelehre
31.1.2023

1. Für das erste Gefäß, in dem sich 1 Liter Wasser mit 15°C Anfangstemperatur befinden, benötigt die eine Heizquelle 5 min, um es auf 25°C zu erwärmen. Welche Endtemperaturen stellen sich bei allen anderen Wassermengen ein. (3)
Starttemperatur: 15°C

			
Zeit: 5 min	Zeit: 5 min	Zeit: 10 min	Zeit: 10 min
End- temp. <u>25°C</u>	_____	_____	_____

2. Neben der Temperaturskala von Anders Celsius wird in einigen Ländern noch die Skala von Gabriel Daniel Fahrenheit verwendet. In dieser Skala entspricht $0^\circ = 32^\circ\text{C}$.

Was erhoffte sich Fahrenheit mit dieser Festlegung? (1)

3. Die Grundgleichung der Wärmelehre lautet:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

a) Stelle die Gleichung nach der Temperaturänderung um. (1)

b) Interpretiere diese umgestellte Gleichung für den **Zusammenhang zwischen der zugeführten Wärme und der Temperaturänderung**. (2)

4. Als Anna im Sommer nach zwei sehr kühlen Tagen wieder ins Schwimmbad kommt, wundert sie sich, dass das Wasser noch fast genau so warm ist wie vor den beiden Tagen. Welche physikalische Begründung gibt es dafür? (2)

5. Welche Wärme ist notwendig, um die 120 Liter Wasser für eine Badewanne von 17°C auf 38°C zu erwärmen?

Was kostet der Spaß, wenn man für 1kWh Energie etwa 14 Cent an das Gaswerk zu zahlen hat? (6)

6. Dieser Wasserkocher hat eine elektrische Leistung von 2300 W. Wenn man einen halben Liter Wasser mit 16°C zum Kochen bringen will, benötigt man 1 Minute und 50 Sekunden.

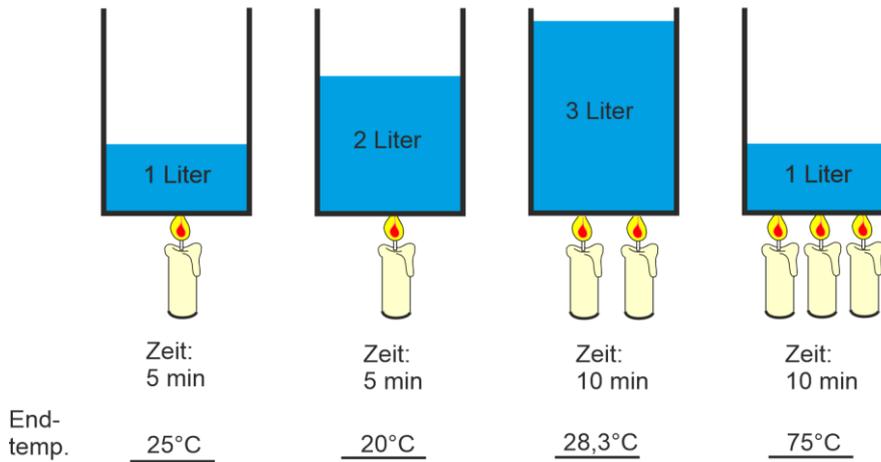
Berechne den Wirkungsgrad für diesen Kocher? (6)



Lösungen

1.

Starttemperatur: 15°C



2. Mit dieser Festlegung erhofft sich Fahrenheit, bei Temperaturangaben keine negativen Zahlen verwenden zu müssen.

3. a)

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{Q}{m \cdot c}$$

b) Bei konstanter Masse ist

$$\Delta T \sim Q$$

4. Wasser hat eine sehr große spezifische Wärmekapazität. Es kann also viel thermische Energie aufnehmen und speichern.
Zwei kalte Tage reichen nicht aus, um einem Schwimmbecken so viel Wärme zu entziehen, dass es deutlich kälter wird.
Genau so reichen zwei warme Tage nicht aus, um das Schwimmbecken richtig aufzuwärmen.

5. Die notwendige Wärme berechnet sich mit der Grundgleichung der Wärmelehre:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta \vartheta$$

Die Masse des Wassers beträgt 120 kg, die Temperaturänderung ist 21 K groß. Für Wasser ist

$$c = 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

Damit lässt sich die Wärme berechnen:

$$Q = 120 \text{ kg} \cdot 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 21 \text{ K}$$

$$Q = 10559 \text{ kJ}$$

Das sind 10 599 kWs oder 2,9 kWh. Dafür muss man rund 41 Cent bezahlen.

6.

geg.:	$P_{el} = 2300 \text{ W}$ $t = 110 \text{ s}$ $m = 0,5 \text{ kg}$ $\vartheta_1 = 16^\circ \text{ C}$ $\vartheta_2 = 100^\circ \text{ C}$ $c = 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$	ges.:	η
Lösung:	<p>Der Wirkungsgrad ist das Verhältnis aus der nutzbaren Energie und der dazu aufgewandten Energie. Nutzbar ist die Wärmeenergie, die zum Erwärmen des Wassers verwendet wird. Dazu wird elektrische Energie aufgebracht.</p> $\eta = \frac{E_{\text{Wärme}}}{E_{\text{elektrisch}}}$ $\eta = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \vartheta}{P \cdot t}$ $\eta = \frac{0,5 \text{ kg} \cdot 4,186 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 84 \text{ K}}{2300 \text{ W} \cdot 110 \text{ s}}$ $\eta = \frac{175812 \text{ J}}{253000 \text{ Ws}}$ $\eta = 0,69$ $\eta = 69\%$		
Antwort:	Der Kocher hat einen Wirkungsgrad von 69%.		