

2. Schulaufgabe aus der Physik * Klasse 8b * 22.05.2009

Name:



1. Hans pumpt seine Luftmatratze am frühen Morgen am Strand auf. Die $48,0 \text{ dm}^3$ Luft in der Matratze haben zu diesem Zeitpunkt die Temperatur 18°C , der Druck in der Matratze beträgt $1,20 \text{ bar}$.

a) Durch die Sonneneinstrahlung während des Tages steigt die Lufttemperatur in der Matratze auf 50°C an und das Volumen nimmt um $4,0\%$ zu. Berechne den nun herrschenden Druck in der Matratze.

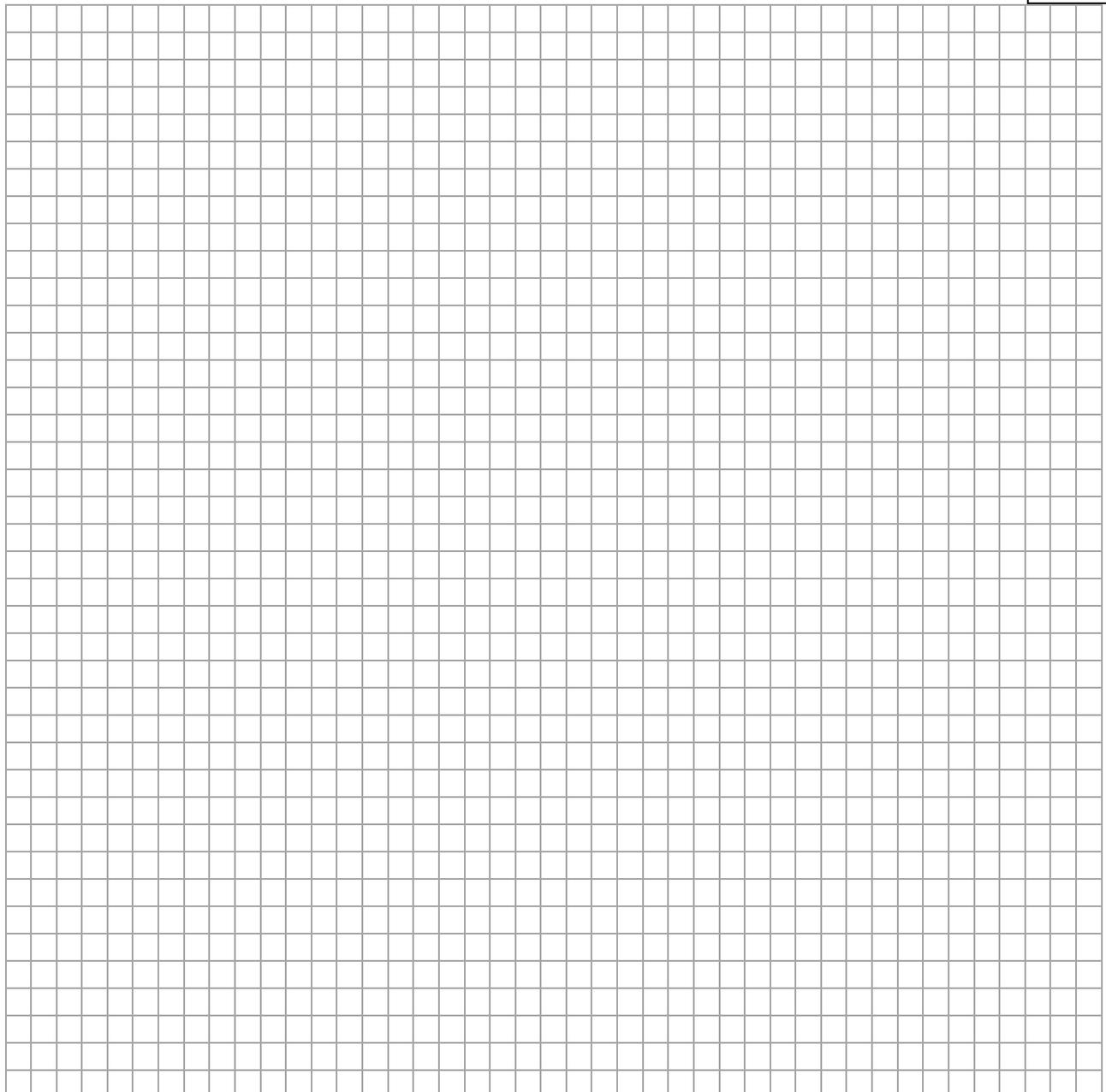
/ 4

b) Erkläre im Teilchenbild, warum durch die Sonneneinstrahlung der Druck in der Matratze ansteigt!

/ 2

c) Hans kommt bei großer Mittagshitze aus dem Wasser und findet es angenehm, sich nicht abzutrocknen. Welchen physikalischen Effekt nutzt Hans aus? Erkläre diesen Effekt!

/ 2



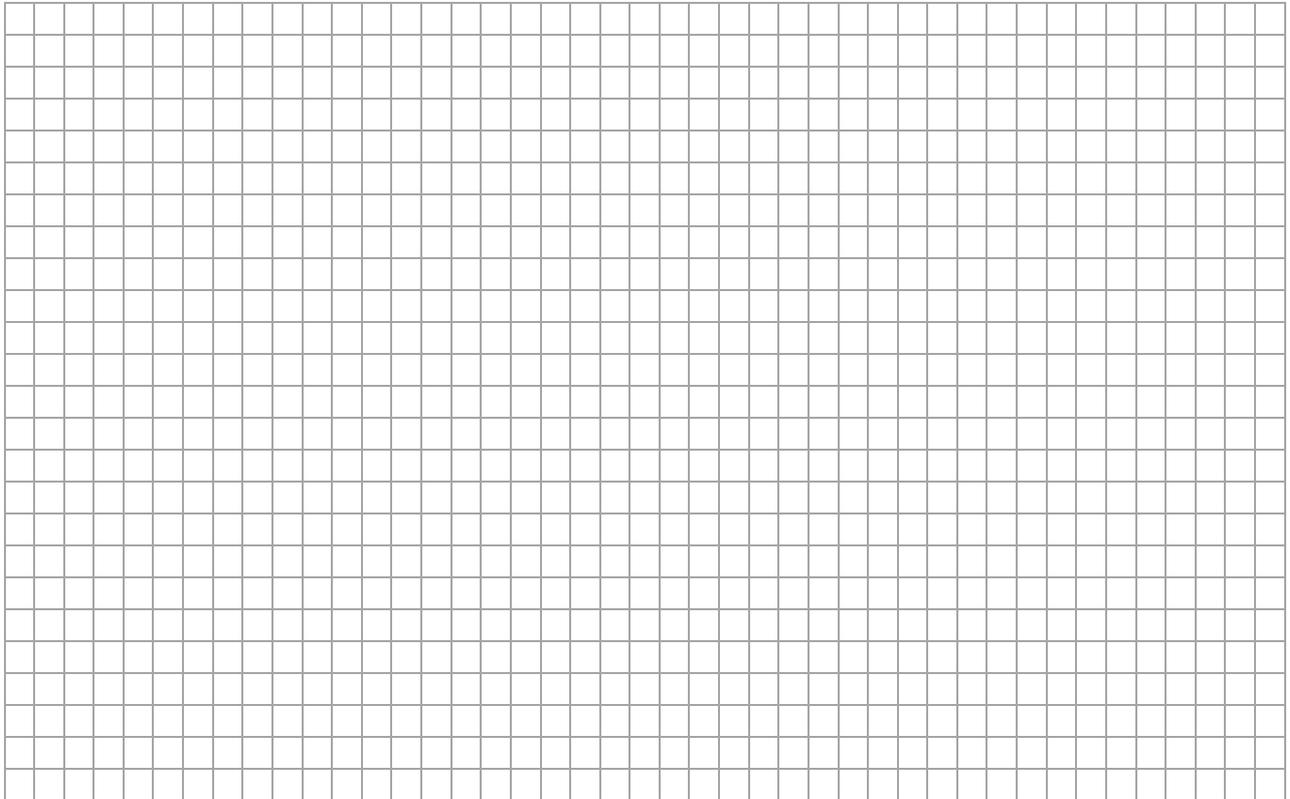
2. Mit einem Tauchsieder (Aufschrift 230V / 800W) sollen 1,2 Liter Wasser von 16°C auf 100°C erwärmt werden. ($c_{\text{Wasser}} = 4,19 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$)

a) Wie lange dauert das Erwärmen mit dem Tauchsieder mindestens?

/ 4

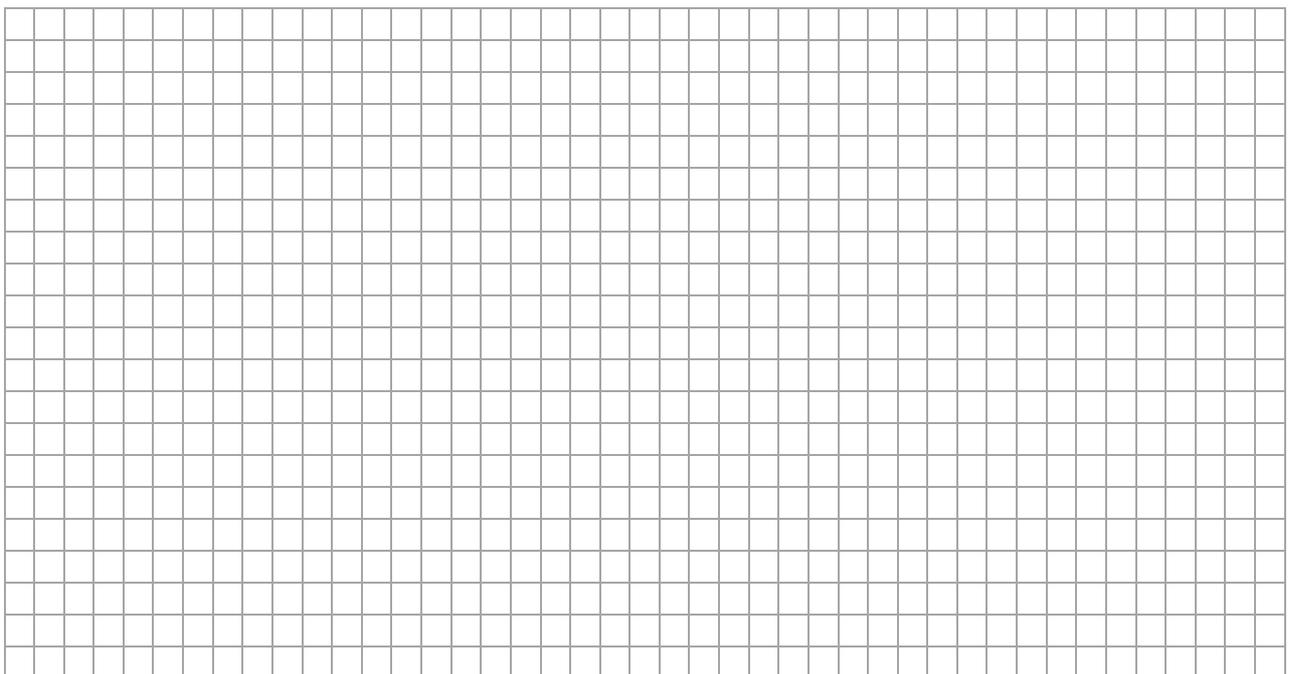
b) Die zum Erwärmen benötigte Energie E soll mit mechanischer Energie verglichen werden. Um wie viele Meter könnte man die 1,2 Liter Wasser mit 1,0 % dieser Energie E hochheben?

/ 3



3. Obwohl Benzinmotor und Dieselmotor beides so genannte Viertaktmotore sind, unterscheiden sie sich in wichtigen Punkten. Nenne drei wesentliche Unterscheidungsmerkmale!

/ 3

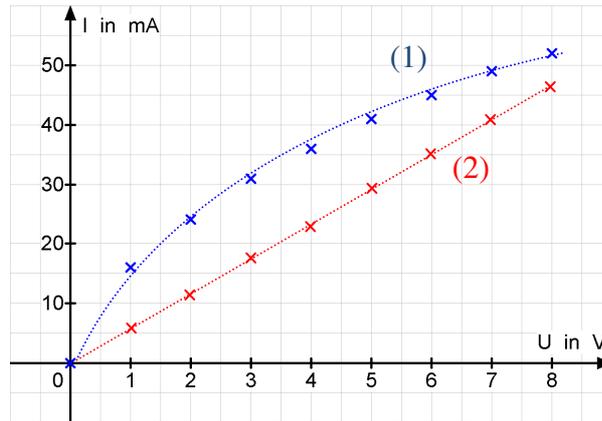


4. Die U-I-Kennlinie einer 6 Volt - Glühlampe soll experimentell ermittelt werden.

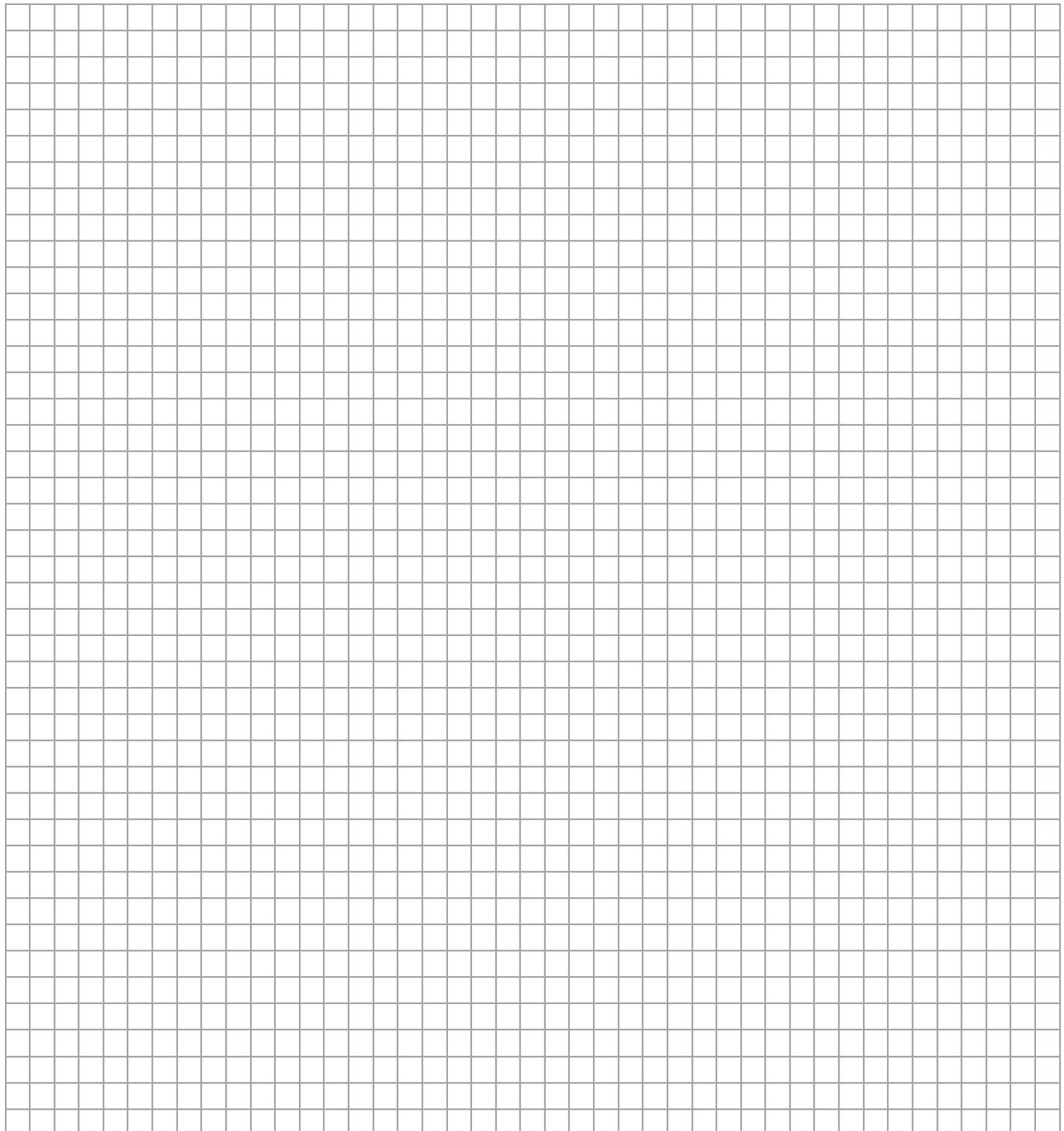
a) Zeichne eine geeignete Schaltung des Versuchsaufbaus, benenne die dabei benötigten Geräte und beschreibe deine Vorgehensweise.

/ 6

b) Das Bild zeigt die Kennlinien dieser 6 Volt - Glühlampe und eines Festwiderstandes.
Begründe, welche der Kennlinien zur Glühlampe gehört und berechne den ohmschen Widerstand dieser Glühlampe bei Betriebsbedingung.



/ 3



2. Schulaufgabe aus der Physik * Klasse 8b * 22.05.2009 * Lösung

1. a)
$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} \Rightarrow p_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot V_2} = \frac{1,20 \text{ bar} \cdot V_1 \cdot (273+50) \text{ K}}{(273+18) \text{ K} \cdot 1,04 \cdot V_1} = 1,28 \text{ bar}$$

b) Durch die Sonneneinstrahlung erwärmt sich die Luft in der Matratze; höhere Temperatur entspricht höherer mittlerer kinetischer Energie der Teilchen, die damit mit größerer Geschwindigkeit auf die Matratzenhülle auftreffen und so den Druck erhöhen.

c) Hans nutzt die „Verdunstungskälte“. Das Wasser auf seiner Haut verdunstet, dieses Verdunsten erfordert aber Energie, die der Körper von Hans liefert. Daher kühlt das Verdunsten den Körper von Hans, der das angenehm empfindet.

2. a)
$$P = \frac{Q}{t} = \frac{c \cdot m \cdot \Delta\vartheta}{t} \Rightarrow t = \frac{c \cdot m \cdot \Delta\vartheta}{P} = \frac{4,19 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1200 \text{ g} \cdot (100-16) ^\circ\text{C}}{800 \text{ W}} = \frac{422,3 \dots \text{ kJ}}{800 \text{ W}} = 8,8 \text{ min}$$

b)
$$1,0\% \cdot 422 \text{ kJ} = m \cdot g \cdot h \Rightarrow h = \frac{4220 \text{ J}}{1,2 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,36 \text{ km}$$

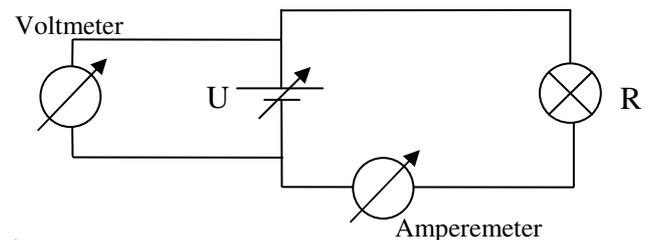
3. Benzinmotor

saugt Luft-Benzin-Gemisch an
Zündung mit Zündkerze
40 bar, 1500°C beim Arbeitstakt
Wirkungsgrad 25%

Dieselmotor

saugt Luft an
Selbstzündung durch hohe Temperatur beim Verdichten
80 bar, 2000°C beim Arbeitstakt
Wirkungsgrad 35%

4. a) Das Netzgerät liefert eine variable Spannung U , die man bei dem Versuch schrittweise erhöht. Gemessen wird mit dem Amperemeter die Stromstärke I in Abhängigkeit von der Spannung U , die am Widerstand R anliegt.



b) Die blaue Kennlinie (1) gehört zur Glühlampe, denn hier ist der ohmsche Widerstand nicht konstant. Bei der Betriebsspannung von 6,0V beträgt die Stromstärke etwa 45mA = 0,045A durch die Glühlampe. Der ohmsche Widerstand der Glühlampe beträgt dann $R = 6,0\text{V} : 0,045\text{A} = 0,13\text{k}\Omega$.

5. Durch den Widerstand R_1 fließt die Gesamtstromstärke $I_{\text{ges}} = I_1 = \frac{6,0\text{V}}{40\Omega} = 0,15\text{A}$, die von M_1 gemessen wird. Das Amperemeter M_2 misst damit die Stromstärke $I_3 = I_{\text{ges}} - 50\text{mA} = 0,10\text{A}$. An R_2 fällt die Spannung $12\text{V} - U_1 = 12\text{V} - 6,0\text{V} = 6,0\text{V}$ ab.

Für R_2 gilt damit $R_2 = \frac{6,0\text{V}}{0,050\text{A}} = 120\Omega$.

6. Drei Widerstände in Reihe liefern $R_{123} = 3 \cdot 60\Omega = 180\Omega$; R_{123} ist mit R parallel geschaltet, d.h.

$$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_{123}} + \frac{1}{R} = \frac{1}{180\Omega} + \frac{1}{60\Omega} = \frac{1+3}{180\Omega} \Rightarrow R_{\text{ges}} = \frac{180\Omega}{4} = 45\Omega$$

$$I_{\text{ges}} = \frac{U}{R_{\text{ges}}} = \frac{9,0\text{V}}{45\Omega} = 0,20\text{A} = 200\text{mA}$$