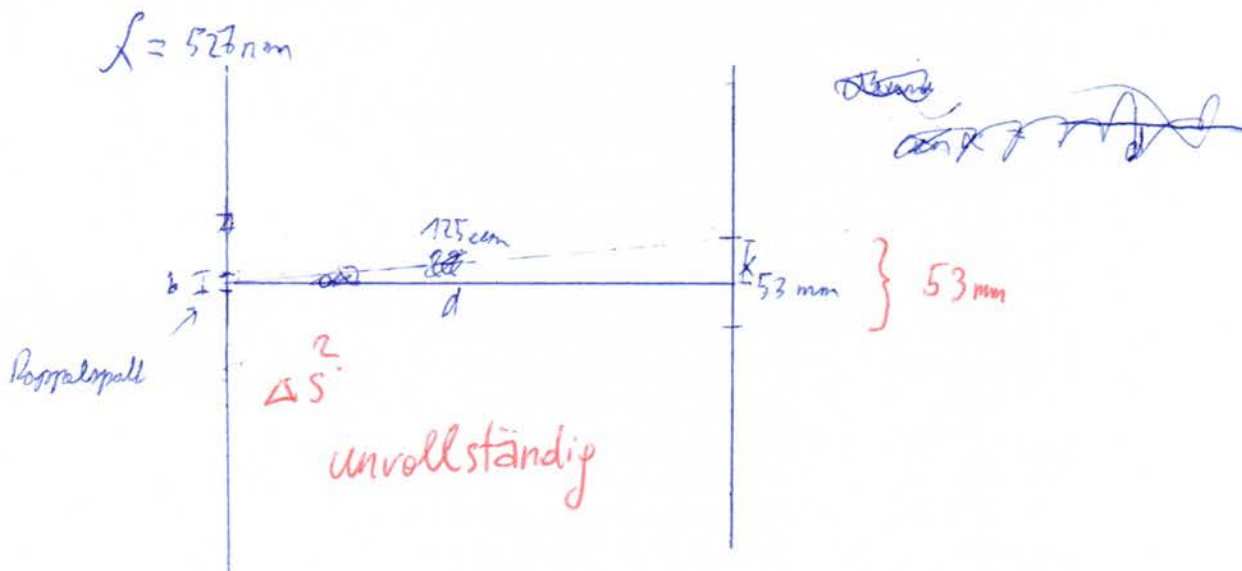


nicht genügend

- 1.) Bei einem Beugungsversuch mit einem optischen Gitter wird grünes Licht mit der Wellenlänge 527 nm verwendet. Der Auffangschirm ist 125 cm vom Gitter entfernt. Der Abstand der beiden hellen Beugungsstreifen 2. Ordnung (der beiden ersten Nebenmaxima) voneinander beträgt 53 mm.

Fertigen Sie eine Skizze, mit deren Hilfe der Gangunterschied der von benachbarten Gitterspalten ausgehenden Strahlen berechnet werden kann, und berechnen Sie mit den gegebenen Daten den Abstand  $b$  benachbarter Spalten (die Gitterkonstante).



- 2.) Wie lautet der erste Hauptsatz der Thermodynamik (in Worten und als Formel)? Benennen Sie alle vorkommenden Größen.

⊗ Energie kann nicht erzeugt oder zerstört werden, sondern nur in eine andere Form umgewandelt werden.

~~Temperatur~~  
Temperatur

$$\Delta Q = \Delta W + \Delta S$$

→

Energieerhaltung

Beispiel	1	2	3	4	5	6			gesamt
Punkte	(20) 2	(16) 8	(20) 10	(16) 16	(14) 10	(14) 14			(100%)

50%

- 3.) Ein PKW mit einer Masse von 1,6t fährt mit einer Geschwindigkeit von 130 km/h.
- a.) Welche Wärmemenge wird beim Abbremsen bis zum Stillstand frei, wenn die gesamte kinetische Energie in Wärme umgewandelt wird?
- b.) Kocht das Kühlwasser? Angenommen, das Fahrzeug wird mittels Motorbremse gebremst und 50% der freiwerdenden Wärmemenge heizen das Kühlwasser auf. Welche Temperatur erreicht es?
- Ausgangstemperatur 60°C, Gesamtmasse 12l Wasser, spez. Wärme  $c_p = 4,187 \text{ kJ/kgK}$ .

~~Beim~~  $E_{kin} = E_{th} = m \cdot v^2 = 57,76 \text{ kJ}$

b) Erwärmung um  $100 - 60 = 40^\circ \text{K}$

$E_{kin} = ?$

$$T = \frac{E}{m \cdot c_p} = \frac{20,76 \text{ kJ}}{12 \text{ l} \cdot 4,187 \text{ kJ/kgK}} \Rightarrow T = 60 + 20,7 = 80,7^\circ \text{C}$$

$\Rightarrow$  Wasser ~~keine~~ kocht nicht.

~~Kühlwasser kocht nicht.~~

$$E_{kin} = F \cdot s = 1,04 \text{ MN} \cdot 18,05 \text{ m} = 18,77 \text{ kJ}$$

$F = \frac{m \cdot a}{2} = \frac{1600 \text{ kg} \cdot 130^2 \text{ km}^2/\text{h}^2}{2} = 1,04 \text{ MN}$

- 4.) Ein Taucher besitzt ein Lungenvolumen von 6,6 Liter. Er taucht ohne Sauerstoffgerät auf eine Tiefe von 10m. Die Temperatur bleibe konstant.
- a) Wie groß ist der Druck in der Lunge des Tauchers?
- b) Welches Lungenvolumen hat der Taucher in 10m Tiefe? (in 10 Metern Wassertiefe herrscht 1bar Überdruck)

a) In der Lunge herrscht ein Druck von 1 bar Überdruck

b) Normaldruck = 1 bar ~~bei~~ 1 bar Druckzunahme ~~Verdopplung~~ = Verdopplung

100% : Druck und Volumen sind proportional

daher  $V_{Lunge, 10m} = \frac{1}{2} V_{Lunge, 0m} = 3,3 \text{ l}$

Beispiel	1	2	3	4	5	6			gesamt
Punkte	(20)	(16)	(20)	(16)	(14)	(14)			(100%)

- 5.) Heißer Kaffee wird in eine Schale teuren chinesischen Porzellans gegossen. Unter Vernachlässigung aller Abstrahlungsverluste sei angenommen, dass eine Menge von 125 ml Tee mit 88°C aus der Kanne in eine 23g schwere Schale mit Raumtemperatur (22°C) gegossen wird.

spez. Wärme  $c_{p \text{ Porzellan}} = 0,8 \text{ kJ/kgK}$

spez. Wärme  $c_{p \text{ Tee}} = 4,187 \text{ kJ/kgK}$

Welche Mischtemperatur stellt sich ein? (es gilt: 1ml = 1g)

$$Q \quad E_{\text{Tee}} = c_{p \text{ Tee}} \cdot m \cdot \Delta T = 189,02 \text{ kJ}$$

$$E_{\text{Porzellan}} = c_{p \text{ Porzellan}} \cdot m \cdot T = 5,4 \text{ kJ}$$

$$T = \frac{E}{c_p \cdot m} \approx \Rightarrow$$

$$\frac{E_{\text{Tee}}}{c_{p \text{ Tee}} \cdot m} = \frac{E_{\text{Porzellan}}}{c_{p \text{ Porzellan}} \cdot m}$$

$$c_{\text{gem}} = \frac{c_{p \text{ Tee}} \cdot 0,125 + c_{p \text{ Porzellan}} \cdot 0,023}{148 \text{ g}} \approx 3,66 \text{ kJ/kgK}$$

$$T = \frac{E_{\text{ges}}}{c_{\text{gem}} \cdot m_{\text{ges}}} = 350 \text{ K}$$

$$85,01 = 85,9^\circ\text{C}$$

- 6.) Wärmeleitung:

Ein Transistor ( $R = 8\text{W}$ ,  $U = 20\text{V}$ ) mit Gehäuse muss gekühlt werden. Man findet im Tabellenbuch den Wert  $R_{\text{th}} = 1,1\text{K/W}$  für den Kühlkörper, Zimmertemperatur  $20^\circ\text{C}$ . Auf welche Temperatur wird das Gehäuse aufgeheizt?

$$R_{\text{th}} = 1,1\text{K/W} \quad T_0 = 20^\circ\text{C}$$

$$R = 8\text{W} \quad U = 20\text{V}$$



Leistung? wenn ja:  $\Delta T = R_{\text{th}} \cdot P = 8,8\text{K}$  ✓

$\Rightarrow T = T_0 + \Delta T = 28,8^\circ\text{C}$

falls Widerstand

$$\text{dann } P = \frac{U^2}{R} \approx 50\text{W} \Rightarrow \Delta T = R_{\text{th}} \cdot 50 \approx 55\text{K}$$

$$T = T_0 + \Delta T \approx 75^\circ\text{C} \quad \checkmark$$

Beispiel	1	2	3	4	5	6		gesamt
Punkte	(20)	(16)	(20)	(16)	(14)	(14)		(100%)