

18. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 9

Aufgabe 180911 Heißluftballon

Ein Heißluftballon besteht aus einer kugelförmigen Ballonhülle der Masse 130 kg mit einem Radius von 10 m; das Material der Hülle ist durch einen Wärmeabgabekoeffizienten $\gamma = \frac{Q_{ab}}{\Delta A \cdot \Delta t} = 0,27 \frac{\text{kJ}}{\text{s} \cdot \text{m}^2}$ gekennzeichnet; er beschreibt die pro Sekunde und Quadratmeter entweichende Wärme.

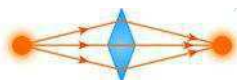
Der angehängte Weidenkorb besitzt eine Eigenmasse von 75 kg. Er bietet Platz für den Brenner, einen Vorrat von 4 Propangasflaschen sowie maximal 3 Personen; Gesamtmasse der vollen Zuladung: 355 kg.

- Der Ballon soll in einer konstanten Höhe von 200 m schweben. Die Lufttemperatur beträgt $\vartheta_k = 10^\circ\text{C}$; die Dichte der Luft $1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Berechne die dazu erforderliche Temperatur ϑ_h im Innern der Ballonhülle.
- Berechne die maximal mögliche Dauer einer Ballonfahrt, wenn jede Propangasflasche zum Zeitpunkt des Aufstieges 20 kg Gas enthält.

Aufgabe 180912 Leuchtdioden

Physli hat eine große Kiste mit weißen Leuchtdioden (LED) gefunden. Er möchte sich eine Zimmerbeleuchtung basteln und dafür zunächst einige elektrische Eigenschaften herausfinden. Er betreibt eine Leuchtdiode mit einem Vorwiderstand und nimmt Messungen der Stromstärke bei verschiedenen Spannungen vor. Er trägt seine Messwerte in ein Diagramm ein (siehe Abbildung unten).

- Erkläre, warum Physli einen Vorwiderstand verwendet hat.
- Beschreibe das Leuchtverhalten der LED während Physlis Messungen. Begründe.
- Ermittle die Größe des Vorwiderstandes.
- Für seine Zimmerbeleuchtung möchte Physli 100 Leuchtdioden verwenden. Er hat zudem ein Netzteil zur Verfügung, auf dessen Typenschild er die Angaben 12 V/10 W ablesen kann. Skizziere den Schaltplan für seine Schaltung.
(Hinweis: Es müssen nicht alle LED gezeichnet werden, ein einfacher Entwurf mit z.B. „...“ für weitere LED genügt.)



e) Kann Physli das Netzteil verwenden? Begründe.

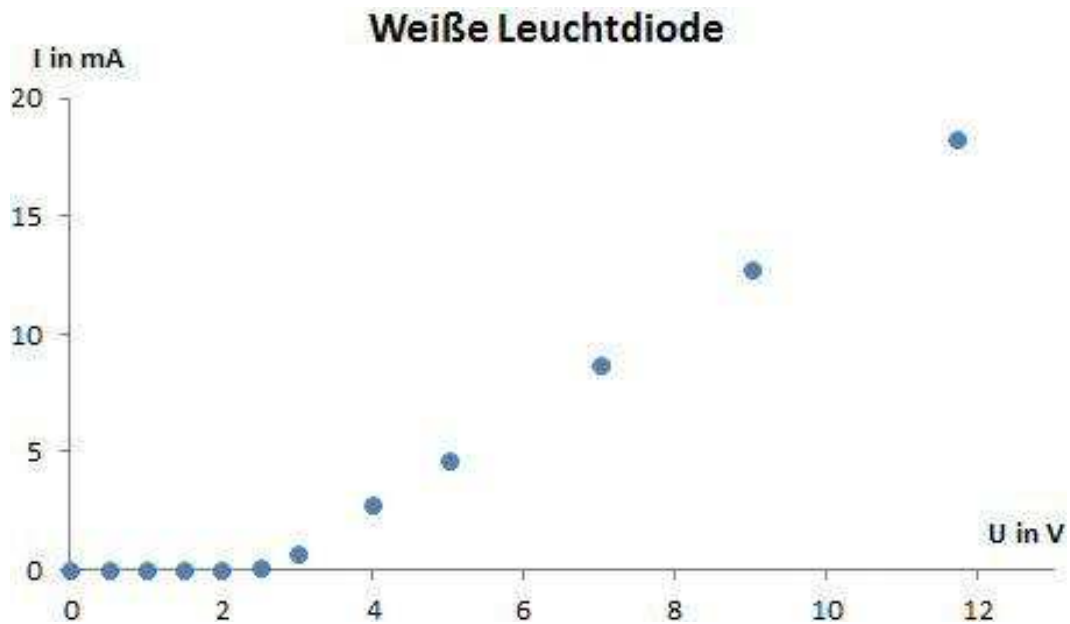


Abbildung 1: Kennlinie

Aufgabe 180913 Dichtebestimmung

Physli möchte die Dichte von Speiseöl bestimmen. Er hat dafür ein Gefäß mit dem Öl, ein Gefäß mit Wasser und ein dünnes Rohr (Glasrohr; dicker Strohhalm) sowie ein Lineal zur Verfügung.

- Beschreibe wie Physli beim Messen vorgehen muss.
- Führe die Messungen durch. Protokolliere.
- Ermittle die Dichte des Öls.

