



**18. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt  
Schuljahr 2021/2022 – Runde 1**

**Lösungen Klasse 8 – zunächst nur für Lehrkräfte!**

$$t = 3 \text{ h}$$

Lös.: In 3 Stunden fallen 15 cm Schnee, also gilt für die Masse des gefallenen Schnees

$$m = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 12 \text{ m} \cdot 5 \text{ m} \cdot 0,15 \text{ m}$$

$$m = 1800 \text{ kg}$$

1 P

Die benötigte Schmelzwärme ist dann

$$Q_S = q_S \cdot m$$

$$Q_S = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \cdot 1800 \text{ kg}$$

$$Q_S = 601.200 \text{ kJ}$$

1 P

Unter Berücksichtigung des Wirkungsgrads der Heizanlage erhält man für die benötigte elektrische Energie

$$E_{el} = \frac{601.200 \text{ kJ}}{0,8}$$

$$E_{el} = 751.500 \text{ kJ} = 208,75 \text{ kWh}$$

2 P

Hannelores Stromkosten belaufen sich damit auf

$$K = 208,75 \text{ kWh} \cdot 0,28 \frac{\text{€}}{\text{kWh}}$$

$$K = 58,45 \text{ €}$$

1 P

**Summe: 11 P**

**Aufgabe 3: Messzylinder**

**(7 Punkte)**

geg:  $m_1 = 222 \text{ g}$

$$m_2 = 192 \text{ g}$$

$$\rho_W = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_P = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$V_3 = 157,0 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{Cu} = 8,96 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Lös: a)  $\rho_W \cdot V + m_0 = m_1$

$$V = \frac{m_1 - m_0}{\rho_W}$$

1 P

$$\rho_P \cdot V + m_0 = m_2$$

$$V = \frac{m_2 - m_0}{\rho_P}$$

1 P

$$\frac{m_1 - m_0}{\rho_W} = \frac{m_2 - m_0}{\rho_P} \text{ (zusammengeführt)}$$

1 P

ges:  $m_0$

$$m_0 = \frac{m_2 \rho_W - m_1 \rho_P}{\rho_W - \rho_P} = \frac{192 \text{ g} \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} - 222 \text{ g} \cdot 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} - 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$m_{Cu}$$

$$m_0 = 72,0 \text{ g}$$

1 P

b) Das Volumen des Kupferwürfels ist die Differenz aus Volumen ohne Kupfer und  $157 \text{ cm}^3$

$$V = \frac{m_2 - m_0}{\rho_P} = \frac{192 \text{ g} - 72 \text{ g}}{0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 150 \text{ cm}^3$$

1 P

$$V_{Cu} = V_3 - V = 7,0 \text{ cm}^3$$

1 P

$$m_{Cu} = \rho_{Cu} \cdot V_{Cu}$$

$$m_{Cu} = 62,72 \text{ g}$$

1 P

**Summe: 7 P**



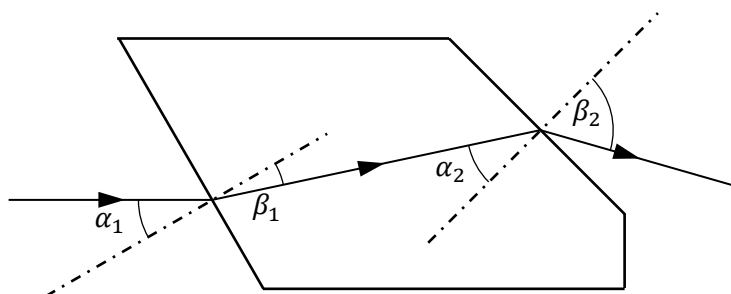
18. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt  
Schuljahr 2021/2022 – Runde 1

Lösungen Klasse 8 – zunächst nur für Lehrkräfte!

i) 1 – Wasser, 2 – Glas, 3 – Diamant  
Zuordnung 2P  
Begründung über Brechzahl oder Stärke der Brechung 1P 3 P

ii)  $\beta = 56^\circ$  1 P  
Bei falscher Zuordnung (i) soll ein Folgefehler gegeben werden.

iii)



Richtung der Brechung korrekt (zum Lot hin, vom Lot weg) 2P

Winkel eingetragen und benannt ( $\alpha_1, \beta_1, \alpha_2, \beta_2$ ) 1P

Doppelte Verwendung von  $\alpha$  bzw.  $\beta$  (ohne Index) ist ein Fehler  $\rightarrow$  0P

Angabe  $\beta_2 = 61,5^\circ$  (numerischer Wert) 1P

Toleranz:  $58^\circ \dots 64^\circ$  (ungenauer: 0P)

4 P

**Summe: 11 P**