

**19. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2022/2023 – Runde 1**

Lösungen Klasse 09 – zunächst nur für Lehrkräfte!

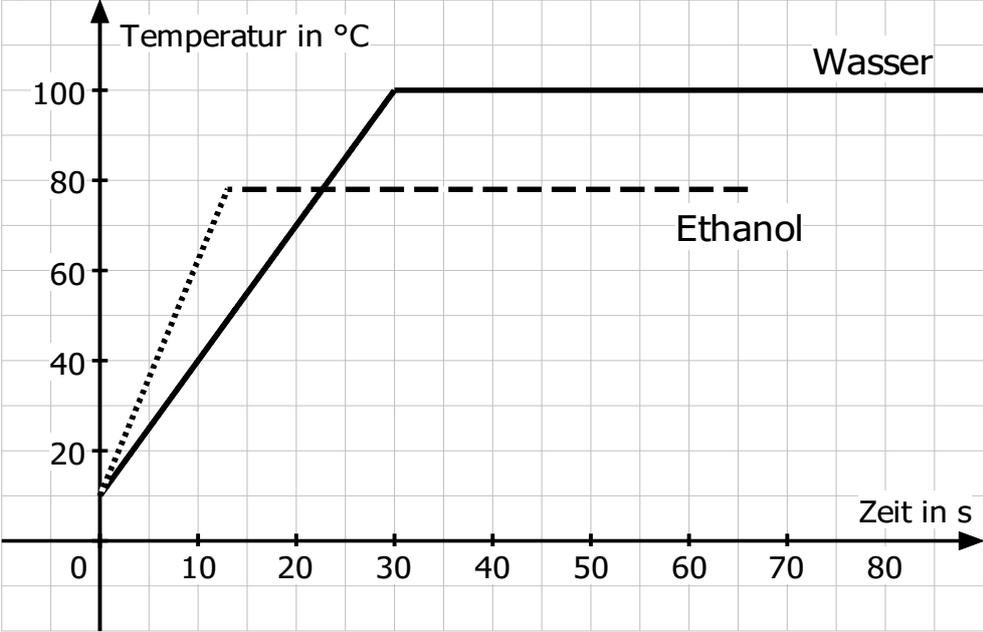
Die Aufgabenblätter bitte einsammeln und wie die Lösungen erst nach dem 9. Dezember an die Schülerinnen und Schüler übergeben!

Kommt eine Schülerin oder ein Schüler bei der Bearbeitung der Aufgaben auf einem anderen als dem angegebenen Weg zum richtigen Ergebnis, so ist das als richtig zu werten.

Die Punkte je Aufgabe sind verbindlich. Die aufgeführte Verteilung der Punkte innerhalb einer Aufgabe hat empfehlenden Charakter.

Aufgabe 1: Gut nachgedacht

(10 Punkte)

<p>a) $F_1 > F_2 = F_3$ F_1: über Wasser wirkt die Gewichtskraft $F_2 = F_3$: unter Wasser wirkt entgegen der Gewichtskraft senkrecht nach oben die Auftriebskraft. Damit muss man nur noch mit der Differenzkraft $F_G - F_A$ halten. Da die Auftriebskraft bei einem Stein unabhängig von der Tiefe ist, sind die Kräfte 2 und 3 gleich groß.</p>	2
<p>b) $F_1 > F_3 > F_2$ F_1: über Wasser wirkt die Gewichtskraft $F_3 > F_2$: Die Auftriebskraft entspricht der Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit. Da der flexible und mit Luft gefüllte Beutel in einer Tiefe von 10 m einem höheren Schweredruck ausgesetzt ist, wird die darin befindliche Luft komprimiert, das Volumen nimmt ab und die Auftriebskraft in 10 m Tiefe ist kleiner, als die Auftriebskraft direkt unterhalb der Wasseroberfläche.</p>	2
<p>c)</p> 	2
<p>- Anstieg des Graphen vom Ethanol muss größer sein, als der von Wasser, wie im dargestellten Beispiel, er muss jedoch nicht berechnet werden</p>	1
<p>- ansteigende Teil des Graphen von Ethanol geht bis 78°C</p>	1

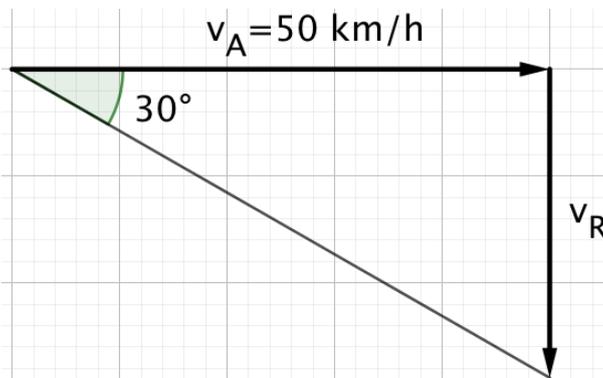
**19. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2022/2023 – Runde 1**

Lösungen Klasse 09 – zunächst nur für Lehrkräfte!

Aufgabe 2: Regentropfen

(8 Punkte)

<p>a) Regentropfen fallen in Luft. Dabei nimmt die der Fallbewegung entgegenwirkende Luftwiderstandskraft mit Geschwindigkeitszunahme solange zu, bis sie genau so groß ist, wie die Gewichtskraft. Nun befindet sich der Regentropfen in einem Kräftegleichgewicht und die Summe aller von außen auf ihn einwirkenden Kräfte ist Null. Damit bewegt er sich gleichförmig.</p> <p>b) Graphische Lösung:</p> <p>Angabe eines geeigneten Maßstabes: z.B.: $1\text{ cm} \cong 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$</p> <p>Richtige Zeichnung</p> <p>Messen der senkrechten Länge</p> <p>Umrechnen und Angeben der Fallgeschwindigkeit</p> $\underline{\underline{v_R = (29 \pm 2) \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$ <p>Anmerkung: Eine Berechnung über den Tangens ist ebenfalls zulässig und mit der Gesamtpunktzahl von 5 Punkten für diese Teilaufgabe zu bewerten.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
<p>c) Das Auto fährt nun auf einer steil nach unten geneigten Straße.</p>	<p>1</p>
<p>$\Sigma 8$</p>	



Aufgabe 3: Repair-Café

(11 Punkte)

<p>a) Aus $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$ folgt für die Spule $l = R \cdot \frac{A}{\rho} = 35\Omega \cdot \pi \cdot \frac{(0,5\text{ mm})^2}{1,1 \frac{\Omega\text{mm}^2}{\text{m}}} = 25,0\text{ m}$</p> <p>Damit ergibt sich für die Windungszahl $N = \frac{25,0\text{ m}}{\pi \cdot 0,05\text{ m}} = 159,2 \sim 159$</p>	<p>2</p> <p>2</p>
<p>b) Die Leistung beträgt $P = \frac{U^2}{R} = \frac{(230\text{V})^2}{35\Omega} = 1511,43\text{ W}$.</p> <p>Die benötigte Wärmemenge beträgt $Q = 0,5\text{ kg} \cdot 4,19 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot 80\text{ K} = 167,6\text{ kJ}$</p> <p>Die Heizspirale muss mit dem Wirkungsgrad $E_{\text{Nutz}} = \frac{167,6\text{ kJ}}{0,7} = 239,4\text{ kJ}$ bereitstellen.</p> <p>Dafür benötigt sie $t = \frac{E_{\text{Nutz}}}{P} = \frac{239,4\text{ kJ}}{1,51\text{ kW}} = 158,5\text{ s}$.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>
<p>$\Sigma 11$</p>	

**19. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2022/2023 – Runde 1**

Lösungen Klasse 09 – zunächst nur für Lehrkräfte!

Aufgabe 4: Schwiminsel

(11 Punkte)

<p>a) $V = 10 \cdot a^2 \cdot l = 10 \cdot (0,2 \text{ m})^2 \cdot 2 \text{ m} = 0,8 \text{ m}^3$ $m = \rho \cdot V = 470 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,8 \text{ m}^3 = 376 \text{ kg}$</p>	<p>2 2</p>
<p>b) Aus $F_A = F_g$ folgt $\rho \cdot g \cdot A_G \cdot h = m \cdot g$ und damit $h = \frac{376 \text{ kg}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 4 \text{ m}^2} = 0,094 \text{ m} = 9,4 \text{ cm}$</p>	<p>3</p>
<p>c) Aus $F_A = F_g$ folgt $m = \rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot V_{\text{Plattform}} = 800 \text{ kg}$ Damit ergibt sich abzüglich der Masse der Plattform noch 424 kg für die SchülerInnen. Bei einer mittleren Masse von 50 kg können also 8 SchülerInnen gleichzeitig auf der Plattform sein.</p>	<p>3 1</p>
	<p>$\Sigma 11$</p>

Punktverteilung

Aufgabe	Punkte
1	10
2	8
3	11
4	11
Summe	40