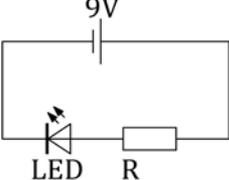
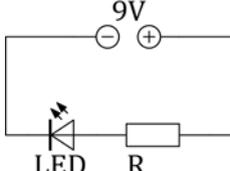


15. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2018/2019 – Runde 1
Lösungen Klasse 10

Hinweise für die Korrektoren:

- 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.
- Den Schülern ist mitgeteilt worden, dass Konzepte als solche zu kennzeichnen sind und nicht mit zur Bewertung herangezogen werden.

Aufgabe 1: Leuchtdiode

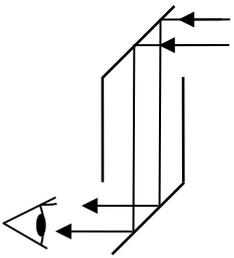
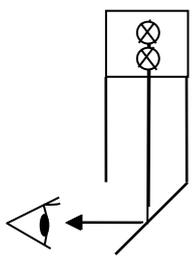
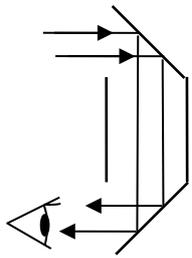
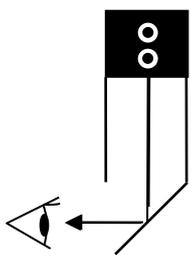
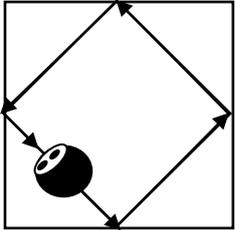
a) Einsatzmöglichkeiten: Fahrzeug- und Straßenbeleuchtung, Laserpointer, OLED Displays im Smartphone, LED-Beamer, Infrarot LEDs für Fernbedienungen, Medizintechnik: Härten von Füllungen mit ultraviolettem Licht aus einer LED Vorteile: höherer Wirkungsgrad, höhere Lebensdauer und Robustheit	2 P
b) Schaltskizze (auf Durchlassrichtung achten): <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  oder:  </div> <p style="text-align: center;">Berechnen des Vorwiderstandes:</p> $R = \frac{U_0 - U_s}{I_{max}} = \frac{7,4 \text{ V}}{0,012 \text{ A}} = \underline{\underline{617 \Omega}}$	2 P
Summe:	8 P

Aufgabe 2: Freifallturm Scream

a) $s_1 = \frac{a_1}{2} t_1^2 \rightarrow s_1 = \frac{0,4 \frac{m}{s^2}}{2} 9s^2 \rightarrow s_1 = 1,8 \text{ m} \rightarrow s_1 = s_3$	1 P
$s_2 = s_{ges} - s_1 - s_3 \rightarrow s_2 = 67,4 \text{ m}$	1 P
$s_2 = v \cdot t_2 \rightarrow t_2 = \frac{s_2}{v} \rightarrow v = a_1 \cdot t_1 \rightarrow v = 0,4 \frac{m}{s^2} \cdot 3 \text{ s} \rightarrow v = 1,2 \frac{m}{s}$	2 P
$t_2 = \frac{67,4 \text{ m}}{1,2 \frac{m}{s}} \rightarrow \underline{\underline{t_2 = 56,2 \text{ s}}}$	1 P
b) $P = \frac{W_1}{t_1} \rightarrow P = \frac{(F_G + F_B) \cdot s_1}{t_1} \rightarrow P = \frac{m \cdot (g + a) \cdot s_1}{t_1} \rightarrow$	2 P
$P = \frac{25000 \text{ kg} \cdot (9,81 + 0,4) \frac{m}{s^2} \cdot s_1}{3 \text{ s}}$	1 P
$\underline{\underline{P = 153,15 \text{ kW}}}$	
c) $m \cdot g \cdot h = m_{Cu} \cdot c_{Cu} \cdot \Delta T + \frac{m}{2} v^2 \rightarrow \Delta T = \frac{m \cdot g \cdot h - \frac{m}{2} v^2}{m_{Cu} \cdot c_{Cu}}$	3 P
$\Delta T = \frac{25000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 69 \text{ m} - \frac{25000 \text{ kg}}{2} \cdot 100 \frac{m^2}{s^2}}{2000 \text{ kg} \cdot 390 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}} \rightarrow \underline{\underline{\Delta T = 20,1 \text{ K}}}$	1 P
Summe:	12 P

15. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2018/2019 – Runde 1
Lösungen Klasse 10

Aufgabe 3: Periskop

a)	0° 	90° 	180° 	270° 	4 P
	Das Bild ist aufrecht und seitenrichtig	Oberer Spiegel ist nach vorn geneigt. Das Bild steht auf der rechten Seite . (Oberer Punkt des Originals liegt im Auge weiter rechts.)	Das Bild steht auf dem Kopf, ist also umgekehrt .	Oberer Spiegel ist nach hinten geneigt. Das Bild steht auf der linken Seite .	4 P
b)					1 P
	Unterschied: beim vierseitigen Spiegelkasten ist das Bild seitenrichtig, also so, wie auch andere den eigenen Hinterkopf beobachten können.				1 P
Summe:					10 P

Aufgabe 4: Schwimmende Kerze

a)	<p>Auftriebskraft = Gewichtskraft der Anordnung</p> $\frac{\pi}{4} d^2 \cdot h \cdot \rho_W \cdot g = (m_K + m_S) \cdot g \Rightarrow h = \frac{4 \cdot (m_K + m_S)}{\pi \cdot \rho_W \cdot d^2}$ $h = \frac{4 \cdot (115,2 \text{ g} + 13,52 \text{ g})}{\pi \cdot 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot (4,7 \text{ cm})^2} \Rightarrow \underline{\underline{h = 7,42 \text{ cm}}}$	2 P
		1 P
b)	<p>Höhe der Kerze: $h_K = \frac{4 \cdot m_K}{\pi \cdot d^2 \cdot \rho_K} \Rightarrow h_K = \frac{4 \cdot 115,2 \text{ g}}{\pi \cdot (4,7 \text{ cm})^2 \cdot 0,83 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \Rightarrow \underline{\underline{h_K = 8,0 \text{ cm}}}$</p> <p>Höhe der Stahlplatte: $h_S = \frac{4 \cdot m_S}{\pi \cdot d^2 \cdot \rho_S} \Rightarrow h_S = \frac{4 \cdot 13,52 \text{ g}}{\pi \cdot (4,7 \text{ cm})^2 \cdot 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \Rightarrow \underline{\underline{h_S = 0,1 \text{ cm}}}$</p> <p>Auftriebskraft = Gewichtskraft der Anordnung</p> $\frac{\pi}{4} d^2 \cdot (h_x + h_S) \cdot \rho_W \cdot g = \frac{\pi}{4} d^2 \cdot (h_x \cdot \rho_K + h_S \cdot \rho_S) \cdot g$ $h_x \cdot \rho_W + h_S \cdot \rho_W = h_x \cdot \rho_K + h_S \cdot \rho_S \Rightarrow h_x = h_S \frac{\rho_S - \rho_W}{\rho_W - \rho_K}$	1 P
		1 P
		1 P

15. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2018/2019 - Runde 1
Lösungen Klasse 10

$h_x = 0,1 \text{ cm} \frac{(7,8-1,0)}{(1,0-0,83)} \Rightarrow \underline{h_x = 4,0 \text{ cm}}$ <p>Die Hälfte der Kerze ist verbrannt, also dauert es $\frac{115,2 \text{ g}}{2} \div 4 \frac{\text{g}}{\text{h}} = \underline{\underline{14,4 \text{ h}}}$</p>	<p style="text-align: right;">1 P</p> <p style="text-align: right;">1 P</p>
<p>c) Der Rand der Kerze liegt im Wasser und wird gekühlt, es kann kein Wachs schmelzen. Am Grunde der Flamme bildet sich eine Mulde im Kerzenkörper, wo kein Wasser eindringen kann.</p> <p>Die Gewichtskraft von Stahlplatte und Kerze ist somit kleiner als das Gewicht der verdrängten Wassermenge.</p>	<p style="text-align: right;">1 P</p> <p style="text-align: right;">1 P</p>
Summe:	10 P
Gesamtsumme:	40 P