

**12. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2015/2016 – Runde 1**

Lösungen Klasse 8 – zunächst nur für Lehrkräfte!

Die Aufgabenblätter bitte einsammeln und wie die Lösungen erst nach dem 4. 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.

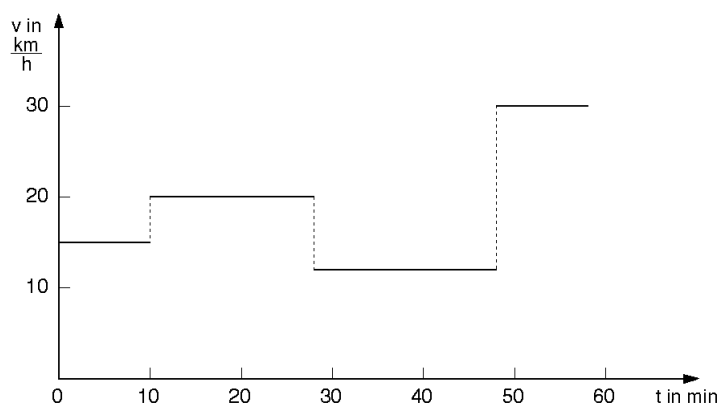
Aufgabe 1: Gut nachgedacht

richtig	falsch	
	X	Für eine Feder gilt immer: Wirkende Kraft und Längenänderung sind zueinander proportional.
	X	Man kann seine Gewichtskraft von einer Waage ablesen.
	X	Je weicher eine Feder, umso größer ist ihre Federkonstante.
	X	Die Masse eines Bleistifts ist auf dem Mond geringer als auf der Erde.
X		Die Gewichtskraft eines Körpers in Berlin ist das Produkt aus seiner Masse in Berlin und dem Ortsfaktor in Berlin.
X		Eine massive Eisenkugel wird auf Quecksilber schwimmen.
	X	Temperatur ist das Gleiche wie Wärme.
	X	Damit Wasser verdunstet, muss eine Temperatur von 100°C erreicht sein.
X		Die Energie, die man zum Schmelzen benötigt, wird beim Erstarren derselben Stoffmenge des gleichen Materials wieder frei.
	X	Erwärmt man einen Bimetallstreifen, so krümmt er sich, weil die eine Seite stärker erwärmt wird als die andere.

Insgesamt: 10 P

Aufgabe 2: Verschiedene Geschwindigkeiten

a) Diagramm



2 P

b) Berechnung der Wege

Es gilt jeweils $s = v \cdot t$

1 P

t in min	10	18	20	10
v in $\frac{km}{h}$	15	20	12	30
s in m	2500	6000	4000	5000

**12. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2015/2016 – Runde 1**

Lösungen Klasse 8 – zunächst nur für Lehrkräfte!

Tabelle/ alle Werte: 2 P

$$s_{Ges} = s_1 + s_2 + s_3 + s_4$$
$$\underline{\underline{s_{Ges} = 17,5 \text{ km}}}$$

1 P

$$t_{Ges} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$
$$\underline{\underline{t_{Ges} = 58 \text{ min}}}$$

$$\bar{v} = \frac{s_{Ges}}{t_{Ges}} = \frac{17,5 \text{ km}}{58 \text{ min}}$$

1 P

$$\underline{\underline{\bar{v} = 18,1 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

1 P

Insgesamt 8 P

Aufgabe 3: Exotische Wippe

a)

Geg.: $l_1 = 4 \text{ m}$
 $l_2 = 2 \text{ m}$
 $a = 2 \text{ m}$ (Länge der kleinen Wippe)
 $m_O = 80 \text{ kg}$
 $m_K = 36 \text{ kg}$

Ges.: a_x (Länge des rechten Hebelarms/der Wippe, auf der Onkel Ole steht)

Lösg.: Berechnung der Gewichtskräfte

$$F_{G,O} = m_O \cdot g$$
$$\underline{\underline{F_{G,O} = 784,8 \text{ N}}}$$

$$F_{G,K} = m_K \cdot g$$
$$\underline{\underline{F_{G,K} = 353,16 \text{ N}}}$$

2 P

Anwendung des Hebelgesetzes auf die große Wippe

$$F_{G,K} \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

$$F_2 = \frac{F_{G,K} \cdot l_1}{l_2}$$

$$F_2 = \frac{353,16 \text{ N} \cdot 4 \text{ m}}{2 \text{ m}}$$

$$\underline{\underline{F_2 = 706,32 \text{ N}}}$$

2 P

Anwendung des Hebelgesetzes auf die kleine Wippe

$$F_2 \cdot a = F_{G,O} \cdot a_x$$

$$a_x = \frac{F_2 \cdot a}{F_{G,O}}$$

$$a_x = \frac{706,32 \text{ N} \cdot 2 \text{ m}}{784,8 \text{ N}}$$

$$\underline{\underline{a_x = 1,8 \text{ m}}}$$

2 P

Onkel Ole muss sich 1,8 m vom Drehpunkt der kleinen Wippe hinstellen.

b)

Geg.: $l_1 = 4 \text{ m}$
 $l_2 = 2 \text{ m}$

**12. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2015/2016 – Runde 1**

Lösungen Klasse 8 – zunächst nur für Lehrkräfte!

$$\begin{aligned} a &= 2 \text{ m} && \text{(Länge der kleinen Wippe)} \\ m_O &= 83 \text{ kg} \\ m_K &= 45 \text{ kg} \end{aligned}$$

Ges.: a_x (Länge des rechten Hebelarms/der Wippe, auf der Onkel Ole steht)

Lösg.: Berechnung der Gewichtskräfte

$$\underline{F_{G,O} = 814,23 \text{ N}}$$

$$\underline{F_{G,K} = 441,15 \text{ N}} \quad 1 \text{ P}$$

Anwendung des Hebelgesetzes auf die große Wippe

$$F_2 = \frac{441,15 \text{ N} \cdot 4 \text{ m}}{2 \text{ m}}$$

$$\underline{F_2 = 882,3 \text{ N}}$$

Anwendung des Hebelgesetzes auf die kleine Wippe

$$a_x = \frac{882,3 \text{ N} \cdot 2 \text{ m}}{814,23 \text{ N}}$$

$$\underline{a_x = 2,17 \text{ m}} \quad 2 \text{ P}$$

Onkel Ole müsste sich 2,17 m vom Drehpunkt der kleinen Wippe hinstellen. Da die Wippe aber nur 2 m lang ist, ist sie nicht mehr benutzbar. 1 P

Insgesamt: 10 P

Aufgabe 4: Glasrohr im Wasser

a) Von unten wirkt der Schweredruck des Wassers auf die Glasplatte. Dieser drückt die Glasplatte an das Rohr.

Alternativ: Von oben wirkt der Luftdruck, von unten Luftdruck plus Schweredruck. 1 P

$$\begin{aligned} \text{b) geg.: } \rho_A &= 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} & h &= 40 \text{ cm} & \text{ges.: } y \\ \rho_W &= 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} & A &= 15 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Lös.:

Die Glasplatte fällt nicht, solange die aus dem Schweredruck resultierende Kraft die von oben wirkenden Gewichtskräfte übersteigt.

$$m_{AG} + m_g g = p_S A \quad 3 \text{ P}$$

$$\text{mit } p_S = \rho_W g h \quad 1 \text{ P}$$

$$\text{und } m_A = \rho_A V = \rho_A \cdot A \cdot y \quad 1 \text{ P}$$

$$\rho_A A y g + m_g g = \rho_W g h A$$

$$y = \frac{\rho_W h A - m_g}{\rho_A A} = \frac{1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 40 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm}^2 - 10 \text{ g}}{0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 15 \text{ cm}^2}$$

$$\underline{y = 49,17 \text{ cm}} \quad 1 \text{ P}$$

Hinweis: Wird die Masse der Glasplatte m_g nicht berücksichtigt, z.B. $\rho_W g h = \rho_A g y$, $y = 50 \text{ cm}$, soll mit 3/6 Punkten bewertet werden.

**12. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2015/2016 – Runde 1**

Lösungen Klasse 8 – zunächst nur für Lehrkräfte!

c) Die Höhe ändert sich nicht. Ursache ist das hydrostatische Paradoxon, nach dem der Schweredruck nicht von der Gefäßform abhängt. 2 P

d) Nach oben wirkt nur der Auftrieb, alle Gewichtskräfte wirken nach unten.

geg.: $\rho_A = 0,8 \frac{g}{cm^3}$ $h = 40 \text{ cm}$ ges.: y
 $\rho_W = 1,0 \frac{g}{cm^3}$ $A = 15 \text{ cm}^2$
 $y = 49,17 \text{ cm}$ $m_0 = 350 \text{ g}$

$F = m_0g + m_gg + m_Ag - \rho_W V_W g$ 2 P

(je fehlerhaften / vergessenen Term -1 P)

mit $m_A = \rho_A V_A = \rho_A A y$ 1 P
 $V_W = Ah$ 1 P

$F = (m_0 + m_g + \rho_A A y - \rho_W A h)g$
 $= \left(350 \text{ g} + 10 \text{ g} + 0,8 \frac{g}{cm^3} \cdot 15 \text{ cm}^2 \cdot 49,17 \text{ cm} - 1,0 \frac{g}{cm^3} \cdot 15 \text{ cm}^2 \cdot 40 \text{ cm} \right) \cdot 9,81 \frac{N}{kg}$
 $F = 3,434 \text{ N}$ (Folgefehler geben) 1 P

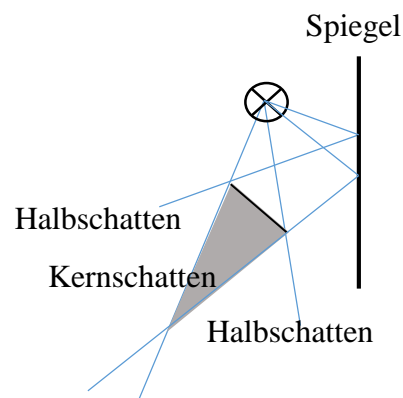
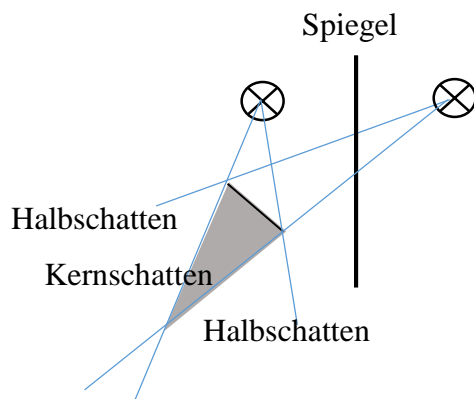
Die Kraft wirkt nach unten. 1 P

Insgesamt: 15 P

Aufgabe 5: Optik

- a) Die Wand absorbiert einen Teil des Lichts, der Spiegel nicht, er reflektiert ihn in den Raum. Folglich wird der Raum heller. 2 P
b) Schattenkonstruktion 1 P, Begriffe Kernschatten und Halbschatten je 1 P. 3 P
Wurde der Spiegel nicht berücksichtigt: 0/3 Punkte.

Es gibt mehrere Lösungsmöglichkeiten:



Insgesamt: 5 P

Punktzahl insgesamt: 48 P