

14. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2017/2018 – Runde 1

Lösungen Klasse 8 – zunächst nur für Lehrkräfte!

Die Aufgabenblätter bitte einsammeln und wie die Lösungen erst nach dem 1. 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

- a) Antwort C ist richtig, das Essen taut langsamer auf.
Unter einer Bettdecke ist es angenehm warm, da die Wärme des Menschen darunter nicht hervorkommt; die Decke isoliert. Stellt man das gefrorene Essen darunter, kommt kaum Wärme von außen heran, sodass der Auftauvorgang deutlich länger dauert. 2 P
- b) Auf die Schnecke im Wasser wirkt eine Auftriebskraft, sodass sich scheinbar ihr Gewicht verringert. 1 P
- c) Antwort C ist richtig, das Loch wird größer.
Man stelle sich vor: Ein Stab wird zu einem Kreis gebogen und erwärmt. Dabei wird der Stab länger, der Umfang des Kreises wächst und damit auch das Loch. 1 P
- d) Man muss genau in die Mitte zielen, da man zwischen Ruhe und gleichförmiger Bewegung nicht unterscheiden kann. Der Dartpfeil fliegt im ruhenden und bewegten Fahrstuhl völlig gleich. (Begründung ist nicht erforderlich) 1 P
- e) Lichtstrahl 1 P

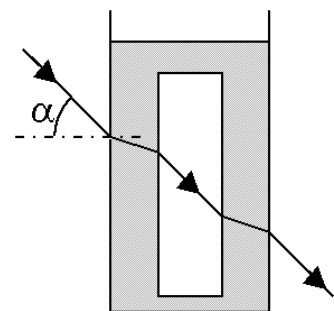
Insgesamt 6 P

Aufgabe 2: Licht im Aquarium

- a) Der Lichtstrahl wird zunächst zum Lot hin, dann vom Lot weg, darauf wieder zum Lot und zuletzt wieder vom Lot weg gebrochen. (4P)

Der an der Wand B austretende Lichtstrahl verläuft parallel zum eintretenden Lichtstrahl (1P)

- b) Ja, es ist möglich. Dazu muss man den Lichtstrahl senkrecht einfallen lassen (α muss Null sein). (2P)



Insgesamt 7 P

14. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2017/2018 – Runde 1

Lösungen Klasse 8 – zunächst nur für Lehrkräfte!

Aufgabe 3: Zugfahrt

geg.: $l_1 = 150 \text{ m}$
 $l_2 = 200 \text{ m}$
 $t = 10 \text{ s}$
 $s_1 = 160 \text{ m}$
 $v_{\text{Schaffner}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $v_{\text{Spinne}} = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

- ges.: a) v_1, v_2
b) $v_{\text{Sp,rel}}$ (Relativgeschwindigkeit der Spinne zum Bahndamm), Richtung der Spinne
c) v_{Auto}

Lösung:

a) $v_1 = \frac{s_1}{t}$
 $v_1 = \frac{160 \text{ m}}{10 \text{ s}}$
 $v_1 = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 2 P

$$l_1 + l_2 = (v_1 + v_2) \cdot t$$

$$\frac{l_1 + l_2}{t} = v_1 + v_2$$

$$v_2 = \frac{l_1 + l_2}{t} - v_1$$
 2 P

$$v_2 = \frac{150 \text{ m} + 200 \text{ m}}{10 \text{ s}} - 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$v_2 = 19 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 1 P

b) $v_{\text{Sp,rel}} = v_1 - v_{\text{Schaffner}} - v_{\text{Spinne}}$ 1 P

$$v_{\text{Sp,rel}} = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$v_{\text{Sp,rel}} = 14,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 1 P

Die Spinne bewegt sich in Richtung Norden. 1 P

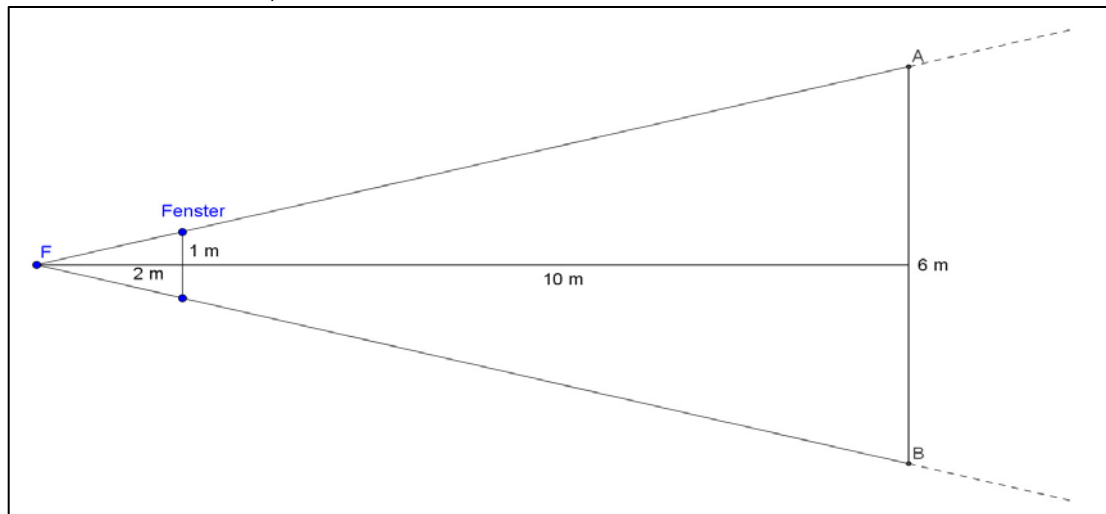
**14. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2017/2018 – Runde 1**

Lösungen Klasse 8 – zunächst nur für Lehrkräfte!

c) maßstäbliche Zeichnung

F – Franz

Strecke AB: Strecke, die das Auto im Blickfeld von Franz ist



2 P

Das Auto legt innerhalb der 3 s eine Strecke von 6 m relativ zum Zug zurück. 1 P

$$v_{Auto,rel} = \frac{6 \text{ m}}{3 \text{ s}}$$

$$v_{Auto,rel} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

1 P

Relativ zum Zug bewegt sich der PKW also mit 2 m/s, die zur Geschwindigkeit des Zuges von 16 m/s (siehe Teilaufgabe a) hinzuaddiert werden.

$$\underline{\underline{v_{Auto} = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

1 P

Insgesamt: 13 Punkte

Aufgabe 4: Vermessung des Mondes

a) Laufzeit des Lichts

geg: $v = 300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

ges: t

$$s_M = 384\,400 \text{ km}$$

Ablesen der Werte aus dem Tafelwerk

1 P

Lös: $s = 2 \cdot s_M$

1 P

$$v = \frac{s}{t}$$

1 P

$$t = \frac{s}{v} = \frac{2 \cdot s_M}{v} = \frac{2 \cdot 384\,400 \text{ km}}{300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}}$$

$$\underline{\underline{t = 2,563 \text{ s}}}$$

1 P

Wird der Rückweg vergessen (t = 1,28 s) sollen 2 Punkte abgezogen werden.

b) Verwendung von Ultraschall

Antwort C (das ist nicht möglich) ist korrekt.

Begründung: Schall kann sich im Vakuum nicht ausbreiten

2 P

Insgesamt: 6 P

14. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt
Schuljahr 2017/2018 – Runde 1

Lösungen Klasse 8 – zunächst nur für Lehrkräfte!

Aufgabe 5: Banküberfall

geg.: $a = 1,7 \text{ m}$
 $b = 0,8 \text{ m}$
 $l_1 = 0,4 \text{ m}$
 $F_1 = 600 \text{ N}$
 $l_2 = 0,9 \text{ m}$
 $F_2 = 600 \text{ N}$
 $l_3 = 1,8 \text{ m}$
 $F_3 = 800 \text{ N}$

ges.: a) F_A, F_B
b) Richtung der Tür

Lös.:

a) $F_A \cdot a + F_B \cdot b = F_1 \cdot l_1 + F_2 \cdot l_2 + F_3 \cdot l_3$
 $F \cdot (a + b) = F_1 \cdot l_1 + F_2 \cdot l_2 + F_3 \cdot l_3$ (da $F_A = F_B = F$) 2 P
 $F = \frac{F_1 \cdot l_1 + F_2 \cdot l_2 + F_3 \cdot l_3}{a + b}$ 1 P
 $F = \frac{600 \text{ N} \cdot 0,4 \text{ m} + 600 \text{ N} \cdot 0,9 \text{ m} + 800 \text{ N} \cdot 1,8 \text{ m}}{1,7 \text{ m} + 0,8 \text{ m}}$
 $F = 888 \text{ N}$ 1 P

Jeder der beiden Ganoven drückt mit jeweils 888 N gegen die Drehtür.

b) Der größtmögliche Abstand beiderseits vom Drehpunkt sind jeweils $l = 1,8 \text{ m}$. Wenn sich Ganoven und Bankangestellte hintereinanderstellen, addieren sich deren Kräfte.

$(F_A + F_B) \cdot l = (F_1 + F_2 + F_3) \cdot l$ 1 P
 $(888 \text{ N} + 888 \text{ N}) \cdot 1,8 \text{ m} = (600 \text{ N} + 600 \text{ N} + 800 \text{ N}) \cdot 1,8 \text{ m}$
 $3196 \text{ Nm} = 3600 \text{ Nm}$ f.A. 1 P

Da der „Wert“ (Drehmoment) auf der linken Seite kleiner ist, gewinnen die Bankangestellten das Kräftemessen und die Ganoven können nicht entkommen. 1 P

Insgesamt: 7 Punkte