

27. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2017/2018

LÖSUNGEN 2. Runde - KLASSENSTUFE 7 -

Hinweis: Hier sind in Kurzform Lösungsvorschläge angegeben, die sich auf die Aufgabenstellungen beziehen. Die endgültige Entscheidung über die Vergabe der Punkte trifft im Zweifelsfall der korrigierende Physiklehrer selbst. Achten Sie bitte auf korrekten sprachlich-physikalischen Ausdruck der Schüler.

Lösung 27.2.07.1 (11 Punkte)

$$7.1.1 \quad V_{\text{Gold}} = \frac{m}{\rho} = \frac{30 \text{ g}}{19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 1,55 \text{ cm}^3$$

$$V = A_G \cdot h = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot h \quad h = \frac{4 \cdot V}{\pi \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 1,55 \text{ cm}^3}{\pi \cdot (0,02 \text{ cm})^2} = 4934 \text{ cm} = 49,34 \text{ m} = l_{\text{Golddraht}} \quad 3 \text{ BE}$$

7.1.2

$$\text{Faden: } A_{G,1} = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 = \frac{\pi}{4} \cdot (0,2 \text{ mm})^2 = 0,0314 \text{ mm}^2$$

$$\text{Plätt: } A_{G,2} = a \cdot b = 0,3 \text{ mm} \cdot 0,01 \text{ mm} = 0,003 \text{ mm}^2$$

$$A_{G,1} : A_{G,2} = 0,0314 \text{ mm}^2 : 0,003 \text{ mm}^2 = 10,47 \quad \text{Das Plätt wird auf das 10,47-fache verlängert.}$$

$$49,34 \text{ m} \cdot 10,47 = 516,6 \text{ m} \quad 2 \text{ BE}$$

7.1.3

$$V_{\text{Silber}} = a \cdot b \cdot c = 0,5 \text{ mm} \cdot 0,02 \text{ mm} \cdot 500\,000 \text{ mm} = 5000 \text{ mm}^3 = 5 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{Silber}} = V \cdot \rho = 5 \text{ cm}^3 \cdot 10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 52,5 \text{ g} \quad 1 \text{ BE}$$

Querschnittsfläche Gold (sozusagen ein „Rechteckring“ mit der Kantendicke 0,001 mm):

$$A_{\text{Gold}} = 2 \cdot (a \cdot d + b \cdot d) + 4 \cdot d^2 =$$

$$2 \cdot (0,5 \text{ mm} \cdot 0,001 \text{ mm} + 0,02 \text{ mm} \cdot 0,001 \text{ mm}) + 4 \cdot (0,001 \text{ mm})^2 = 0,00104 \text{ mm}^2$$

$$V_{\text{Gold}} = A_{\text{Gold}} \cdot l = 0,00104 \text{ mm}^2 \cdot 500 \text{ m} = 520 \text{ mm}^3 = 0,52 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{Gold}} = \rho \cdot V_{\text{Gold}} = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 0,52 \text{ cm}^3 = 10,04 \text{ g} \quad 3 \text{ BE}$$

Lösung 27.02.07.2 (10 Punkte)

$$7.2.1 \quad 35 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 9,72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

1. Lösungsmöglichkeit

$$\text{In } 1,8 \text{ s legt der Schall } 1,8 \text{ s} \cdot 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 612 \text{ m} \text{ zurück.}$$

$$\text{In } 1,8 \text{ s legt Franz } 1,8 \text{ s} \cdot 9,72 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 17,5 \text{ m} \text{ zurück.}$$

$$612 \text{ m} - 17,5 \text{ m} = 594,5 \text{ m}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{594,5 \text{ m}}{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 1,749 \text{ s} \quad 2 \cdot 1,749 \text{ s} = 3,498 \text{ s}$$

2. Lösungsmöglichkeit

$$\text{Franz bewegt sich auf die Glocke zu. Er hört den Ton also eher. } t = \frac{s}{v} = \frac{17,5 \text{ m}}{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0,051 \text{ s}$$

$$1,8 \text{ s} - 0,051 \text{ s} = 1,749 \text{ s} \quad 1,749 \text{ s} \cdot 2 = 3,498 \text{ s}$$

Die neue (scheinbare) Schwingungsdauer der Glocke beträgt 3,498 s. 4 BE

7.2.2 Der erste Echoton kommt nach 0,9 s oder $1,8 \text{ s} + 0,9 \text{ s} = 2,7 \text{ s}$ oder an.

$$s = 0,9 \text{ s} \cdot 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 306 \text{ m} \quad 306 \text{ m} : 2 = 153 \text{ m} \quad \text{Der Berg ist } 153 \text{ m} \text{ entfernt.}$$

$$\text{oder: } s = 2,7 \text{ s} \cdot 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 918 \text{ m} \quad 918 \text{ m} : 2 = 459 \text{ m} \quad \text{Der Berg ist } 459 \text{ m} \text{ entfernt.} \quad 4 \text{ BE}$$

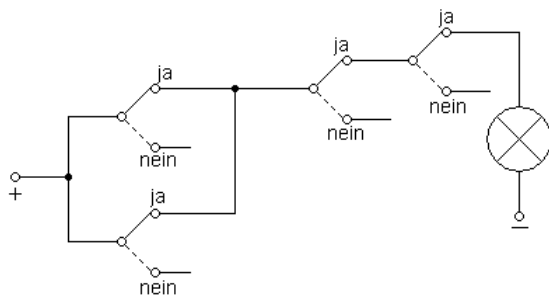
7.2.3 Der erste Echoton kommt nach 1,8 s oder 3,6 s oder an.

$$s = 1,8 \text{ s} \cdot 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 612 \text{ m} \quad 612 \text{ m} : 2 = 306 \text{ m} \quad \text{Der Berg ist } 306 \text{ m} \text{ entfernt.}$$

$$\text{oder: } s = 3,6 \text{ s} \cdot 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1224 \text{ m} \quad 1224 \text{ m} : 2 = 612 \text{ m} \quad \text{Der Berg ist } 612 \text{ m} \text{ entfernt.} \quad 2 \text{ BE}$$

Lösung 27.2.07.3 (10 Punkte)

7.3.1

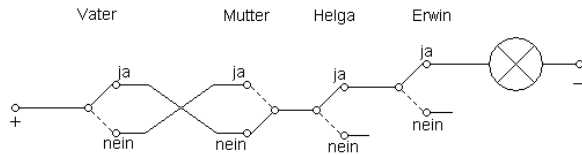


Schaltbild mit 4 Schaltern
 Schalter der Kinder in Reihe
 Schalter der Eltern parallel
 Lampe in Reihe
 Batterie oder Pole

1 BE
 1 BE
 1 BE
 1 BE
 1 BE

7.3.2 7.2.1. Schaltbild

1BE



Erfassung des Problems
 Wechselschaltung Eltern mit vertauschten Ja-Nein-Leitungen oder -Schildern
 Schalter der Kinder in Reihe
 Lampe in Reihe, Batterie

1 BE
 1 BE
 1 BE
 1 BE

Lösung 27.2.07.4 (9 Punkte)

7.4.1 Erwin gibt das feste Materialstück in die Schmelze. Er beobachtet das weitere Geschehen:

2 BE

1. Fall: Das feste Stück sinkt auf den Boden → Dichte des Feststoffes > Dichte der Schmelze. Das Volumen würde sich demnach verkleinern.

3 BE

2. Fall: Das feste Stück schwimmt. → Dichte des Feststoffes < Dichte der Schmelze. Das Volumen würde sich demnach vergrößern.

3 BE

Skizze für einen angemessenen Versuchsaufbau

1 BE