27. PHYSIKOLYMPIADE DES LANDES THÜRINGEN 2017/2018
LÖSUNGEN 2.Runde - KLASSENSTUFE **8** -

Die Sieger qualifizieren sich zur Endrunde am 12.04.18 in Jena.

Lösung 27.2.08.1 (10 Punkte)

Geg: m = 1,2kg $t_1 = 5d = 432000s$ $t_2 = 12s$ h = 0,8m = 80cm

a) $W = F \cdot s = m \cdot g \cdot h$ $W = 1{,}2kg \cdot 9{,}81\frac{m}{s^2} \cdot 0{,}8m = 9{,}42J$ √

b) $P = \frac{W}{t}$ $P_2 = \frac{9{,}42J}{12s} = 0{,}785W$ √

c) $P_1 = \frac{9{,}42J}{432000s} = 0{,}000022W = 0{,}022mW$ √

d)Die beim Aufziehen verrichtete Hubarbeit wird vom „Tannenzapfen“ als potentielle Energie gespeichert. √
Während der 5-tägigen Laufzeit wird diese kontinuierlich in kinetische Energie des Pendels umgewandelt und mit Hilfe des Laufwerkes weiter in kinetische Energie mechanischen Teile (z. B. Zahnräder) und danach in kinetische Energie der Uhrzeiger. √
Dabei treten Reibungsverluste auf, denn hier wird die vom „Tannenzapfen „ abgegebene Energie in Wärmeenergie umgewandelt, und geht für eine weitere Nutzung verloren (Uhr muss aufgezogen werden). √

e)Hebelgesetz $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$ √ $1{,}2kg \cdot \frac{1{,}6cm}{2} \cdot 9{,}81\frac{m}{s^2} = F_2 \cdot 4cm$ $F_2 = 2{,}35N$ √

$u = \pi \cdot d = \pi \cdot 1{,}6cm = 5cm$ √ $n = \frac{80cm}{5cm} = 16$ √

Lösung 27.2.08.2 (9 Punkte)

Tiefe: hLänge Zylinder: l Höhe Luftsäule im See: x

bei normalem Luftdruck gilt: $V_1 = A \cdot l$ √

in entsprechender Tiefe steigt der Druck: $p = p_0 + \rho \cdot g \cdot h$ √

das Volumen verringert sich auf: $V_2 = A \cdot x$ √

da gilt: $p \cdot V = konst$

$\Rightarrow$ $p_0 \cdot l \cdot A = (p_0 + \rho \cdot g \cdot h) \cdot x \cdot A$ √√ $h = \frac{p_0}{\rho \cdot g} \cdot \frac{l - x}{x}$ √

$$h = \frac{101300Pa}{1000\frac{kg}{m^3}} \cdot \frac{14-10}{10} = 4{,}05m \text{ √√} \qquad \left[\frac{\frac{N}{m^2}}{\frac{kg}{m^3} \cdot \frac{m}{s^2}} = \frac{N \cdot m^3}{m^2 \cdot N} = m\right] \text{ √}$$

Lösung 27.2.8.3 (11 Punkte)

a) für beide Würfel gilt: $F_A = \rho_{Fl} \cdot g \cdot V = 1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 9{,}81 \frac{m}{s^2} \cdot 0{,}001 m^3 = 9{,}81 N$ √

b) $F_{GK} = \rho_K \cdot V \cdot g = 700 \frac{kg}{m^3} \cdot 0{,}001 m^3 \cdot 9{,}81 \frac{m}{s^2} = 6{,}867 N$ √ $F_{GL} = 6{,}377 N$ √

$F_A = F_G$ √

$\rho \cdot g \cdot V_{Ein} = F_G$ $V_{Ein} = \frac{F_G}{\rho \cdot g}$ √ $V_{EinK} = 0{,}7 dm^3$ √ $V_{EinL} = 0{,}65 dm^3$ √

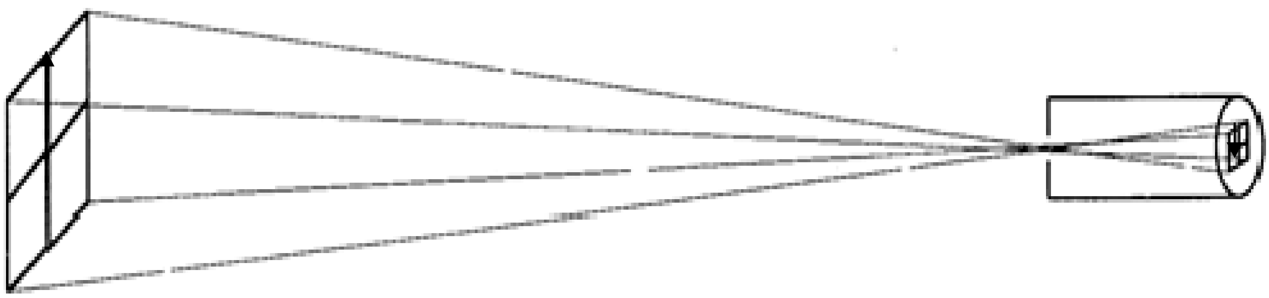
$h_K = 0{,}7$ dm $h_L = 0{,}65$ dm √

c) $\rho_{Fl} \cdot g \cdot (V_K + V_{Alu}) = (m_K + m_{Alu}) \cdot g$ √

$\rho_{Fl} \cdot (V_K + V_{Alu}) = (V_K \cdot \rho_K + V_{Alu} \cdot \rho_{Alu})$

$$V_K = \frac{\rho_{Fl} \cdot V_{Alu} - \rho_{Alu} \cdot V_{Alu}}{\rho_K - \rho_{Fl}} = \frac{1 \frac{g}{cm^3} \cdot 1000 cm^3 - 2{,}7 \frac{g}{cm^3} \cdot 1000 cm^3}{0{,}7 \frac{g}{cm^3} - 1 \frac{g}{cm^3}} = 2333 cm^3 = 2{,}333 dm^3$$ √√

Lösung 27.2.8.4 (10 Punkte)



Skizze auch 2-dimensional korrekt) √√√

Geg: B = 3cm G = 120cm b = 12cm Ges: g

Lösung: $\frac{g}{b} = \frac{G}{B}$ $g = \frac{G \cdot b}{B}$ g = 480cm = 4,8m √√√

Das Bild ist reell, verkleinert, umgekehrt und seitenverkehrt. √√√√