

Lösungen Physik 1

BTB / CIB 1 WiSe 17/18

Aufgabe 1: Speerwurf

$$a) \quad v_y = \sin(\alpha) \cdot v_0 - g \cdot t_{\max} \stackrel{!}{=} 0$$

$$t_{\max} = \frac{\sin(\alpha) \cdot v_0}{g} \\ = \underline{\underline{1,97s}}$$

$$s_y = \sin \alpha \cdot v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 + y_0$$

$$\approx \underline{\underline{20,65m}}$$

$$b) \quad v_y(2,7s) = \sin(\alpha) \cdot v_0 - g \cdot 2,7s \approx \underline{\underline{-7,2 \frac{m}{s}}}$$

$$v_x(2,7s) = \cos(\alpha) \cdot v_0 \approx \underline{\underline{22,98 \frac{m}{s}}}$$

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} 22,98 \\ -7,2 \end{pmatrix} \frac{m}{s}$$

$$c) \quad x = \cos(\alpha) \cdot v_0 \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{x}{\cos(\alpha) \cdot v_0} \quad (1)$$

$$y = \sin(\alpha) \cdot v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 + y_0 \quad (2)$$

$$(1) \text{ in } (2): \quad y = -\frac{g}{2 \cdot \cos^2(\alpha) \cdot v_0^2} \cdot x^2 + \tan(\alpha) \cdot x + y_0 \quad (3)$$

$$d) \quad y=0 \quad (\text{mit } (3)) \quad \text{liefert:}$$

$$x_1 = \underbrace{-1,98m}_{\text{nicht sinnvoll}} \quad x_2 = \underline{\underline{92,3m}}$$

$$e) \quad E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m \cdot v_0^2 = 360J$$

$$P_{\text{in}} = \frac{P_{\text{out}}}{\eta} = \frac{E_{\text{kin}}}{\Delta t \cdot \eta} = \underline{\underline{300W}}$$

Aufgabe 2: Tank

Hagen-Poiseuille:

$$a) \quad \dot{V} = \frac{\Delta p}{8\eta \cdot l} \pi \cdot R^4 = \underline{\underline{0,0196 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}}$$

$$\dot{m} = \dot{V} \cdot \rho = \underline{\underline{21,73 \frac{\text{kg}}{\text{s}}}}$$

$$b) \quad \dot{V} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta t = \frac{\Delta V}{\dot{V}} = \frac{6,2 \text{m}^3}{0,0196 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}} = \underline{\underline{316 \text{s}}}$$

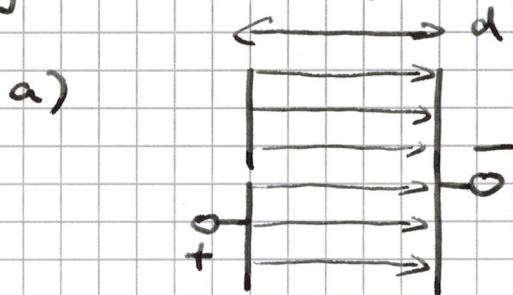
$$c) \quad \text{Neuer Volumenstrom: } \dot{V}^* = 0,0392 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\frac{R^{*4}}{R^4} = 2$$

$$R^* = \sqrt[4]{2} \cdot R = 1,189 \cdot R$$

\Rightarrow 18,9% Vergrößerung notwendig

Aufgabe 3: Elektronen im E-Feld



$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2 = 9,6 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

$$E_{\text{pot}} = U \cdot e = 1,6 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$

$E_{\text{kin}} < E_{\text{pot}}$, deshalb

Kommt das e^- nicht an.

b) Bed. $E_{\text{pot}} = E_{\text{kin}}$

$$U^* \cdot e = \frac{1}{2} m v^2 \quad \text{und } U^* = 60 \text{ V}$$

$$\text{mit } x = \frac{U^*}{U} \cdot d = \underline{\underline{0,06 \text{ m}}}$$

Kehrt das Elektron nach 6cm zurück.

Aufgabe 4: Impuls

a) Bewegungsenergie \rightarrow potentielle Energie

$$E_{\text{kin}} = E_{\text{pot}}$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

$$k = m \cdot \frac{v^2}{x^2} = \underline{\underline{211,7 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}$$

b) I: Wagen 1 fährt mit $v_1 = 2,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ und Wagen 2 ruht

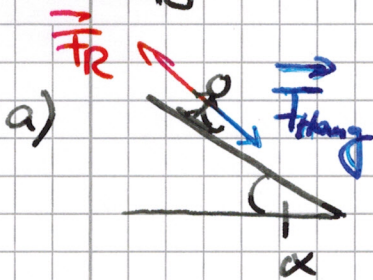
II: Elastischer Stoß zwischen Wagen 1 u. Wagen 2.
Es findet ein teilweiser Impuls- u. Energieübertrag statt.

III: Wagen 1 bewegt sich nach dem Stoß mit $u_1 = 0,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Wagen 2 bewegt sich mit $u_2 = 2,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

c) mit IES: $m_1 \cdot v_1 = m_1 \cdot u_1 + m_2 \cdot u_2$

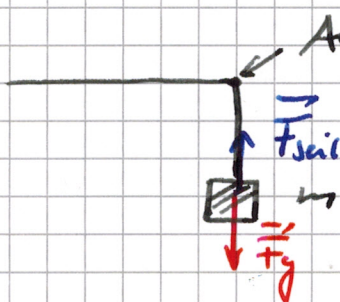
$$\text{folgt: } \frac{m_1}{m_2} = \frac{u_2}{v_1 - u_1} = \underline{\underline{2}}$$

Aufgabe 5: Newton



Wenn Hangabtrieb u. Reibungskraft gleich groß sind, ist die resultierende Kraft $\vec{0}$ N, sodass der Skifahrer nach dem Trägheitsgesetz seinen Bewegungszustand nicht ändert. Damit gleitet er mit $v = \text{konst.}$

b)



Der Körper hängt in Ruhe, also Kräfte frei, weil die Gewichtskraft von der Seilkraft kompensiert wird.

Zur actio Gewichtskraft gehört die reactio Seilkraft.

Aufgabe 6 : Die Erde dreht sich...

$$a) \omega = \frac{2\pi}{T} = 7,27 \cdot 10^{-5} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$b) \rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi r^3} = 5500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$c) J = \frac{2}{5} m \cdot r^2 = 9,71 \cdot 10^{37} \text{ kgm}^2$$

$$d) E_{\text{rot}} = \frac{1}{2} J \cdot \omega^2 = 2,57 \cdot 10^{29} \text{ J}$$