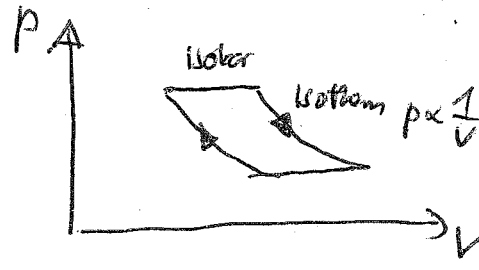
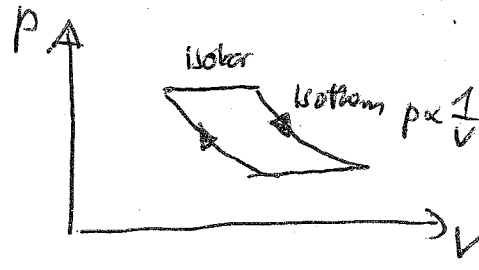


Verständnis:

- 1.) 5 SI Einheiten: kg, m, A, cd, K, s, mol (nur 5)
- 2.) Scheinkraft: Kraft in einem beschleunigten Bezugssystem
(Ursache: Massenträgheit)
- 3.) Erhaltungssatz zu Bernoulli: Energieerhaltung
- 4.) p-V zu 2x isobar/2x isotherm: 



5.) DGL zu harmonischer Schwingung:

$$\ddot{x}(t) = -\omega^2 \cdot x(t)$$

oder a, c, k, \dots

6.) Abnahme Amplitude Kreiswelle:

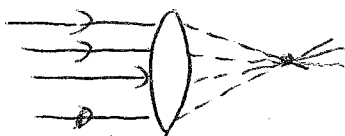
Energie \propto Amplitudenquadrat verhält sich auf Kreisumfang

$$\Rightarrow E \propto \frac{1}{r} \quad A \propto \sqrt{\frac{1}{r}}$$

7.) E(x) Punktladung:

$$E(x) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{|x|^2} \quad \frac{1}{x} = \frac{x}{|x|^3}$$

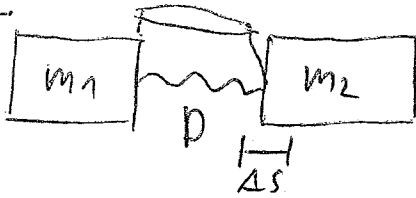
8.) Bestimmung Brennpunkt:



achsenparallele werden in den Brennpunkt gebrochen
Strahlen (treffen sich im Brennpunkt)

Aufgaben:

1.)



$m_1 = 6,1 \text{ kg}$ $m_2 = 0,2 \text{ kg}$
 $D = 100 \text{ N/m}$ $\Delta s = 3 \text{ cm}$
 $t = \Delta s$: Feder entspannen

a.) Gesamtenergie:

$$E_{\text{Ges}} = \frac{1}{2} D \cdot \Delta s^2 = \underline{\underline{0,045 \text{ J}}}$$

b.) $|V_1| = ?$:

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{D \cdot \Delta s^2}{2} = E_{\text{Ges}}$$

$$m_1 v_1 = -m_2 v_2 \Rightarrow v_2 = -\frac{m_1}{m_2} v_1$$

$$\Rightarrow \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_1^2}{m_2} \frac{v_1^2}{2} = E_{\text{Ges}} \Rightarrow \left(m_1 + \frac{m_1^2}{m_2}\right) v_1^2 = 2 E_{\text{Ges}}$$

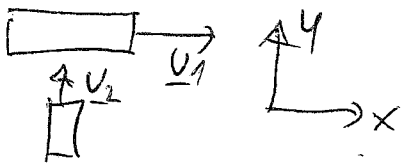
$$\Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{2 E_{\text{Ges}}}{\left(m_1 + \frac{m_1^2}{m_2}\right)}} = \sqrt{\frac{0,18 \text{ J}}{0,15 \text{ kg}}} = \underline{\underline{0,78 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

c.) $|v_2| = ?$:

$$|v_2| = \left| -\frac{m_1}{m_2} v_1 \right| = \underline{\underline{0,39 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

2.) 2 Autos:

$$|v_1| = |v_2| = 100 \text{ km/h}$$



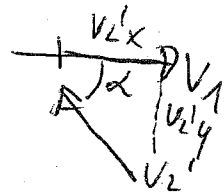
a.) $|v_2|$ von v_1 aus?

$$\underline{v_2'} = \underline{v_2} - \underline{v_1} = \begin{pmatrix} -100 \\ 100 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ km/h}$$

$$\Rightarrow |v_2| = \sqrt{2} \cdot 100 \text{ km/h} = \underline{\underline{141 \text{ km/h}}} = \underline{\underline{39 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

b.) Winkel v_2' zu v_1 bzw. x

$$\Rightarrow \tan \alpha = \left| \frac{v_2' y}{v_2' x} \right| = 1 \Rightarrow \underline{\underline{\alpha = 45^\circ}}$$



c.) Von vorne oder hinten?

von vorne

3.) Ideales Gas: He $m = 6,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ $T = 300 \text{ K}$
 Wube $d = 0,1 \text{ m} \Rightarrow V = 10^{-3} \text{ m}^3$

a.) Anzahl He-Atome: $p \cdot V = N k T \Rightarrow N = \frac{p \cdot V}{k \cdot T} = \underline{\underline{48 \cdot 10^{22}}}$

b.) mittlere Geschw. $|\bar{v}|$: $\frac{3}{2} k T = \frac{1}{2} m \bar{v}^2 \Rightarrow \bar{v} = \sqrt{\frac{3 k T}{m}} = \underline{\underline{1360 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$

c.) He-Atome mit $\frac{|\underline{v}| \cdot m}{2} > 1 \text{ eV}$

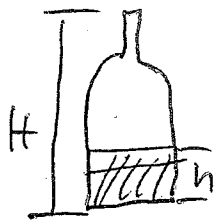
$$P = a \cdot e^{-E/kT} = \int_0^{\infty} a e^{-E/kT} = -\frac{a}{kT} [e^{-E/kT}]_0^{\infty}$$

$$\Rightarrow N(E_{\text{kin}} > 1 \text{ eV}) = N \int_{1 \text{ eV}}^{\infty} kT \cdot e^{-E/kT} = N \cdot e^{-1 \text{ eV}/kT} = N \cdot e^{-7,6 \cdot 10^5}$$

d.) $|F|$ pro Wand bei Raumdruck außen?

$$|F| = \Delta p \cdot A = 10^5 \text{ Pa} \cdot (0,1 \text{ m})^2 = \underline{\underline{10^3 \text{ N}}}$$

4.) Flasche anblasen:

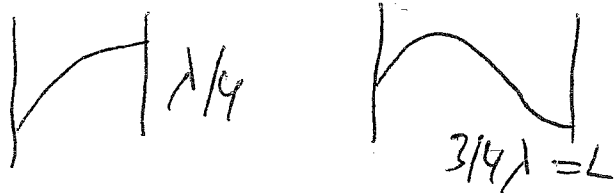


$$z_{\text{Wasser}} = 3500 \times z_{\text{Luft}} \quad z_{\text{Gas}} \propto \rho^{3/2} \quad v_p = 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$H = 0,15 \text{ m} \quad h = 0,05 \text{ m}$$

a.) Öffnung fest oder offen? offen, da $z_{\text{oben}} < z_{\text{unten}}$

b.) f_1, f_2, f_3 :



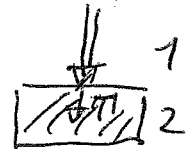
$$\Rightarrow H - h = \frac{2n+1}{4} \lambda_n$$

$$v_p = \lambda_n \cdot f_n \Rightarrow f_n = \frac{v_p}{\lambda_n} = \frac{v_p}{H-h} \cdot \frac{2n+1}{4} = \begin{cases} 825 \text{ Hz} & n=0 \\ 2475 \text{ Hz} & n=1 \\ 4125 \text{ Hz} & n=2 \end{cases}$$

c.) I stehender Welle in Wasser:

$$I_{\text{refl}} = \frac{z_1 \cdot z_2 \cdot 4}{(z_1 + z_2)^2} \cdot I_{\text{ein}}$$

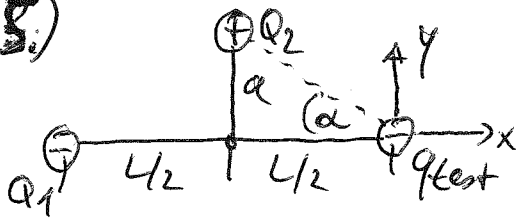
$$z_1 + z_2 \approx z_2$$



$$\approx \frac{4z_1}{z_2} \cdot I_{\text{ein}} = \frac{4}{3500} \cdot I_{\text{ein}} \quad I_{\text{refl}} \approx \frac{3495}{3500} I_{\text{ein}}$$

$$\Rightarrow \frac{I_{\text{H}_2\text{O}}}{I_{\text{Luft}}} \approx \frac{4}{3500} = 1,1 \cdot 10^{-3} = \frac{4}{3500} \approx 0,11\%$$

5.)



$$L = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m} \quad a = 3 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$Q_1 = -7 \cdot 10^{-8} \text{ C} \quad Q_2 = 4 \cdot 10^{-8} \text{ C} \quad q_{\text{test}} = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$m_{\text{test}} = 10^{-6} \text{ kg}$$

a.) F_{Ges} für q_{test} ?

$$\underline{F}_1 = \begin{pmatrix} F_1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{mit} \quad F_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot q_{\text{test}}}{L^2} = 3165 \text{ N} \quad (\text{Wirt von } Q_1 \text{ auf } q_{\text{test}})$$

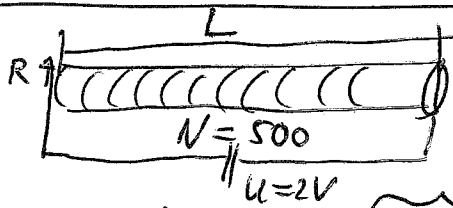
$$\underline{F}_2 = \begin{pmatrix} -F_{2x} \\ F_{2y} \end{pmatrix} = |\underline{F}_2| \cdot \begin{pmatrix} \cos \alpha \\ -\sin \alpha \end{pmatrix} \quad \alpha = \arctan \frac{a}{L/2} = 16,6^\circ$$

$$|\underline{F}_2| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_2 \cdot |q_{\text{test}}|}{L^2 + a^2} \Rightarrow 6600 \text{ N} \cdot \begin{pmatrix} 0,96 \\ 0,28 \end{pmatrix} = \underline{F}_2$$

$$\Rightarrow \underline{F}_{\text{Ges}} = \underline{F}_1 + \underline{F}_2 = \begin{pmatrix} -3170 \\ 1850 \end{pmatrix} \text{ N}$$

$$\text{b.) } |\underline{a}| = ? : |\underline{F}_{\text{Ges}}| = \sqrt{3170^2 + 1850^2} \text{ N} = 3670 \text{ N} \Rightarrow |\underline{a}| = \frac{|\underline{F}_{\text{Ges}}|}{m} = \underline{\underline{3,7 \cdot 10^9 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

5/16

6.) Spole

$$L = 0,5 \text{ m} \quad R = 0,03 \text{ m}$$

$$\text{Cu Draht: } \rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ m} \quad A = 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\text{a.) } R = ? : R = \rho \cdot \frac{L}{A} = \rho \cdot \frac{N \cdot 2\pi R}{A} = \underline{\underline{1,6 \Omega}}$$

$$\text{b.) } L = ? : L = \mu_0 \cdot \frac{N^2}{L} \cdot \pi R^2 = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ H}$$

$$\text{c.) } U = 2 \text{ V} \Rightarrow B = ? : I = \frac{U}{R} \quad B = \mu_0 \cdot n \cdot I = \mu_0 \cdot n \cdot \frac{U}{R} = \underline{\underline{1,5 \cdot 10^{-3} \text{ T}}}$$

5/16