

Verständnis:

1.) Größen für $x(t)$ neben $F_{\text{Ges}}(t)$: Anfangsort $x(t=0)$
Anfangsgeschwindigkeit $v(t=0)$

2.) Impulserhaltung: Wenn (in eine Richtung) keine äußeren Kräfte am System wirken, dann ist die Summe der Impuls-Komponenten in diese Richtung zeitlich konstant

$$\sum_i p_i = \text{const} \quad \text{oder} \quad \sum_i p_{i,x} = \text{const} \dots$$

3.) $F_{\text{Ges}} = 0 \text{ N} \Rightarrow v_{\text{sp}} = ?$: $v_{\text{sp}} = \text{const}$

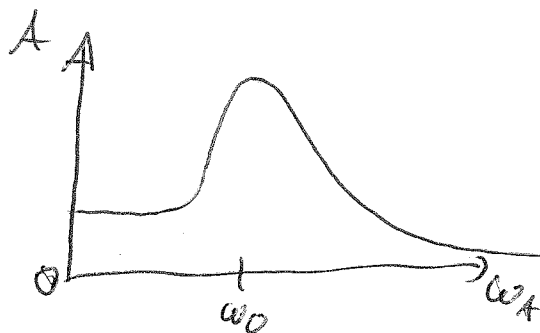
4.) Berechnung E_{pot} : $E_{\text{pot}}(x) = \int_{x_{\text{Anfang}}}^{x_{\text{Ende}}} -F(x) dx$

5.) Kraft bei $\omega = \text{const}$ + Richtung: Zentripetalkraft
zeigt in Richtung Drehzentrum

6.) Archimedes: Auftriebskraft = Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit

7.) Freiheitsgrade (2Hy): 18

8.) Skizze $A(\omega)$, $R \neq 0$:



9.) Mikroskop. Vorgang E : Ausrichtung bzw. Erzeugung von Dipolen
Im externen E -Feld \Rightarrow Abschwächung des E -Feldes im Inneren

10.) Schwingungsgrößen entlang Welle: \underline{E} -, \underline{B} -Feld

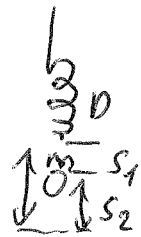
Quiz:

1. Energieerhaltung: (b), (d)
2. Ball im Zug: (c)
3. Interferenz: (c), (d)
4. magn. Abstoßung: (a)
5. Welle + Grenzfläche: (a), (c), (d)
6. Konvexlinse: (a)

5'

Aufgaben:

1.) Federpendel: $m = 1 \text{ kg}$ $s_1 = 0,1 \text{ m} = s_2$



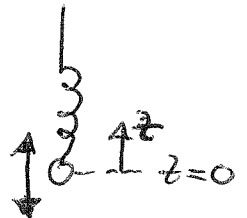
a.) $\pi = ?$: $m \cdot g = D \cdot s_1 \Rightarrow \frac{D}{m} = \frac{g}{s_1}$

$$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{s_1}} \Rightarrow T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{s_1}{g}} = \underline{\underline{0,634 \text{ s}}}$$

b.) $z(t) = ?$:

$$z(t) = -A \cos(\omega \cdot t) \quad A = s_2$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$



c.) $z(t_1 = 7 \text{ sec}) = ?$:

$$z(t_1) = \underline{\underline{-0,096 \text{ m}}}$$

8'

2.) He-Gas: $T_1 = 300 \text{ K}$ $V = 5 \text{ m}^3$ $p = 10^5 \text{ Pa}$ $T_2 = 1000 \text{ K}$

a.) $p_2 = ?$: $p \cdot V = N k T$ $N, k, V = \text{const} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow p_2 = p_1 \cdot \frac{10}{3} = \underline{\underline{3,3 \cdot 10^5 \text{ Pa}}}$

b.) $F_{\text{Wand}} = ?$: $V = L^3$ $A = L^2 \Rightarrow A = V^{2/3} = \underline{\underline{2,92 \text{ m}^2}}$

$$\Rightarrow F_{\text{Wand}} = p_2 \cdot A = \underline{\underline{9,7 \cdot 10^5 \text{ N}}} \quad (\approx 100.000 \text{ kg})$$

c.) Anzahl Moleküle $E_0 > 2eV$:

$$P(E > E_0) = \frac{\int_{E_0}^{\infty} e^{-E/kT} dE}{\int_0^{\infty} e^{-E/kT} dE} = \frac{-1/kT [e^{-E/kT}]_{E_0}^{\infty}}{-1/kT [e^{-E/kT}]_0^{\infty}} = e^{-E_0/kT}$$

$$N(E > E_0) = N \cdot e^{-E_0/kT} = \frac{pV}{kT} \cdot e^{-E_0/kT} \quad E_0 = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$kT = 1,38 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$

$$= 1,2 \cdot 10^{26} \cdot 8,5 \cdot 10^{-11} = \underline{\underline{1 \cdot 10^{16}}}$$

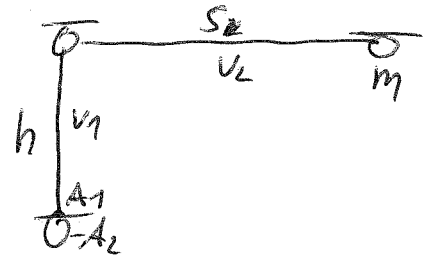
3.) Hubschrauber: $m = 10.000 \text{ kg}$

$$h = 1000 \text{ m} \quad S = 10^5 \text{ m} \quad A_1 = 10 \text{ m}^2 \quad C_{w1} = 1$$

$$A_2 = 4 \text{ m}^2 \quad C_{w2} = 0,5$$

$$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$$

$$v_1 = 5,5 \text{ m/s} \quad v_2 = 55,5 \text{ m/s}$$



a.) W für Höhe

$$W_{\text{Höhe}} = \frac{m}{2} v_1^2 + m \cdot g \cdot h + F_{R1} \cdot h = \underline{\underline{9,8 \cdot 10^7 \text{ J}}}$$

$$F_R = C_w \cdot A \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 = \begin{cases} 181,5 \text{ N} \\ 9700 \text{ N} \end{cases}$$

b.) W für Strecke: $W_{\text{Strecke}} = \frac{m}{2} (v_2^2 - v_1^2) + F_{R2} \cdot S = 9,85 \cdot 10^8 \text{ J}$

$$\Rightarrow W_{\text{Ges}} = W_{\text{Höhe}} + W_{\text{Stk.}} = \underline{\underline{4,83 \cdot 10^8 \text{ J}}}$$

c.) Benzinmenge: $E = 50 \text{ MJ/kg} \quad \eta = 0,2$

$$\Rightarrow M = \frac{W_{\text{Ges}}}{E \cdot \eta} = \underline{\underline{50 \text{ kg}}}$$

4) 2 Cu-Leitungen: $l = 10^5 \text{ m}$
+ Lampe $A = 0,2 \text{ cm}^2 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$ $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$

$R = 500 \Omega$ $U = 220 \text{ V}$

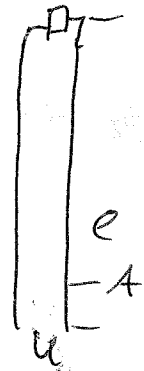
a.) $R_{\text{draht}} = ?$ $R_{\text{draht}} = \rho \cdot \frac{l}{A} = \underline{\underline{850 \Omega}}$

b.) $I = ?$; $U = R_{\text{Ges}} \cdot I = (2 \cdot R_{\text{draht}} + R) I$

$\Rightarrow I = \frac{U}{(2R_{\text{draht}} + R)} = \underline{\underline{0,33 \text{ A}}}$

c.) % P_{Gleich}: $P = U \cdot I$ $U = R \cdot I$
 $= R \cdot I^2$

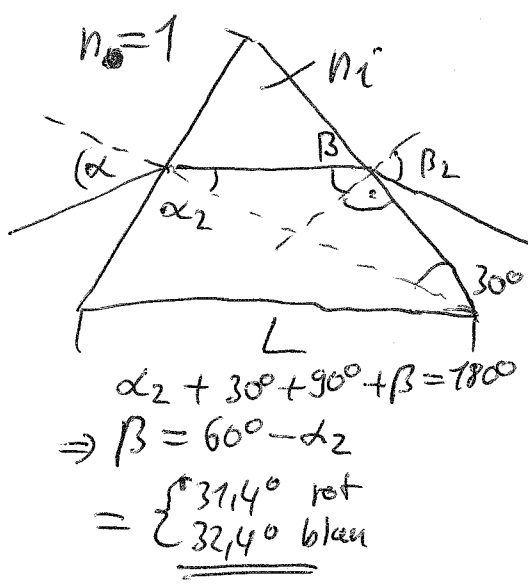
$\Rightarrow \frac{P_{\text{Gleich}}}{P_{\text{Gleich}} + P_{\text{draht}}} = \frac{R \cdot I^2}{(R + 2R_{\text{draht}}) I^2} = \frac{R}{(R + 2 \cdot R_{\text{draht}})} = \underline{\underline{75\%}}$



81

5.) Prisma: $L = 3 \text{ cm}$ $n_1 (\text{rot}) = 1,6$
 $n_2 (\text{blau}) = 1,65$
 $\alpha = 50^\circ$

a.) $\beta = ?$:
 $\frac{\sin 50^\circ}{\sin \alpha_2} = \frac{n_i}{n} = n_i \Rightarrow \alpha_2 = \arcsin\left(\frac{\sin 50^\circ}{n_i}\right)$
 $= \begin{cases} 28,6^\circ \text{ rot} \\ 27,6^\circ \text{ blau} \end{cases}$



b.) Relativwinkel hinter Prisma:

$\frac{\sin \beta_2}{\sin \beta} = \frac{n_i}{n} \Rightarrow \beta_2 = \arcsin((\sin \beta) \cdot n_i) = \begin{cases} 56,5^\circ \text{ rot} \\ 62,1^\circ \text{ blau} \end{cases} \Rightarrow \Delta \beta_2 = \underline{\underline{5,6^\circ}}$