

1.) Minimalbed. Impulserhaltung:

Es darf keine Kraft von außen am System angreifen.

2.) Anzahl skalare Größen  $F_{\text{os}}(1) \rightarrow \chi(t)$ : 6

3.) Zshg  $\underline{F}, \underline{x}, \underline{\pi}, \underline{\omega}$ :

$$\underline{x} \times \underline{F} = \underline{\pi} \cdot \underline{\omega}$$

$$\underline{\omega} := \frac{d\underline{\omega}}{dt}$$

4.) drehende Scheibe



~~Keine Änderung notwendig, da Scheibe~~

Änderung notwendig, da Pfeil Radialgeschw senkrecht zum

gemeinsamen Fluchtpunkt, im geringsten Fall muß Scheibe leicht vorziehen.

5.) Poisson Zahl:

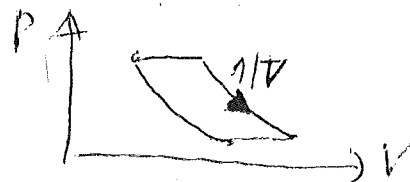
$\mu = \frac{\Delta d/d}{\Delta l/l}$ : Poissonzahl mißt relative Dickenänderung pro Längenänderung, wenn im elastischen Bereich in Längsrichtung gezogen/gestreckt wird.

6.) Freiheitsgrade vibr.  $C_{2H_4}$ :  $N_{\text{Ges}} = 6 \cdot 3 = 18$

$$N_{\text{vib}} = 18 - 6 = \underline{\underline{12}}$$

7.) Dampfdruck Flüssigkeit: Druck, der sich in geschlossenen Gefäß einstellt, wenn Gas + Flüssigkeit im Gleichgewicht koexistieren

8.)  $p(V)$ : 2x isobar, 2x isotherm + Rückweg



9.) Ein maximal f. ham. Schwingung :  $x = 0(m)$

Gegenphase angelegte Schwingung :  $f_A > f_0$

10.) Fourierspektrum : Im Fourierspektrum sind die Amplituden der harmonischen Schwingungen d. Frequenz  $\omega$  dargestellt, aus denen sich das Signal additiv zusammensetzt.

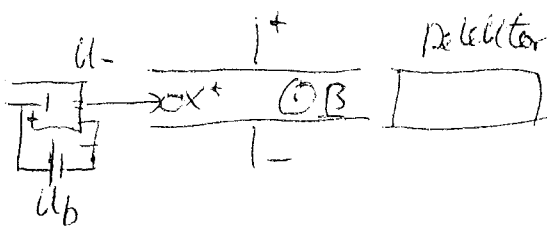
11.) Kugelwellenamplitude Abstandsabnahme :  $A \propto \frac{1}{x}$  oder 1. Potenz oder  $n=1$

12.) Stellen sich Potential  $\Phi(x)$  :  $\Phi(x)$  beschreibt die potentielle Energie, die eine Testladung  $q_{test}$  an Position  $x$  hätte

$$E_{pot}(x) = q_{test} \cdot \Phi(x)$$

13.) mikroskop. Größen für  $t$  :  $N$  : Ladungsdichte  
 $\tau$  : Stoßzeit (Zeit zwischen zwei Bremsvorgängen)

14.) Konen-Spektrometer :



(Candax MSFs möglich)

Atom wird ionisiert und mit  $U_b$  auf  $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$  beschleunigt.  
Zwischen den Kondensatorplatten kompensieren sich elektrische Kraft d. Platten und Lorentzkraft  $e|E| = eU|B| \Rightarrow$  unterschiedl.  $|E|$  für unterschiedl. Konen einstellbar über Spannung am Kondensator

15.) Unterschied Dia/Paramagnet :

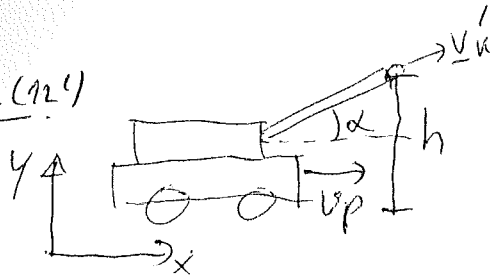
magn. Dipol d. Moleküles steht dem äußeren Feld beim

16.) Paramagnet entgegen und zeigt beim Paramagnet in Richtung äußeres Feld

1 elmag. Wellen schwingen :  $\underline{B} \perp \underline{E}$  - Feld

Aufgaben:

1) Kanonenschuss (12')



$$\alpha = 30^\circ \quad h = 5 \text{ m}$$

$$v_p = 50 \text{ km/h} = 13,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_k' = 200 \text{ km/h} = 55,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

a.)  $v_k = ?$

$$\underline{v_k} = \underline{v_k'} + \underline{v_p} = \begin{pmatrix} v_k' \cos \alpha + v_p \\ v_k' \sin \alpha \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 61,8 \\ 27,8 \end{pmatrix} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b.) Max Höhe Kanonenkugel:  $H = ?$

$$H = h + h'$$

~~$$\frac{m}{2} v_{ky}^2 = m g h'$$~~

$$v_{k,x} = \text{const} \Rightarrow \frac{m}{2} v_{ky}^2 = m g h' \Rightarrow h' = \frac{v_{ky}^2}{2g} = 39,4 \text{ m}$$

$$\Rightarrow H = \underline{\underline{44,4 \text{ m}}}$$

c.) Wie lange unterwegs?

$$y(t) = -\frac{g t^2}{2} + h + v_{ky} \cdot t = 0 \Rightarrow t^2 - \frac{2 v_{ky}}{g} \cdot t - \frac{2h}{g} = 0$$

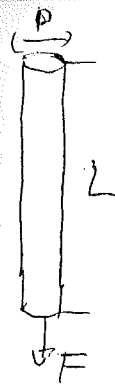
$$\Rightarrow t_{1,2} = \frac{v_{ky}}{g} \pm \sqrt{\left(\frac{v_{ky}}{g}\right)^2 + \frac{2h}{g}} = 2,83 \pm 3,00 = \underline{\underline{5,83 \text{ s}}}$$

d.) Abstand Panzer - Kugel bei Auftreffen:

$$x_{\text{Kugel}} = v_{kx} \cdot t_1$$

$$x_{\text{Panzer}} = v_p \cdot t_1 \Rightarrow \Delta = \overbrace{(v_{kx} - v_p)}^{280} \cdot t_1 = \underline{\underline{270 \text{ m}}}$$

2.) Stab elastizität (10')



$$D = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m} \quad L = 0,1 \text{ m}$$

$$F = 400 \text{ N} \quad E = 211 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$$

$$\mu = 0,34$$

a.) % Verlängerung :  $E \frac{\Delta L}{L} = \frac{F}{\pi \frac{D^2}{4}} \Rightarrow \frac{\Delta L}{L} = \frac{F}{E \cdot \pi \frac{D^2}{4}}$

$$= \underline{\underline{0,028\%}}$$

b.) % Dünnere :  $\mu = \frac{\Delta D/D}{\Delta L/L} \Rightarrow \frac{\Delta D}{D} = \mu \frac{\Delta L}{L} = \underline{\underline{0,009\%}}$

c.) % Volumenänderung :

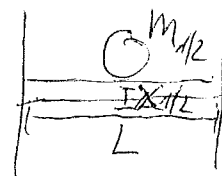
$$V_1 = \pi \frac{D^2}{4} \cdot L \quad V_2 = \pi \frac{(D-\Delta D)^2}{4} \cdot (L+\Delta L) \quad \Delta V = V_2 - V_1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V} = \frac{(D-\Delta D)^2 (L+\Delta L) - D^2 L}{D^2 L} = \frac{D^2 L + D^2 \Delta L + \Delta D^2 L + \Delta D^2 \Delta L - 2D \Delta D (L+\Delta L) - D^2 L}{D^2 L}$$

$$= \frac{\Delta L}{L} + \left(\frac{\Delta D}{D}\right)^2 + \left(\frac{\Delta D}{D}\right)^2 \frac{\Delta L}{L} - 2 \frac{\Delta D}{D} - 2 \frac{\Delta D}{D} \frac{\Delta L}{L} \approx \frac{\Delta L}{L} - \frac{2 \Delta D}{D}$$

$$= \underline{\underline{0,01\%}} \text{ (positiv)}$$

3.) Ballen zwischen Pfählen (3')



$$L = 2 \text{ m}$$

$$m_1 = 100 \text{ kg}, x_1 = 0,02 \text{ m}$$

$$m_2 = 200 \text{ kg}, x_2 = 0,04 \text{ m}$$

a.) D = ? :  $D = \frac{F_i}{x_i} = \frac{m_i \cdot g}{x_i} = \underline{\underline{49000 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}$

b.) T = ? :  $\omega = \sqrt{\frac{D}{m_1}} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{D}} = \underline{\underline{0,35}}$

$m_1 = 100 \text{ kg}$

c.) F für  $x_+ = 2 \text{ cm}$  ? :  $F = D \cdot x_+ = \underline{\underline{980 \text{ N}}}$

4) Kameralinse;  $f = 50 \text{ mm} = 0,05 \text{ m}$

a.)  $g = 2 \text{ m}$   $b = ?$ ;  $\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b} \Rightarrow b = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{g}} = \underline{\underline{51,3 \text{ mm}}}$

b.)  $B/G = 2$ ;  $\frac{B}{G} = \frac{b}{g} = \underline{\underline{0,025}} = \frac{25}{1000}$

c.)  $\Delta b$  für  $g = 0,5 - 1000 \text{ m}$ :  $b_1 = \frac{1}{\left(\frac{1}{f} - \frac{1}{g_1}\right)} = 55,5 \text{ mm}$

$$b_2 = \frac{1}{\left(\frac{1}{f} - \frac{1}{g_2}\right)} = 50 \text{ mm}$$

$$\Delta b = b_2 - b_1 = \underline{\underline{5,5 \text{ mm}}}$$