

Verständnis: (5')

1.) Elliptisch maximal / harmon. Schwingung:  $x = 0(m)$

~~(2.) Gegenphase angelegte Schwingung:  $f_A > f_0$~~

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

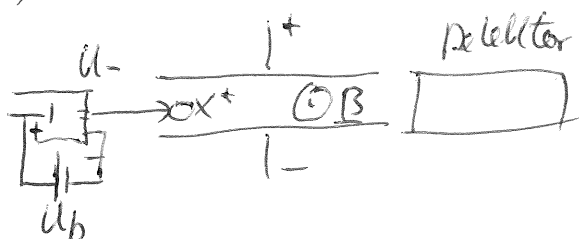
3.) Kugelwellenamplitude Abstandsabnahme:  $A \propto \frac{1}{x}$  oder 1. Potenz oder  $n = 1$

4.) Elektrisches Potential  $\Phi(x)$ :  $\Phi(x)$  beschreibt die potentielle Energie, die eine Testladung  $q_{\text{test}}$  an Position  $x$  hätte (unabhängig)

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

5.) Millikroskop. Größen für  $\sigma$ :  
 $N$ : Ladungsdichte  
 $\tau$ : Stoßzeit (Zeit zwischen zwei Bremsvorgängen)

6.) Massenspektrometer:



(Condensator / SPis 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. Massen einstellbar über Spannung am Kondensator

2) Unlenkred Via / Paramagnet:

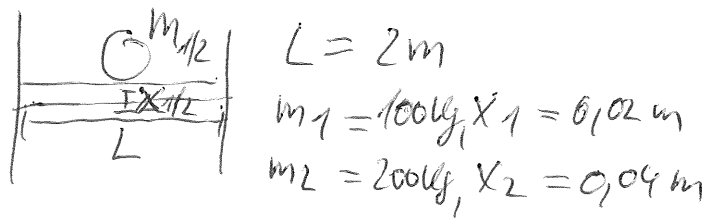
magn. Dipol d. Materials steht dem äußeren Feld beim

Diamagnet entgegen und zeigt beim Paramagnet in Richtung äußeres Feld

P.) elmag. Wellen schwingen:  $B \perp E$  - Feld

Aufgaben:

1.) Balken zwischen Pfählen (3!):

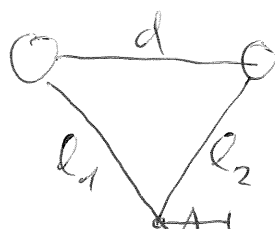


a)  $D = ?$  :  $D = \frac{F_i}{x_i} = \frac{m_i \cdot g}{x_i} = \underline{\underline{49000 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}$

b)  $T = ?$  :  $\omega = \sqrt{\frac{D}{m_1}} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{D}} = \underline{\underline{0,3\text{s}}}$   
 $m_1 = 100\text{kg}$

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

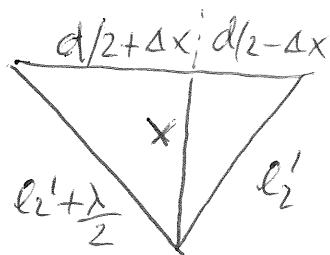
2.) 2 Lautsprecher:



$d = 10\text{m}$   
 $l = 30\text{m} = l_1 = l_2$   
 $A = 5\text{Pa}$   $f = 400\text{Hz}$   
 $v_p = 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

a)  $\lambda = ?$  :  $v_p = f \cdot \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{v_p}{f} = \underline{\underline{0,82\text{m}}}$

b)  $\Delta x$  für Interferenzminimum:  $l_1' - l_2' = \frac{\lambda}{2} = 0,41\text{m}$



$x = \sqrt{l_1'^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2} = 29,58\text{m}$

Gleichungen:

$l_2'^2 + \frac{\lambda^2}{4} + l_2' \lambda = x^2 + \Delta x^2 + \frac{d^2}{4} + d \Delta x$

$l_2'^2 = x^2 + \Delta x^2 + \frac{d^2}{4} - d \Delta x$

$$\Rightarrow \frac{\lambda^2}{4} + e_2' \lambda = 2d \Delta x \quad \text{mit } e_2' = \sqrt{x^2 + \Delta x^2 + \frac{d^2}{4} - d \Delta x}$$

$$\Rightarrow e_2' = \frac{2d \Delta x}{\lambda} - \frac{\lambda}{4}$$

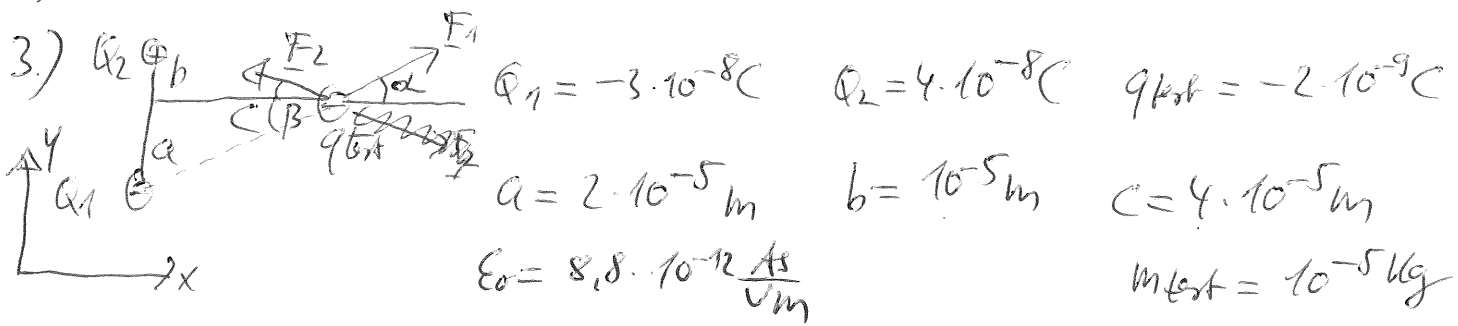
$$\Rightarrow x^2 + \Delta x^2 + \frac{d^2}{4} - d \Delta x = \frac{4d^2 \Delta x^2}{\lambda^2} + \frac{\lambda^2}{16} - d \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x^2 \left(1 - \frac{4d^2}{\lambda^2}\right) = \frac{\lambda^2}{16} - x^2 - \frac{d^2}{4}$$

$x = 29,58 \text{ m}$   
 $d = 10 \text{ m}$   
 $\lambda = 0,82 \text{ m}$

$$\Rightarrow \Delta x = \sqrt{\frac{x^2 + \frac{d^2}{4} - \frac{\lambda^2}{16}}{\frac{4d^2}{\lambda^2} - 1}} = \sqrt{\frac{899}{\frac{2266}{594}}} \text{ m} = \underline{\underline{1,2 \text{ m}}}$$

c) Schallwellen



a.) F<sub>resant</sub> = ?

$$|F_2| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|q_2 \cdot q_{\text{test}}|}{|b^2 + c^2|}$$

$$= \underline{\underline{425 \text{ N}}}$$

$$|F_1| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{|q_1 \cdot q_{\text{test}}|}{|a^2 + c^2|}$$

$$= |F_1| \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{|1 + 4^2|}{|2^2 + 4^2|} = \underline{\underline{270 \text{ N}}}$$

$$F_{1x} = |F_1| \cdot \cos \alpha = 241 \text{ N}$$

$$\frac{a}{c} = \tan \alpha$$

$$F_{1y} = |F_1| \cdot \sin \alpha = 121 \text{ N}$$

$$F_{2x} = -|F_2| \cdot \cos \beta = -412 \text{ N}$$

$$F_{2y} = |F_2| \cdot \sin \beta = 103 \text{ N}$$

$$\frac{b}{c} = \tan \beta$$

$$\Rightarrow \alpha = \arctan \frac{1}{2} = 26,6^\circ$$

$$\beta = \arctan \frac{1}{4} = 14^\circ$$

$$\Rightarrow F_{\text{res},x} = F_{1x} + F_{2x} = -\underline{\underline{170 \text{ N}}}$$

$$F_{\text{res},y} = F_{1y} + F_{2y} = \underline{\underline{224 \text{ N}}}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{F_{\text{res}} = \begin{pmatrix} -170 \\ 224 \end{pmatrix} \text{ N}}}$$

b.) Winkel d. Beschleunigung:  $a \parallel \underline{F_{Ges}}$



$$\tan \mu = \frac{|F_{\text{ges}, y}|}{|F_{\text{ges}, x}|} \Rightarrow \mu = \underline{\underline{53^\circ}}$$

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.)  $B/G = 2$  :  $\frac{B}{G} = \frac{b}{g} = \underline{\underline{0,025}} = \frac{2,5}{1000}$

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

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

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