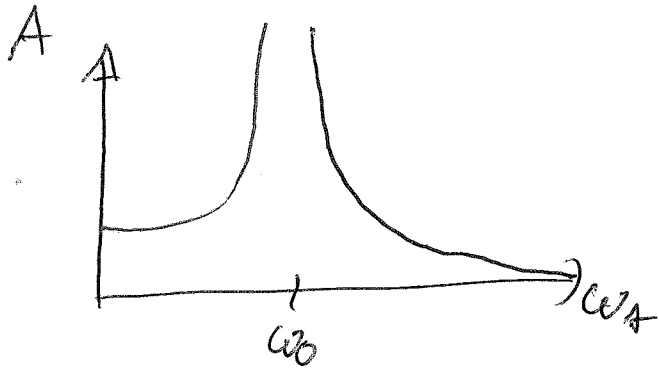


Verständnis

1.) Resonanzkurve $\mu=0$



2.) Einzelwiringang:

c.) homogene Lsg des inhomogenen DGL

u.) gedämpfte Schwingung, die langsam in Amplitude abnimmt
(ω_A -Schwingung überlagert)

3.) Eigenwert 4 get. Randel: 4

4.) Fourierentwicklung: $x(t) = \sum_A A(\omega) \cos(\omega t + \phi(\omega))$

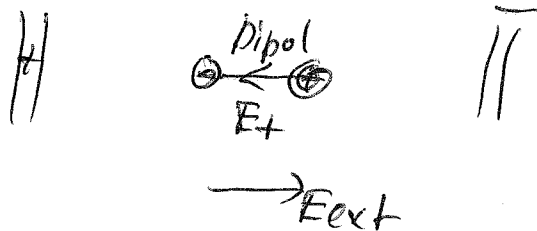
Amplitude der Schwingungskomponente mit Frequenz ω

5.) Stehende Wellen:

Entstehung: 2 Wellen gleicher Frequenz (+ Amplitude) laufen gegeneinander

Was ist: Es gibt Bereiche ohne Schwingung (Knoten) und mit maximaler Schwingung (Bäuche) (Amplitude ortshängig)

6.) Warum $\epsilon > 1$:



Ausrichtung und Erzeugung von Dipolen schwächt das E_{ext} -Feld ab $E_{+} \parallel -E_{ext}$

7.) magn. Kräfte: bewegte Ladungen
magnetische Dipole

Aufgaben:

1.) Pendel: $m = 20 \text{ kg}$ $T = 4.2 \text{ sec} = 8 \text{ sec}$ $A = 10^\circ = 0.17 \text{ rad}$

a.) $L = ?$ $\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow L = \frac{g \cdot T^2}{(2\pi)^2} = \underline{\underline{18.9 \text{ m}}}$

b.) $v_{\text{max}} = ?$: $x(t) = A \cdot L \cos(\omega t)$
 $\dot{x}(t) = -A \cdot L \cdot \omega \cdot \sin(\omega t) \Rightarrow$

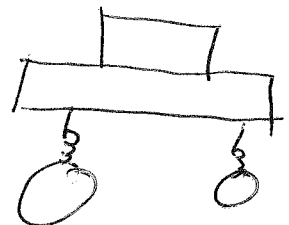


$|v| = A \cdot L \cdot \omega = \frac{A \cdot L \cdot 2\pi}{T} = \underline{\underline{2.12 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$

2.) Auto auf Wellenbahn: $M = 600 \text{ kg}$ $m = 80 \text{ kg} \Rightarrow M_{\text{Ges}} = 920 \text{ kg}$

$\lambda = 10 \text{ m}$ $v_{\text{max}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow f_{\text{max}} = \frac{v_{\text{max}}}{\lambda} = 2 \text{ Hz}$

a.) $D = ?$: $\omega = \sqrt{\frac{4D}{M_{\text{Ges}}}} = 2\pi \cdot f \Rightarrow D = \frac{4\pi^2 f^2}{4} \cdot M_{\text{Ges}}$
 $= \pi^2 \cdot f^2 \cdot M_{\text{Ges}}$
 $= \underline{\underline{36.300 \frac{\text{N}}{\text{m}}}}$

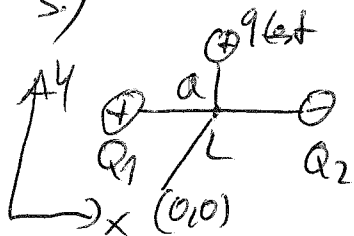


$m \ddot{x} = 4D \cdot \Delta x$

b.) Δx wenn $M_{\text{Ges}} \rightarrow M$:

$4D \cdot \Delta x = M_{\text{Ges}} \cdot g - M \cdot g = 4m \cdot g \Rightarrow \Delta x = \frac{m \cdot g}{D} = 9.02 \text{ m}$
 $= \underline{\underline{2 \text{ cm}}}$

3.)



$$Q_1 = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$$

$$Q_2 = -2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$$

$$q_{\text{test}} = 10^{-9} \text{ C}$$

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

$$\epsilon_0 = 8.8 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$$

$$L = 10^{-5} \text{ m}$$

$$a = 3 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$\underline{x}_1 = \begin{pmatrix} -5 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$\underline{x}_2 = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$\underline{x}_{\text{test}} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

a.) $\underline{F}_{\text{Ges}} = \underline{F}_1 + \underline{F}_2$?

$$\underline{F}_i = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_i \cdot q_{\text{test}}}{|\underline{r}_i - \underline{r}_{\text{test}}|^3} \cdot (\underline{r}_i - \underline{r}_{\text{test}})$$

$$\underline{F}_1 = \frac{Q_1 \cdot q_{\text{test}}}{4\pi\epsilon_0 \cdot 10^{-12} \text{ m}} \cdot \frac{1}{\sqrt{5^2 + 3^2}^3} \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix} = 1361 \text{ N} \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$$

270.000 N 5 · 10⁻³

$$\underline{F}_2 = \frac{Q_2 \cdot q_{\text{test}}}{4\pi\epsilon_0 \cdot 10^{-12}} \cdot \frac{1}{\sqrt{5^2 + 3^2}^3} \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix} = 900 \text{ N} \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ -3 \end{pmatrix}$$

-180.000 N 5 · 10⁻³

$$\Rightarrow \underline{F}_{\text{Ges}} = \begin{pmatrix} 11.305 \\ 1.380 \end{pmatrix} \text{ N}$$

b.) $|a| = ?$

$$\underline{a} = \frac{\underline{F}_{\text{Ges}}}{m} \Rightarrow |a| = \frac{|\underline{F}_{\text{Ges}}|}{m} = \frac{\sqrt{11305^2 + 1380^2} \text{ N}}{10^{-6} \text{ kg}}$$

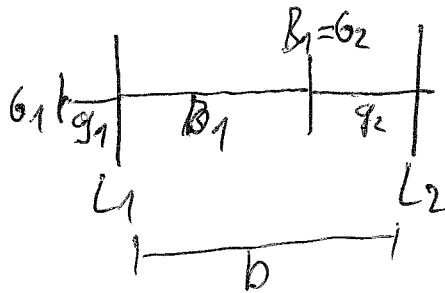
$$= 1.14 \cdot 10^{10} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

4.) Elektronen im B-Feld: $|v| = 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $r = 2 \cdot 10^{-2} \text{m}$ $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$
 $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

a.) $|B| = ?$: $F_z = e v B = \frac{m v^2}{r} \Rightarrow B = \frac{m}{e} \cdot \frac{v}{r} = \underline{\underline{2,8 \cdot 10^{-5} \text{T}}}$

b.) Richtung: $\perp v$

5.) Millroster:



$d = 10 \text{cm}$ $f_1 = 0,9 \text{cm}$
 $g_1 = 0,1 \text{cm}$ $f_2 = 1,1 \text{cm}$
 $g_2 = 1 \text{cm}$

$B_2 = ?$ $\frac{1}{b_1} = \frac{1}{f_1} - \frac{1}{g_1} = 0,11/\text{cm} \Rightarrow b_1 = 9 \text{cm}$
 $\Rightarrow B_1 = \frac{b_1}{g_1} \cdot G_1 = 0,9 \text{cm}$

$g_2 = d - b_1 = 1 \text{cm} \Rightarrow \frac{1}{b_2} = \frac{1}{f_2} - \frac{1}{g_2} = -0,909/\text{cm} \Rightarrow b_2 = -1,1 \text{cm}$

$\Rightarrow B_2 = \frac{b_2}{g_2} \cdot G_2 = \underline{\underline{9,9 \text{cm}}}$