

1. Verständnis:

1.) allg. Lsg  $\ddot{x} = -ax$ :  $x(t) = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$  mit  $\omega = \sqrt{a}$

oder " "  $\sin$  " "

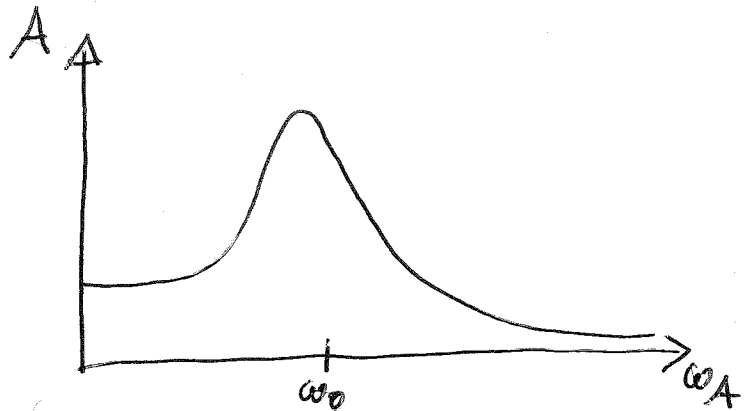
oder  $x(t) = A \cdot \cos(\omega t) + B \cdot \sin(\omega t)$

2.) Einfluß Dämpfungstem:

c.) Kontinuierliche Verringerung d. Amplitude ( $A(t) = A_0 \cdot e^{-\gamma t}$ )

c.) Verringerung d. Frequenz ( $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \gamma^2}$ ) ( $\gamma = \frac{a}{2m}$ )

3.) Resonanzkurve gedämpft:



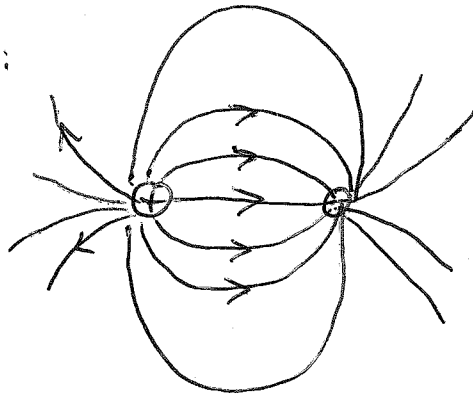
4.) DGL für Wellen:

$$\frac{\partial^2 s}{\partial t^2} = c \cdot \frac{\partial^2 s}{\partial x^2} \quad \text{mit} \quad c = \left(\frac{\omega}{k}\right)^2$$

5.) Superposition: Kräfte sind vektoriell addierbar

$$\underline{F}_{\text{ges}} = \sum_i \underline{F}_i$$

6.) E-Feld 2 Ladungen:



7.) Bed  $E$ -Feld  $\rightarrow B$ -Feld :  $\dot{\underline{E}}(t) \neq 0 \frac{V}{ms}$

8.) Mindestabstand Objekt-Objektiv :  $d > f_1$

2. Quiz :

1. Brechungsma $\ddot{u}$ ss : a) f b.)  $\checkmark$  c) f d.) f

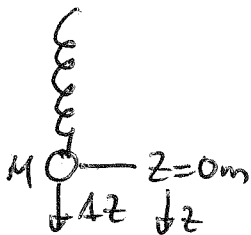
2. elm. Wellen : a)  $\checkmark$  b.)  $\checkmark$  c.) f d.)  $\checkmark$

3. Ferromagnetismus a) f b.)  $\checkmark$  c.) f

Aufgaben :

1.) Federpendel :  $M = 2 \text{ kg}$   $\Delta = 10 \text{ cm}$   $\Delta z = 10 \text{ cm}$

$t = 0 \text{ s}$  loslassen



a.)  $D = ?$  :  $D \cdot \Delta = M \cdot g \Rightarrow D = \frac{M \cdot g}{\Delta} = \underline{\underline{196 \frac{N}{m}}}$

b.)  $E = ?$  :  $E = \frac{D}{2} \cdot \Delta z^2 = \underline{\underline{0,98 \text{ J}}}$

c.)  $z(t) = A \cdot \cos(\omega t + \phi)$   $\omega = \sqrt{\frac{D}{M}} = 9,94 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

$t = 3 \text{ s}$  :  $z(3 \text{ s}) = \Delta z \cdot \cos(29,7) = \underline{\underline{-1,44 \text{ cm}}}$  (oberhalb  $z = 0 \text{ m}$ )

d.)  $v(t = 3 \text{ s}) = ?$  :

$\dot{z}(t) = -A \cdot \omega \cdot \sin(\omega t) = \underline{\underline{-1 \frac{m}{s}}}$

6'

2.) 2 Wasserwellen gegeneinander:  $\lambda = 2 \text{ m}$   $A_1 = 1 \text{ m}$ ,  $A_2 = 0,8 \text{ m}$

a.) minimale Schwingungsamplitude:

allg.:  $x_{\text{ges}}(t) = \frac{2A_2}{(A_1+A_2)} \cdot \cos(\omega t) \cos(kx) + (A_1 - A_2) \cdot \cos(\omega t + kx)$

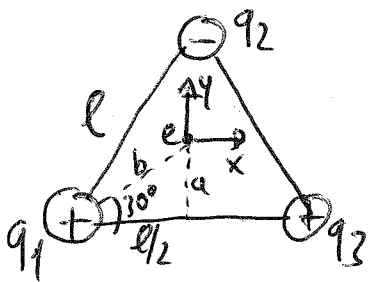
$\Rightarrow A_{\text{min}} = A_1 - A_2 = \underline{\underline{0,2 \text{ m}}}$

b.) maximale Amplitude: (z. B.  $kx = 0$ )

$\Rightarrow A_{\text{max}} = A_1 + A_2 = \underline{\underline{1,8 \text{ m}}}$

c.) Abstand Max-Min:  $kx = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \lambda = 4x \Rightarrow x = \frac{\lambda}{4} = \underline{\underline{0,5 \text{ m}}}$

3.) Elektronen im gleichseitigen Dreieck:



$q_1 = 3 \cdot 10^{-19} \text{ C}$   $q_2 = -2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$   $q_3 = 10^{-19} \text{ C}$

$l = 10^{-10} \text{ m}$   $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Koordinaten:

$\underline{x}_1 = \begin{pmatrix} -\frac{l}{2} \\ -0,29e \end{pmatrix}$   $\underline{x}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0,58e \end{pmatrix}$   $\underline{x}_3 = \begin{pmatrix} +\frac{l}{2} \\ -0,29e \end{pmatrix}$

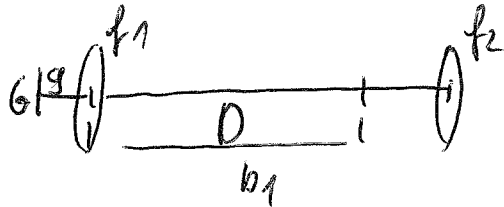
$|\underline{x}_1| = |\underline{x}_2| = |\underline{x}_3|$

$\Rightarrow \underline{F}_{\text{ges}} = \underline{F}_{e1} + \underline{F}_{e2} + \underline{F}_{e3} \stackrel{\text{Newton 3}}{=} -(\underline{F}_{1e} + \underline{F}_{2e} + \underline{F}_{3e})$

$= \frac{-e}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{q_1}{|\underline{x}_1|^3} \cdot \underline{x}_1 + \frac{q_2}{|\underline{x}_2|^3} \cdot \underline{x}_2 + \frac{q_3}{|\underline{x}_3|^3} \cdot \underline{x}_3 \right) = \frac{-e}{4\pi\epsilon_0 |\underline{x}_1|^3} \cdot (q_1 \underline{x}_1 + q_2 \underline{x}_2 + q_3 \underline{x}_3)$

$= 4,3 \cdot 10^{21} \cdot 10^{-19} \cdot \begin{pmatrix} -3/2 + 0 + 1/2 \\ -3 \cdot 0,29 - 2 \cdot 0,58 - 0,29 \end{pmatrix} = - \underline{\underline{\begin{pmatrix} 4,3 \\ 9,98 \end{pmatrix} \cdot 10^{-8} \text{ N}}}$

4.) Mikroskop:



$$f = f_1 = f_2 = 1 \text{ cm}$$

$$D = \del{10 \text{ cm}} \underline{21,9 \text{ cm}}$$

$$g = 1,05 \text{ cm}$$

$$G = 1 \text{ cm}$$

a)  $B_1 = ?$ :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{b_1} + \frac{1}{g_1} \Rightarrow \frac{1}{b_1} = \frac{1}{f} - \frac{1}{g_1} \Rightarrow b_1 = \frac{f \cdot g_1}{g_1 - f} =$$

$$= \frac{g_1 - f}{f \cdot g_1} = 21 \text{ cm} \Rightarrow g_2 = 0,9 \text{ cm}$$

$$\frac{B_1}{G} = \frac{b_1}{g} \Rightarrow B_1 = \frac{G}{g} \cdot b_1 = \underline{\underline{20 \text{ cm}}}$$

b.)  $B_2 = ?$

$$b_2 = \left(\frac{1}{b_2}\right)^{-1} = \frac{f \cdot g_2}{g_2 - f} = \underline{\underline{-9 \text{ cm}}} \Rightarrow B_2 = \frac{B_1}{g_2} \cdot b_2 = \underline{\underline{200 \text{ cm}}}$$

c.)  $b_2 = ?$ :  $9 \text{ cm}$

d.)  $V = ?$ :  $V := \frac{B_2}{G} \cdot \frac{S}{|b_2|}$  mit  $S = 25 \text{ cm}$

$$= \underline{\underline{555}}$$