

# Klausurbesprechung

1.1.  $C = \frac{Q}{U} \stackrel{!}{=} \epsilon_0 \frac{A}{d}$  | Es gilt:  $U = E \cdot d$  und  $\frac{Q}{A} = \epsilon_0 E$   
 $\Rightarrow C = \frac{\epsilon_0 A E}{E d} = \epsilon_0 \frac{A}{d}$

1.2.  $W_{\text{Batt}} = U I t = 12 \text{ V} \cdot 88 \text{ Ah} = 3,8 \text{ MJ}$

$\stackrel{!}{=} \frac{1}{2} C U_c^2$  mit  $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$  folgt  $A = 16 \text{ Mvd. m}^2$

1.3. a)  $d \rightarrow 2d \Rightarrow C \rightarrow \frac{1}{2} C$  mit  $Q = \text{konst.}$  folgt  $W = \frac{1}{2C} Q^2$  verdoppelt sich  
 b) mech. Arbeit ← verdoppelt sich

1.4. a)  $U = E \cdot d = 2,64 \cdot 10^9 \text{ V}$

b)  $F = E \cdot q = 1,28 \cdot 10^{-12} \text{ N}$

c)  $Q = \epsilon_0 E A = 70,8 \text{ C}$

d)  $\Delta W = \frac{1}{2C} (Q_0^2 - (0,55 \cdot Q_0)^2) = 6,52 \cdot 10^{10} \text{ J}$

1.5. a)  $Q_0 = C \cdot U = 1,77 \cdot 10^{-8} \text{ C}$

b)  $d$  wird kleiner ( $\rightarrow d - \Delta x$ )  $\Rightarrow C$  wird größer  $\Rightarrow Q$  wird größer.

$$\Delta Q = Q_n - Q_0 = U \cdot \epsilon_0 A \left( \frac{1}{d - \Delta x} - \frac{1}{d} \right) = U \epsilon_0 A \left( \frac{d - (d - \Delta x)}{d(d - \Delta x)} \right)$$

$$= Q_0 \frac{\Delta x}{d - \Delta x} \approx Q \frac{\Delta x}{d} \quad (\text{weil } d - \Delta x \approx d, \text{ und } \Delta x \ll d)$$

c)  $\Delta t = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ s}, \Delta x = 10 \mu\text{m} \Rightarrow \Delta Q = 8,85 \cdot 10^{-10} \text{ C} \Rightarrow I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = 3,54 \mu\text{A}$   
 $\Rightarrow U_{12} = R I = 35 \text{ mV}$

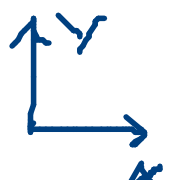
d)  $\Delta x \Rightarrow U_{12}$  synchron

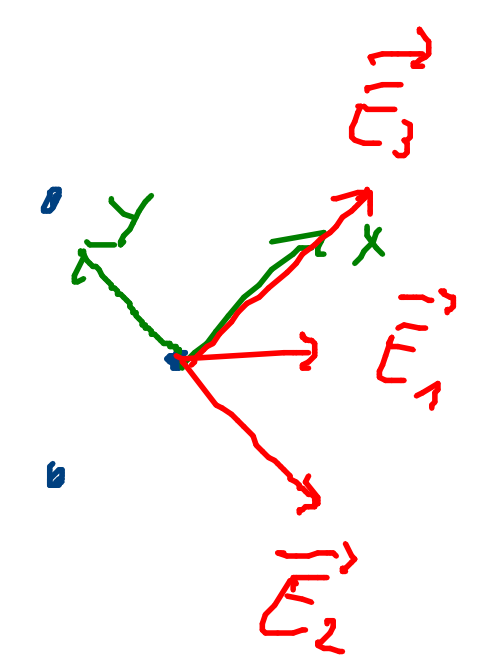
$$\vec{E}_2 = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{2a^2} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \frac{1}{a^2} \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \end{pmatrix} + \frac{1}{a^2} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \right)$$

$$= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2} \left( \frac{1}{2\sqrt{2}} + 0 + 1 \right) \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2} \begin{pmatrix} 1,35 \\ -1,35 \end{pmatrix} \text{ in Richtg. } \vec{E}_1 \text{ (rechts) nach}$$

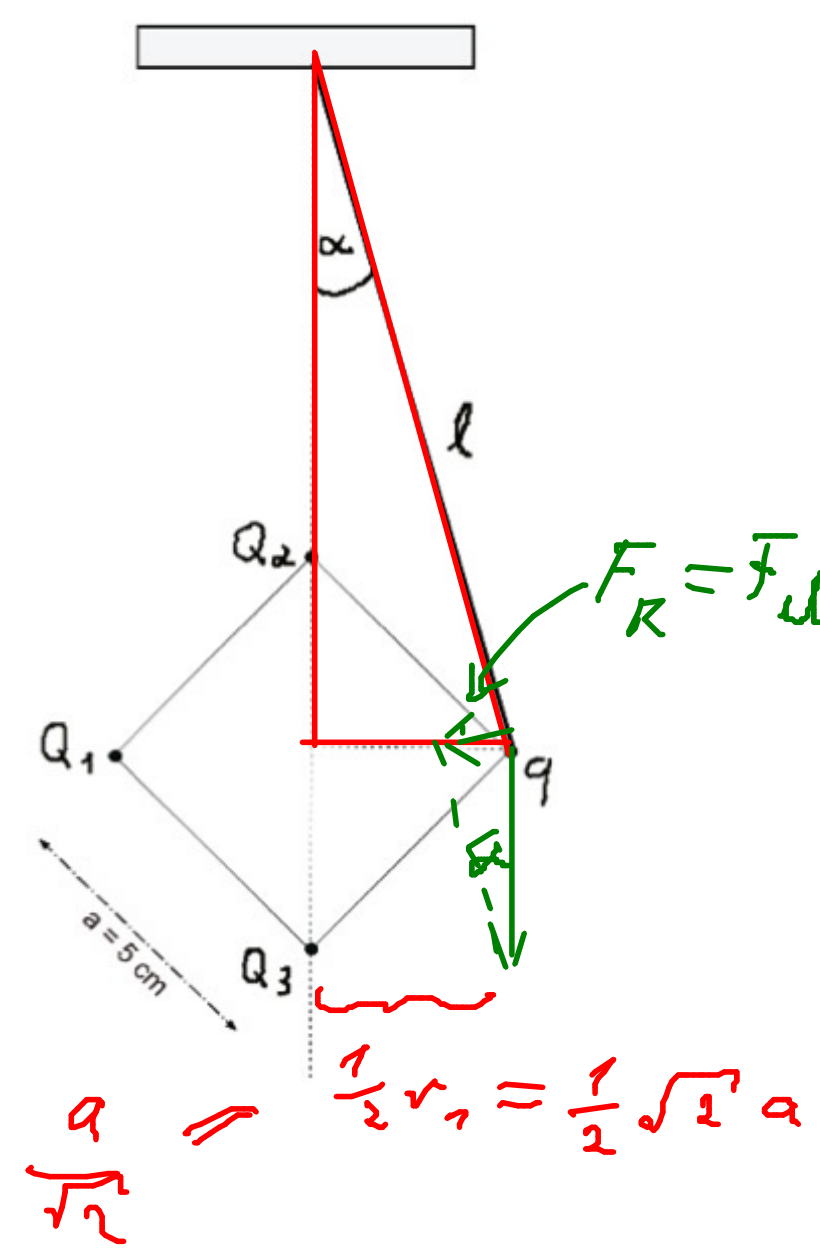
$$|\vec{E}| = 272400 \frac{V}{m} \Rightarrow F_{el} = E \cdot q$$

(mit   $\vec{E} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2} \begin{pmatrix} 1,91 \\ 0 \end{pmatrix}$ )



$$\sin \alpha = \frac{a/\sqrt{2}}{l} \approx \tan \alpha = \frac{F_{el}}{F_g}$$

$$\Rightarrow mg = \frac{l F_{el}}{a/\sqrt{2}} \Rightarrow m = \underline{\underline{64 g}}$$



<-- 25.10.2012