

Elektrodynamik V0

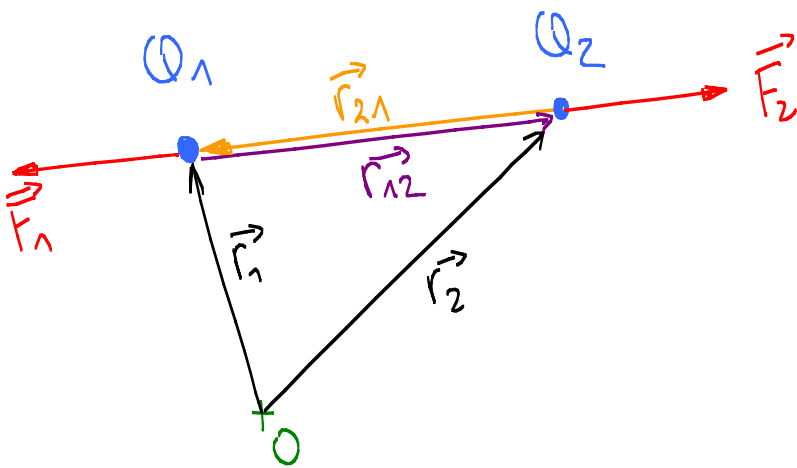
Note Title

29.02.2008

V0 Fr. $08^{15} - 10^{00}$ Hs G

- Buch:
- Elektrizität und Magnetismus
Berkeley Physik Kurs Band 2
Vienna, 1989 Edward M. Purcell
 - Theoretische Elektrotechnik,
Deutscher Verlag der Wissenschaft, 1993
K. Simonenji
 - Skriptum von www.igle.tugraz.at

Das Coulombsche Gesetz:



$$r_{12} = r_2 - r_1$$

$$r_{21} = r_1 - r_2 = -r_{12}$$

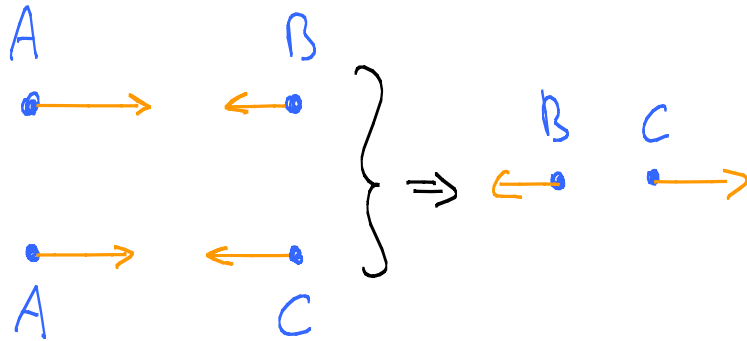
$$e_{12} = \frac{r_2 - r_1}{|r_2 - r_1|}$$

$$\vec{F}_1 = \frac{Q_1 Q_2 e_{12}}{r_{21}^2} \frac{1}{4\pi \epsilon_0} = -\vec{F}_2$$

$\epsilon_0 \left[\frac{As}{Vm} \right]$

in der Literatur:

- Vektorielle Größen Fett geschrieben,
- skalare Größen kursiv.



es gibt nur 2 Arten von Ladungen,
 pos. (PVC-Stab) und neg. (Glas-Stab)

Früher Objekte laden durch mech. Reibung,
 heute metallische Elektroden mit Spannung;

Ladung... Maß für el. Wechselwirkung

Kleines geladenes Objekt:

$$\text{Elektron} : e^- = -1,602 \cdot 10^{-19} [\text{As}] = [\text{C}]$$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} [\text{kg}]$$

Das Coulombsche Gesetz gilt im Vakuum und
 Kubwurzeln bis auf Größe der Elektronenhülle.

Superposition: (gilt nur für lineare Medien / Bauteile)

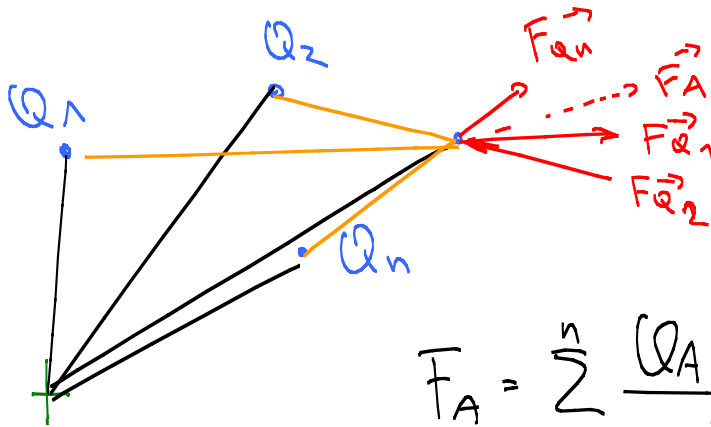
3 Messungen: \vec{F}_{31} da $Q_2 \infty$ weil neg
 \vec{F}_{32} da $Q_1 \infty$ weil neg

vektoruell addieren:

$$\vec{F}_3 = \vec{F}_{31} + \vec{F}_{32} = \left(\frac{Q_3 Q_1 \vec{r}_{13}}{r_{13}^3} + \frac{Q_3 Q_2 \vec{r}_{23}}{r_{23}^3} \right) \cdot \frac{1}{4\pi \epsilon_0}$$

n-Ladungen:

Wirkung auf einen Punkt im Raum (Aufpunkt A)
bzw. Probeladung:

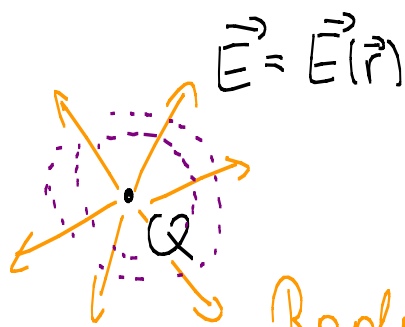


$$\vec{F}_A = \sum_{i=1}^n \frac{Q_A \cdot Q_i \cdot e_{Q_i A}}{r_{Q_i A}^2} \cdot \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

$$\vec{E}_A = \frac{\vec{F}_A}{Q_A} = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i \cdot \vec{r}_{Q_i A}}{4\pi\epsilon_0 r_{Q_i A}^2}$$

$F = Q \cdot E$... lokale Beziehung

2 Objekte (Massen, Ladungen, ...) wirken gegenseitig Kräfte aufeinander aus.



$$\vec{E} = E(\vec{r})$$

$$\vec{E} = \frac{Q \vec{e}}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

Radialsymmetrisches Feld

in jedem Abstand r zur verursachenden Ladung herrscht die selbe Feldstärke

isotrop ... richtungsunabhängige Ausbreitung
anisotrop ... richtungsabhängige Ausbreitung des el. Feldes in diesen Medien
(z.B.: Lichtfelle im geschliffenen Glas)