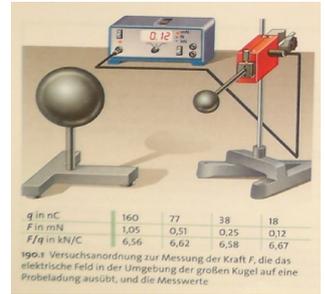


# Die elektrische Feldstärke

Um ein von der Probeladung unabhängiges Maß für die Stärke eines elektrischen Feldes zu erhalten, definiert man als elektr. Feldstärke den Quotienten aus Kraft  $F$  und Probeladung  $q$ :

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad , \quad [E] = 1 \frac{N}{C} \quad \left( \frac{\text{Newton}}{\text{Coulomb}} \right)$$

Hat man einmal die Feldstärke bestimmt, lässt sich für beliebige Probeladungen die auf sie wirkenden Kraft berechnen:  $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$   $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$



## Aufgaben

- Berechnen Sie die elektrische Feldstärke  $E$  an einem Ort, an dem auf einen Körper mit der Ladung  $q = 26 \text{ nC}$  die Kraft  $F = 37 \mu\text{N}$  wirkt.
- Berechnen Sie die Kraft, die ein Körper mit der Ladung  $q = 78 \text{ nC}$  in einem Feldpunkt mit der Feldstärke  $E = 810 \text{ kN/C}$  erfährt.

$$1. \quad E = \frac{F}{q} = \frac{37 \cdot 10^{-6}}{26 \cdot 10^{-9}} \frac{N}{C} = \frac{37}{26} \cdot \frac{10^{-6}}{10^{-9}} \frac{N}{C}$$

$$= 1,42 \cdot 10^3 \frac{N}{C} = 1420 \frac{N}{C}$$

$$2. \quad \text{ges.: } q = 78 \text{ nC}, E = 810 \text{ kN/C}$$

$$\text{ges.: } F = q \cdot E = 0,063 \text{ N}$$

- Ein elektrisches Feld der Stärke  $180 \text{ N/C}$  sei senkrecht zur Erdoberfläche nach unten gerichtet.
  - Vergleichen Sie die elektrostatische Kraft auf ein Elektron ( $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ) mit der nach unten gerichteten Gravitationskraft und bestimmen Sie den Betrag und die Richtung der Beschleunigung, die das Elektron erfährt.
  - Bestimmen Sie die Ladung einer Münze der Masse  $m = 3 \text{ g}$ , sodass die durch dieses Feld bewirkte Kraft die Gravitationskraft ausgleicht.

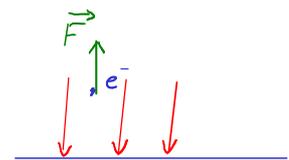
$$\text{ges.: } E = 180 \text{ N/C}, q = e^-, m = m_e$$

$$a) \text{ ges.: } \vec{F}$$

$$F = |\vec{F}| = q \cdot E = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 180 \frac{N}{C}$$

$$= 2,88 \cdot 10^{-17} \text{ N}$$

$$\text{zum Vgl.: } F_G = m \cdot g = 8,9 \cdot 10^{-30} \text{ N}$$



b) ges.:  $q$

Schweben: Die Kräfte gleichen sich aus  $\hat{=} \vec{F}_{el} = F_G$

$$\Leftrightarrow q \cdot E = m \cdot g$$

$$\Leftrightarrow q = \frac{m \cdot g}{E}$$

$$\Rightarrow q = \frac{3 \cdot 10^{-3} \frac{kg}{s} \cdot 9,81 \frac{N}{kg}}{180 \frac{N}{C}} = \underline{\underline{1,64 \cdot 10^{-4} C}}$$

$$\left[ e^- = 1,6 \cdot 10^{-19} C \Rightarrow q \approx 10^{15} e^- \right]$$

[  $1 C = 1 A s = 1$  Amperesekunde, d.h. 1s lang 1A fließt, dann wurde die Ldg. von 1C transportiert.

$$1 \text{ Form: } P = 2 \text{ kW} = U \cdot I \Leftrightarrow I = \frac{2000 \text{ W}}{230 \text{ V}} \approx 9 \text{ A} ]$$

HA:

\*4. Ein Körper mit der Ladung  $q = 4 \text{ nC}$  befindet sich an einem Ort, an dem sich zwei zueinander orthogonale elektrische Felder  $E_1 = 10 \text{ N/C}$ ,  $E_2 = 5,77 \text{ N/C}$  überlagern. Bestimmen Sie Richtung und Stärke eines elektrischen Feldes, das an diesem Ort die Kraftwirkungen auf die Ladung gerade kompensiert.

$\vec{E}_{res}^2 = E_1^2 + E_2^2$

$$\Rightarrow \vec{E}_{res} = \sqrt{10^2 + 5,77^2} \text{ N/C}$$
$$= 11,5 \text{ N/C}$$
$$\vec{E}_{komp} = -\vec{E}_{res}$$

$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$

$$\alpha = 180^\circ + \beta$$
$$\tan \beta = \frac{E_2}{E_1} \Rightarrow \beta = \tan^{-1} \left( \frac{E_2}{E_1} \right)$$
$$= 30^\circ$$

$\vec{E}_{komp} = 11,5 \text{ N/C} \Rightarrow \alpha = 210^\circ$   
im Winkel von  $\alpha$  zu  $E_1$