

1) Flächenladungsdichte

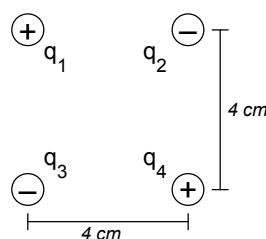
- a) Eine Kugel mit dem Radius 1cm trägt eine Ladungsmenge $10\mu\text{C}$.
Berechne die Flächenladungsdichte an der Oberfläche der Kugel.
- b) Bestimme die Flächenladungsdichte und die elektrische Feldstärke an der Oberfläche einer Metallkugel mit dem Radius $r=20\text{cm}$, wenn auf die Kugel die Ladung $Q=1\text{nC}$ gebracht wird.

2) Kraftwirkung auf Ladungen im elektrischen Feld

- a) Ein Probekörper mit der Ladung $q=2\cdot 10^{-9}\text{C}$ erfährt durch ein elektrisches Feld die Kraft $F=1,75\cdot 10^{-4}\text{N}$.
Berechne die Stärke des elektrischen Feldes.
- b) Ein geladener Körper erfährt in einem elektrischen Feld der Stärke $E = 5000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ die Kraft $F=1\text{mN}$.
Berechne die Ladung des Körpers.
- c) Zwischen zwei horizontalen, entgegengesetzt aufgeladenen Platten schwebt ein Probekörper ($q=4\text{nC}$, $m=2,0\text{g}$).
Berechne die Feldstärke E des elektrischen Feldes zwischen den Platten.

3) Coulomb'sches Gesetz

- a) Bestimme die Kraft, die ein positiv geladener Körper ($Q_1=50\text{nC}$) und ein 6cm entfernter negativ geladener Körper ($Q_2=-50\text{nC}$) aufeinander ausüben.
- b) Auf eine kleine Kugel mit einer Ladung von $q=5\text{nC}$ wirkt in einem Abstand von $s=0,15\text{m}$ von einer großen geladenen Kugel eine Kraft von $F=0,2\text{N}$.
Bestimme die Ladungsmenge auf der großen Kugel.
- c) Gegeben ist die abgebildete Verteilung von Ladungen. Dabei gilt: $q_1=q_4=10\text{nC}$ und $q_2=q_3=-10\text{nC}$. Bestimme zeichnerisch die Kraft auf die Ladung q_2 .



d) Am Ort $\vec{r}_1 = (0,02\text{ m}; 0,03\text{ m})$ befindet sich die Ladung $q_1 = 0,3\mu\text{C}$, eine zweite Ladung $q_2 = -0,3\mu\text{C}$ befindet sich am Ort $\vec{r}_2 = (-0,04\text{ m}; 0,005\text{ m})$. Berechne mithilfe des Coulomb'schen Gesetzes die Kraft \vec{F} , mit der die beiden Ladungen aufeinander wirken.

e) Das Wasserstoffatom besteht aus dem Kern ($m_p = 1,67 \cdot 10^{-17}\text{ kg}$) und einem Elektron ($m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$) im mittleren Abstand von $r = 5,3 \cdot 10^{-11}\text{ m}$.

Berechne die elektrische Kraft und die Gravitationskraft zwischen Kern und Elektron.

[Gravitationskraft einer Masse m_1 auf eine andere Masse m_2 :

$$F_g = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad (\text{Gravitationsgesetz}) \text{ mit}$$

$$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \quad (\text{Gravitationskonstante})]$$