

Aufgaben zum homogenen elektrischen Feld

- Dreht man den Torsionskopf einer Drehwaage um 12° zurück, so steht die geladene Kugel wieder genau zwischen den Platten des Kondensators. Einem Winkel von 10° entspricht eine Kraft auf die Kugel von $4,5 \cdot 10^{-4}$ N. Ein Ladungsmessgerät zeigt bei der Entladung der Kugel 75 nC.
 - Warum muss man bei der Ladungsmessung das Feld vorher abschalten?
 - Berechnen Sie die Feldstärke im homogenen Feld des Plattenkondensators. ($7,2 \text{ kN C}^{-1}$)
- Welche Kraft erfährt eine Kugel mit der Ladung 75 nC im elektrischen Feld der Stärke $7,2 \text{ kN C}^{-1}$? Was ändert sich, wenn die Kugel die Ladung -75 nC trägt? ($0,54$ mN)
- Vergleichen Sie die Kraft, die ein Elektron (Masse $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg) in einem konstanten elektrischen Feld erfährt, mit seiner Gewichtskraft an der Erdoberfläche. Berechnen Sie den Quotienten dieser Kräfte für den Betrag der Feldstärke $1,6 \cdot 10^4 \text{ N C}^{-1}$. ($2,9 \cdot 10^{14}$)
- Die Feldlinien eines Plattenkondensators verlaufen in Richtung der Gravitationsfeldlinien; der Betrag der Feldstärke ist 65 kN C^{-1} . Bringt man in den Feldraum ein geladenes Blattgoldstückchen der Masse 50 mg, so schwebt es. Welches Vorzeichen hat die Ladung des Blattgoldstückchens und wie groß ist deren Betrag? ($7,5$ nC)
- In das homogene Feld (Betrag der Feldstärke $2,5 \cdot 10^3 \text{ N C}^{-1}$) wird die positive Probeladung von $3,2 \cdot 10^{-15}$ C gebracht. Der Plattenabstand beträgt 4,0 cm.
 - Wie groß ist die Kraft, die auf die Ladung wirkt? ($8,0 \cdot 10^{-12}$ N)
 - Welche Arbeit wird verrichtet, wenn die Ladung von der negativen zur positiven Platte geführt wird? ($3,2 \cdot 10^{-13}$ J)
 - Wie groß ist die durchlaufene Spannung? ($0,10$ kV)
 - Die Ladung sitzt auf einer Kugel der Masse $1,5 \cdot 10^{-3}$ g. Welche Beschleunigung erfährt die Kugel in dem Feld (Gewichtskraft und Reibung sollen unberücksichtigt bleiben)? ($5,3 \cdot 10^{-6} \text{ m s}^{-1}$)
- In einem Plattenkondensator ist der Betrag der elektrischen Feldstärke $6,5 \cdot 10^4 \text{ N C}^{-1}$.
 - Die positive Probeladung $3,0 \cdot 10^{-9}$ C wird im homogenen Feld des Plattenkondensators 1,0 cm weit zur positiven Platte hin transportiert, einmal parallel zu einer elektrischen Feldlinie, das andere Mal unter 45° gegenüber dieser Richtung. Berechnen Sie für jeden Fall die aufgewandte Arbeit. ($2,0 \cdot 10^{-6}$ J; $1,4 \cdot 10^{-6}$ J)
 - Berechnen Sie die jeweils durchlaufene Spannung. ($0,65$ kV; $0,51$ kV)
- Ein Proton ($m = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg; $Q = e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C) befindet sich in einem Plattenkondensator (Plattenabstand 4,0 cm; Feldstärke $5,0 \cdot 10^4 \text{ N C}^{-1}$).
 - Wie groß ist die potenzielle Energie des Protons, wenn es im Innern des Kondensators 1,0 cm (2,0 cm; 4,0 cm) von der positiven Platte entfernt ist? ($2,4 \cdot 10^{-16}$ J; $1,6 \cdot 10^{-16}$ J; 0)
 - Welche Geschwindigkeit hat das Proton, wenn es im Vakuum durch die Feldkraft im Kondensator aus der Ruhe 2,0 cm weit beschleunigt wurde? ($4,4 \cdot 10^5 \text{ ms}^{-1}$)
- In unmittelbarer Nähe der negativen Platte eines Kondensators (Plattenabstand 5,0 cm; elektrische Feldstärke $2,5 \cdot 10^3 \text{ N C}^{-1}$) befindet sich ein Elektron. (FoSa S. 100)
 - Welche potenzielle Energie hat das Elektron gegenüber der positiven Platte?
 - Mit welcher Geschwindigkeit erreicht es die positive Platte?
 - Welche Spannung hat es dabei durchlaufen?
- Ein Plattenkondensator mit dem Plattenabstand $d = 4,0$ cm wird an eine Spannungsquelle angeschlossen. Der Minuspol der Quelle hat das elektrische Potenzial $\varphi_1 = -750$ V und wird mit der linken Platte verbunden. Der Pluspol der Quelle hat das elektrische Potenzial $\varphi_2 = +500$ V und wird mit der rechten Platte verbunden.
 - Zeichnen Sie ein x - φ -Diagramm für $0 \leq x \leq d$.
 - Bestimmen Sie rechnerisch die Stelle x_0 , für die gilt: $\varphi(x) = 0$ V.
 - Geben Sie mit eingesetzten Größenwerten die elektrische Feldstärke E für $0 \leq x \leq d$ an. Zeichnen Sie für diesen Bereich das x - E -Diagramm.
 - Berechnen Sie die Verschiebungsarbeit, um die Ladung $q = 2,0$ nC vom Punkt A(1,0 cm; 1,5 cm) zum Punkt B(3,0 cm; -0,5 cm) zu transportieren.

