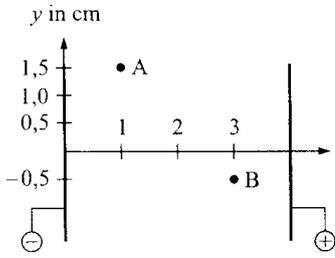


Aufgaben zum homogenen elektrischen Feld

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)
2. Vergleichen Sie die Kraft, die ein Elektron (Masse $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, Ladung $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$) in einem konstanten elektrischen Feld erfährt, mit seiner Gewichtskraft an der Erdoberfläche. Berechnen Sie den Quotienten dieser Kräfte für den Betrag der Feldstärke $1,6 \cdot 10^4 \text{ N C}^{-1}$. ($2,9 \cdot 10^{14}$)
3. 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? Wie groß ist deren Betrag? (7,5 nC)
- 4.0 In das homogene Feld (Betrag der Feldstärke $2,5 \cdot 10^3 \text{ N C}^{-1}$) wird die positive Probeladung von $3,2 \cdot 10^{-15} \text{ C}$ gebracht. Der Plattenabstand beträgt 4,0 cm.
 - 4.1 Wie groß ist die Kraft, die auf die Ladung wirkt? ($8,0 \cdot 10^{-12} \text{ N}$)
 - 4.2 Welche Arbeit wird verrichtet, wenn die Ladung von der negativen zur positiven Platte geführt wird? ($3,2 \cdot 10^{-13} \text{ J}$)
 - 4.3 Wie groß ist die durchlaufene Spannung? (0,10 kV)
 - 4.4 Die Ladung sitzt auf einem Partikel der Masse $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ g}$. Welche Beschleunigung erfährt die Kugel im Feld (Gewichtskraft und Reibung sollen unberücksichtigt bleiben)? ($5,3 \cdot 10^{-6} \text{ m s}^{-2}$)
- 5.0 In einem Plattenkondensator ist der Betrag der elektrischen Feldstärke $6,5 \cdot 10^4 \text{ N C}^{-1}$.
 - 5.1 Die positive Probeladung $3,0 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ 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. ($2,0 \cdot 10^{-6} \text{ J}$; $1,4 \cdot 10^{-6} \text{ J}$)
 - 5.2 Berechnen Sie die jeweils durchlaufene Spannung. (0,67 kV; 0,47 kV)
- 6.0 Ein Proton ($m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $Q = e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) befindet sich in einem Plattenkondensator (Plattenabstand 4,0 cm; Feldstärke $5,0 \cdot 10^4 \text{ N C}^{-1}$).
 - 6.1 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? Geben Sie die Werte sowohl mit dem BN an der positiven, als auch mit dem BN an der negativen Platte an. ($k \cdot 1,6 \cdot 10^{-16} \text{ J}$)
 - 6.2 Welche Geschwindigkeit hat das Proton, wenn es im Vakuum durch die Feldkraft im Kondensator aus der Ruhe 2,0 cm weit beschleunigt wurde? ($4,4 \cdot 10^5 \text{ ms}^{-1}$)
- 7.0 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. ($m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)
 - 7.1 Welche potenzielle Energie hat das Elektron gegenüber der positiven Platte?
 - 7.2 Mit welcher Geschwindigkeit erreicht es die positive Platte?
 - 7.3 Welche Spannung hat es dabei durchlaufen?
- 8.0 Ein Plattenkondensator mit dem Plattenabstand $d = 4,0 \text{ cm}$ wird an eine Spannungsquelle angeschlossen. Der Minuspol der Quelle hat das el. Potenzial $\varphi_1 = -750 \text{ V}$ und wird mit der linken Platte verbunden. Der Pluspol der Quelle hat das elektrische Potenzial $\varphi_2 = +500 \text{ V}$ und wird mit der rechten Platte verbunden.
 
 - 8.1 Zeichnen Sie ein x - φ -Diagramm für $0 \leq x \leq d$.
 - 8.2 Bestimmen Sie rechnerisch die Stelle x_0 , für die gilt: $\varphi(x) = 0 \text{ V}$.
 - 8.3 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.
 - 8.4 Berechnen Sie die Verschiebungsarbeit, um die Ladung $q = 2,0 \text{ nC}$ vom Punkt A(1,0 cm; 1,5 cm) zum Punkt B(3,0 cm; -0,5 cm) zu transportieren.