

2. Übung zur Physik B2 für Nebenfächler SS 2018

Ausgabe: 18.04.2018

Abgabe: bis 24.04.2018 14:00 Uhr

Briefkästen: 247-249

Prof. Dr. D. Suter

Aufgabe 1: Geladene Teilchen

Drei elektrisch geladene Teilchen befinden sich auf einer Linie, (siehe Abb. 1). Berechnen Sie die elektrostatische Nettokraft, welche auf Teilchen 3, mit einer Ladung von $Q_3 = -4,0 \mu\text{C}$, aufgrund der anderen beiden geladenen Teilchen wirkt. Beachten Sie bei Ihrer Rechnung, in welche Richtung die Kräfte zeigen.

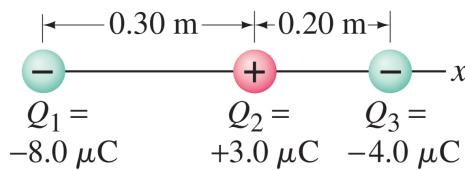


Abbildung 1

Aufgabe 2: Punktladungen

Zwei Punktladungen befinden sich in einem Abstand von 10 cm zueinander (siehe Abb. 2).



Abbildung 2

- Bestimmen Sie die Richtung und Stärke des elektrischen Feldes am Punkt P zwischen den beiden Ladungen.
- Nun wird ein Elektron mit Masse $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ am Punkt P platziert und losgelassen. Bestimmen Sie die Richtung und den Betrag der Beschleunigung des Elektrons nach dem Loslassen. Die Elektronladung ist $e = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Aufgabe 3: Statisches elektrisches Feld

Eine Spannungsquelle erzeugt zwischen den quadratischen Platten eines Kondensators, der im Vakuum steht, eine Spannung von $U = 6 \text{ kV}$. Die Platten haben einen Abstand von $d = 6 \text{ cm}$ und eine Seitenlänge von $a = 50 \text{ cm}$.

- Berechnen Sie die elektrische Feldstärke E , die Kapazität C , die Plattenladung Q und die Plattenladungsdichte σ .
- Bei angeschlossener Spannungsquelle wird der Abstand halbiert. Wie verändern sich Spannung, elektrische Feldstärke, Kapazität, Plattenladung und Plattenladungsdichte?

- c) Nun wird die Spannungsquelle abgeklemmt und die Platten wieder auf den alten Abstand gebracht. Wie verändern sich jetzt die Werte?

Aufgabe 4: Dielektrikum

Ein Plattenkondensator mit quadratischen Platten hat eine Kapazität von $C = 100 \text{ pF}$.

- a) Wie groß ist die relative Permittivität ϵ_r des Dielektrikums, wenn die Kantenlänge der Platten $a = 3 \text{ cm}$ beträgt und einen Abstand von $d = 1 \text{ mm}$ zueinander haben?
- b) Wie verändert sich die Kapazität, wenn das Dielektrikum zur Hälfte herausgezogen wird? Fassen Sie dabei den Kondensator als Parallelschaltung zweier Kondensatoren zusammen.
- c) Wie weit muss das Dielektrikum herausgezogen werden, damit sich die Kapazität der Gesamtanordnung halbiert? Fassen Sie ebenfalls den Kondensator als Parallelschaltung zweier Kondensatoren zusammen.