

## Übungsserie - Elektrisches Feld 2

1. Warum können Feldlinien nie schräg auf einen Leiter treffen? Tipp: Zerlege den Feldstärkevektor in Komponenten parallel und senkrecht zur Leiteroberfläche.
2. a) Welche Kraft und b) welche Beschleunigung erfährt ein Alphateilchen in einem Feld der Stärke  $870 \text{ kN/C}$ ? ( $2.79 \cdot 10^{-13} \text{ N}$ ,  $4.19 \cdot 10^{13} \text{ m/s}^2$ )
3. Ein Kondensator mit Plattenfläche  $1.3 \text{ dm}^2$  und Spaltbreite  $1.5 \text{ cm}$  wird mit  $0.53 \text{ nC}$  geladen. Ein Elektron löst sich von der negativen Platte und bewegt sich im Spalt.
  - a) Wie gross ist die Feldstärke im evakuierten Plattenspalt? ( $4.6 \text{ kN/C}$ )
  - b) Wie gross ist die Beschleunigung des Elektrons? ( $8.1 \cdot 10^{14} \text{ m/s}^2$ )
  - c) Mit welcher Geschwindigkeit schlägt es auf der anderen Platte auf? ( $4.9 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ )
4. Die Feldstärke eines homogenen elektrostatischen Feldes weist senkrecht nach oben und beträgt  $850 \text{ N/C}$ .
  - a) Wie gross ist die Beschleunigung einer mit  $2.5 \mu\text{C}$  geladene Eisenkugel mit Radius  $2.00 \text{ cm}$ ? ( $8.1 \text{ mm/s}^2$ )
  - b) Berechne ihre Geschwindigkeit, wenn sie einen Weg von  $5.2 \text{ cm}$  zurückgelegt hat. ( $2.9 \text{ cm/s}$ )
5. Das elektrische Feld zwischen zwei quadratischen Metallplatten beträgt  $132 \text{ N/C}$ . Die Platten haben eine Seitenlänge von  $1.1 \text{ m}$  und befinden sich  $3.5 \text{ cm}$  voneinander entfernt. Wie gross ist die Ladung auf jeder Platte? ( $1.4 \text{ nC}$ )
6. Die Erde ist ein elektrischer Leiter mit einer uniform über die Oberfläche verteilte Ladung von  $-4.3 \cdot 10^5 \text{ C}$ . Bestimme die Oberflächenladungsdichte  $\sigma$  das elektrische Feld auf der Erdoberfläche. ( $-840 \text{ pC/m}^2$ ,  $95 \text{ N/C}$ )
7. Ein flaches quadratisches Stück Aluminiumfolie mit einer Kantenlänge von  $25 \text{ cm}$  trägt eine homogenen verteilten Ladung von  $35 \text{ nC}$ . Wie gross ist ungefähr das elektrische Feld in einer Entfernung von  $1.0 \text{ cm}$  und  $20 \text{ cm}$  über der Aluminiumfolie? ( $32 \text{ kN/C}$ )
8. Trockene Luft schlägt durch und erzeugt einen Funken, wenn das elektrische Feld etwa den Wert  $3 \text{ MN/C}$  überschreitet. Welche Ladung könnte in eine grüne Erbse (Durchmesser  $7.5 \text{ mm}$ ) gepackt werden, bevor sich die Erbse spontan entlädt? ( $5 \text{ nC}$ )

### Zusatzaufgabe

9. Die Feldstärken im Öltröpfchenversuch von Millikan, der zur Entdeckung der Elementarladung führte, waren von der Grössenordnung  $1 \text{ kN/C}$ . Wie schwer ist demzufolge ein typisches Öltröpfchen? ( $1.6 \cdot 10^{-17} \text{ kg}$ )
10. Eine  $3 \text{ m}$ -lange Röhre mit einem Radius von  $2 \text{ cm}$  trägt eine Ladung von  $5.7 \mu\text{C}$ , die uniform über die Oberfläche verteilt ist. Bestimme das elektrische Feld auf  $8 \text{ mm}$  und auf  $8 \text{ cm}$  Abstand von der Röhrenachse. ( $0 \text{ N/C}$  und  $0.43 \text{ MN/C}$ )

## Übungsserie - Elektrisches Feld 2

1. Warum können Feldlinien nie schräg auf einen Leiter treffen? Tipp: Zerlege den Feldstärkevektor in Komponenten parallel und senkrecht zur Leiteroberfläche.
2. a) Welche Kraft und b) welche Beschleunigung erfährt ein Alphateilchen in einem Feld der Stärke  $870 \text{ kN/C}$ ? ( $2.79 \cdot 10^{-13} \text{ N}$ ,  $4.19 \cdot 10^{13} \text{ m/s}^2$ )
3. Ein Kondensator mit Plattenfläche  $1.3 \text{ dm}^2$  und Spaltbreite  $1.5 \text{ cm}$  wird mit  $0.53 \text{ nC}$  geladen. Ein Elektron löst sich von der negativen Platte und bewegt sich im Spalt.
  - a) Wie gross ist die Feldstärke im evakuierten Plattenspalt? ( $4.6 \text{ kN/C}$ )
  - b) Wie gross ist die Beschleunigung des Elektrons? ( $8.1 \cdot 10^{14} \text{ m/s}^2$ )
  - c) Mit welcher Geschwindigkeit schlägt es auf der anderen Platte auf? ( $4.9 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ )
4. Die Feldstärke eines homogenen elektrostatischen Feldes weist senkrecht nach oben und beträgt  $850 \text{ N/C}$ .
  - a) Wie gross ist die Beschleunigung einer mit  $2.5 \mu\text{C}$  geladene Eisenkugel mit Radius  $2.00 \text{ cm}$ ? ( $8.1 \text{ mm/s}^2$ )
  - b) Berechnen Sie ihre Geschwindigkeit, wenn sie einen Weg von  $5.2 \text{ cm}$  zurückgelegt hat. ( $2.9 \text{ cm/s}$ )
5. Das elektrische Feld zwischen zwei quadratischen Metallplatten beträgt  $132 \text{ N/C}$ . Die Platten haben eine Seitenlänge von  $1.1 \text{ m}$  und befinden sich  $3.5 \text{ cm}$  voneinander entfernt. Wie gross ist die Ladung auf jeder Platte? ( $1.4 \text{ nC}$ )
6. Die Erde ist ein elektrischer Leiter mit einer uniform über die Oberfläche verteilte Ladung von  $-4.3 \cdot 10^5 \text{ C}$ . Bestimme die Oberflächenladungsdichte  $\sigma$  und das elektrische Feld auf der Erdoberfläche. ( $-840 \text{ pC/m}^2$ ,  $95 \text{ N/C}$ )
7. Ein flaches quadratisches Stück Aluminiumfolie mit einer Kantenlänge von  $25 \text{ cm}$  trägt eine homogenen verteilten Ladung von  $35 \text{ nC}$ . Wie gross ist ungefähr das elektrische Feld in einer Entfernung von  $1.0 \text{ cm}$  und  $20 \text{ cm}$  über der Aluminiumfolie? ( $32 \text{ kN/C}$ )
8. Trockene Luft schlägt durch und erzeugt einen Funken, wenn das elektrische Feld etwa den Wert  $3 \text{ MN/C}$  überschreitet. Welche Ladung könnte in eine grüne Erbse (Durchmesser  $7.5 \text{ mm}$ ) gepackt werden, bevor sich die Erbse spontan entlädt? ( $5 \text{ nC}$ )

### Zusatzaufgabe

9. Die Feldstärken im Öltröpfchenversuch von Millikan, der zur Entdeckung der Elementarladung führte, waren von der Grössenordnung  $1 \text{ kN/C}$ . Wie schwer ist demzufolge ein typisches Öltröpfchen? ( $1.6 \cdot 10^{-17} \text{ kg}$ )
10. Eine  $3 \text{ m}$ -lange Röhre mit einem Radius von  $2 \text{ cm}$  trägt eine Ladung von  $5.7 \mu\text{C}$ , die uniform über die Oberfläche verteilt ist. Bestimme das elektrische Feld auf  $8 \text{ mm}$  und auf  $8 \text{ cm}$  Abstand von der Röhrenachse. ( $0 \text{ N/C}$  und  $0.43 \text{ MN/C}$ )