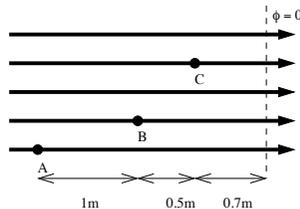


## Übungsserie - Elektrische Spannung 2

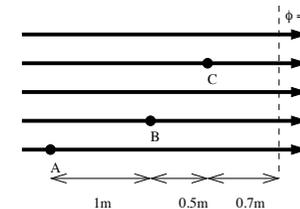
- Man nehme an, dass bei einem typischen Blitzschlag der Potenzialunterschied zwischen Wolken und Boden  $1.0 \cdot 10^9$  V beträgt. Dabei werde eine Ladung von 30 C übertragen.
  - Wieviel Energie wird übertragen? (30 GJ)
  - Falls diese gesamte Energie verwendet würde um ein 1000 kg schweres Auto, das anfänglich still steht, zu beschleunigen, wie gross wäre dann die Endgeschwindigkeit des Autos? ( $7.7 \cdot 10^3$  m/s)
  - Wenn diese Energie verwendet würde um Eis zu schmelzen, wieviel Eis bei  $0^\circ$  C könnte man damit schmelzen? ( $8.9 \cdot 10^4$  kg)
- Ein Plattenkondensator von  $530 \text{ cm}^2$  Plattenfläche habe einen 1.8 cm breiten Luftspalt. Es ist bekannt, dass ab einer Feldstärke von ca. 3 MV/m Überschlüge auftreten. (Weniger, wenn die Platten scharfe Kanten aufweisen, sog. Spitzeneffekt). Welche maximale Spannung zwischen den Platten ist erreichbar? (54 kV)
- Wie gross ist die Geschwindigkeit eines anfänglich ruhenden Elektrons, nachdem es eine Spannung von 15 kV durchlaufen hat? ( $7.3 \cdot 10^7$  m/s)
- Ein aus einer Glühkathode austretendes Elektron durchläuft die Anodenspannung 300 V (Kathode  $\simeq$  negativ, Anode  $\simeq$  positiv geladen). Mit welcher Energie (in J und eV) und mit welcher Geschwindigkeit trifft es auf die Anode? ( $4.80 \cdot 10^{-17}$  J, 300 eV,  $1.03 \cdot 10^7$  m/s)
- Wir betrachten drei Punkte A, B, C in einem homogenen elektrischen Feld von 1200 N/C.
  - Welche Arbeit ist es erforderlich, um einen mit +50 nC geladenen Körper von der Linie  $U = 0$  nach A, B, oder C zu verschieben?
  - Welche Spannung liegt zwischen den Punkten A und B, den Punkten A und C und den Punkten B und C?



- Berechnen Sie in Rahmen der klassischen Physik die Spannung, die ein Elektron aus der Ruhelage durchlaufen müsste, um die Lichtgeschwindigkeit zu erreichen? ( $2.56 \cdot 10^5$  V)
- Ein Elektron durchläuft eine Beschleunigungsspannung von 5.00 kV. Welche kinetische Energie und Geschwindigkeit hat es, wenn es anfänglich in Ruhe war? ( $8.01 \cdot 10^{-16}$  J,  $4.19 \cdot 10^7$  m/s)
  - Mit dieser Geschwindigkeit tritt es senkrecht zu den Feldlinien in das homogene Feld zwischen zwei 2.0 cm langen parallelen Ablenkplatten in Abstand 1.0 cm ein, an denen eine Spannung von 500 V liegt.
    - Wie gross ist die Ablenkung am Ende des Plattenkondensators? (1.0 mm)
    - Um welchen Winkel  $\alpha$  wird das Elektron abgelenkt? ( $5.7^\circ$ )

## Übungsserie - Elektrische Spannung 2

- Man nehme an, dass bei einem typischen Blitzschlag der Potenzialunterschied zwischen Wolken und Boden  $1.0 \cdot 10^9$  V beträgt. Dabei werde eine Ladung von 30 C übertragen.
  - Wieviel Energie wird übertragen? (30 GJ)
  - Falls diese gesamte Energie verwendet würde um ein 1000 kg schweres Auto, das anfänglich still steht, zu beschleunigen, wie gross wäre dann die Endgeschwindigkeit des Autos? ( $7.7 \cdot 10^3$  m/s)
  - Wenn diese Energie verwendet würde um Eis zu schmelzen, wieviel Eis bei  $0^\circ$  C könnte man damit schmelzen? ( $8.9 \cdot 10^4$  kg)
- Ein Plattenkondensator von  $530 \text{ cm}^2$  Plattenfläche habe einen 1.8 cm breiten Luftspalt. Es ist bekannt, dass ab einer Feldstärke von ca. 3 MV/m Überschlüge auftreten. (Weniger, wenn die Platten scharfe Kanten aufweisen, sog. Spitzeneffekt). Welche maximale Spannung zwischen den Platten ist erreichbar? (54 kV)
- Wie gross ist die Geschwindigkeit eines anfänglich ruhenden Elektrons, nachdem es eine Spannung von 15 kV durchlaufen hat? ( $7.3 \cdot 10^7$  m/s)
- Ein aus einer Glühkathode austretendes Elektron durchläuft die Anodenspannung 300 V (Kathode  $\simeq$  negativ, Anode  $\simeq$  positiv geladen). Mit welcher Energie (in J und eV) und mit welcher Geschwindigkeit trifft es auf die Anode? ( $4.80 \cdot 10^{-17}$  J, 300 eV,  $1.03 \cdot 10^7$  m/s)
- Wir betrachten drei Punkte A, B, C in einem homogenen elektrischen Feld von 1200 N/C.
  - Welche Arbeit ist es erforderlich, um einen mit +50 nC geladenen Körper von der Linie  $U = 0$  nach A, B, oder C zu verschieben?
  - Welche Spannung liegt zwischen den Punkten A und B, den Punkten A und C und den Punkten B und C?



- Berechnen Sie in Rahmen der klassischen Physik die Spannung, die ein Elektron aus der Ruhelage durchlaufen müsste, um die Lichtgeschwindigkeit zu erreichen? ( $2.56 \cdot 10^5$  V)
- Ein Elektron durchläuft eine Beschleunigungsspannung von 5.00 kV. Welche kinetische Energie und Geschwindigkeit hat es, wenn es anfänglich in Ruhe war? ( $8.01 \cdot 10^{-16}$  J,  $4.19 \cdot 10^7$  m/s)
  - Mit dieser Geschwindigkeit tritt es senkrecht zu den Feldlinien in das homogene Feld zwischen zwei 2.0 cm langen parallelen Ablenkplatten in Abstand 1.0 cm ein, an denen eine Spannung von 500 V liegt.
    - Wie gross ist die Ablenkung am Ende des Plattenkondensators? (1.0 mm)
    - Um welchen Winkel  $\alpha$  wird das Elektron abgelenkt? ( $5.7^\circ$ )