

## Aufgabenblatt 3 zum elektrischen Feld

- Ein kugelförmiges Öltröpfchen (Radius  $1,09 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ ) schwebt in einem horizontal gelagerten Plattenkondensator von  $0,50 \text{ cm}$  Plattenabstand bei einer Kondensatorspannung von  $500 \text{ V}$ . Der elektrische Feldvektor im Innern des Kondensators zeigt vertikal nach oben. Die Dichte des Öls beträgt  $881 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ; die Auftriebskraft ist zu vernachlässigen.
  - Skizziere die Versuchsanordnung und trage die auftretenden Kräfte sowie die dazugehörige Polung der Kondensatorspannung ein. Welches Vorzeichen besitzt die Ladung des Öltröpfchens?
  - Leite die Formel für die Bestimmung der Ladung des Tröpfchens in Abhängigkeit von den anfangs gegebenen Größen allgemein her.  
Wie viele Elementarladungen trägt das Öltröpfchen?
  - Welche Schwierigkeiten treten bei der beschriebenen Bestimmung der Tröpfchenladungen auf?
  - Erläutere kurz die historische Bedeutung des berühmten Millikan-Experimentes.
- Ein Elektron mit  $v_0 = 1,0 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  soll durch ein homogenes elektrisches Längsfeld abgebremst werden.
  - Wie müssen Feldrichtung und Bewegungsrichtung zueinander orientiert sein?
  - Wie stark ist das Feld, wenn das Elektron nach einer Flugstrecke von  $10 \text{ cm}$  im Feld seine Bewegung umkehrt?
- Geladene Teilchen sollen in einem homogenen elektrischen Feld aus der Ruhe auf die Geschwindigkeit  $v$  ( $< 0,1c$ ) beschleunigt werden. In welchem Verhältnis stehen die Beschleunigungsspannungen für ein Proton und ein Elektron, wenn beide Teilchen die gleiche Geschwindigkeit erreichen sollen?
- Von Elektronen sei bekannt, dass sie mit der Geschwindigkeit  $v_0 = 1,9 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  in das homogene Querfeld eines Kondensators ( $U = 480 \text{ V}$ ;  $d = 8,0 \text{ cm}$ ) geschossen werden. Der Elektronenstrahl geht dabei durch den Punkt  $P(10 \text{ cm} \mid 1,5 \text{ cm})$ .  
Berechne aus den gegebenen Daten und der aus dem Millikan-Versuch bekannten Elementarladung die Masse des Elektrons.

*Viel Spaß !!!*