
Übungen zur Physik für Chemiker II SoSe 21

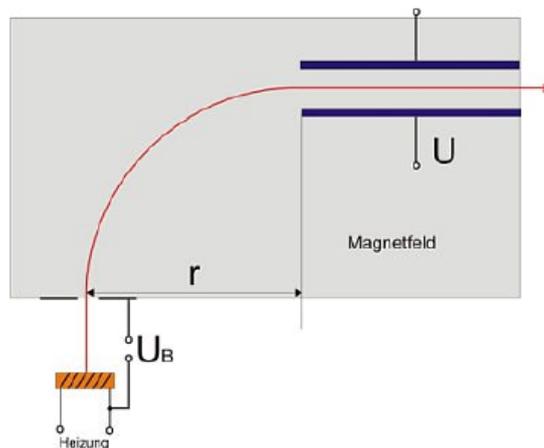
Prof. Dr. M. Agio, L. Strauch

Übungsblatt 7

Ausgabe: Di, 25.05.2021

Aufgabe 1.

Elektronen werden durch die Spannung U_B beschleunigt und treten mit der Geschwindigkeit $v_0 = 5,9 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ in ein zur Zeichenebene senkrechtes, homogenes Magnetfeld ein (im Bild grau). Nach Durchlaufen eines Viertelkreises mit 10 cm Radius treten die Elektronen in x -Richtung in einen Plattenkondensator mit 8 cm Plattenabstand ein. Die Anordnung befindet sich im Vakuum.



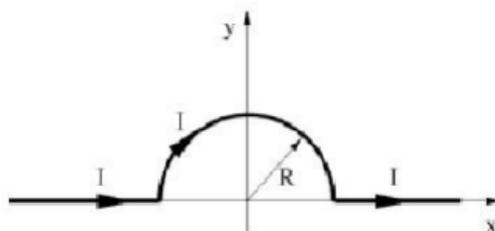
- Berechnen Sie die Größe der Beschleunigungsspannung.
- Bestimmen Sie die Flussdichte des Magnetfeldes und geben Sie seine Richtung an. (zur Kontrolle: $B = 0,34 \text{ mT}$)
- Die Elektronen fliegen mit der oben angegebenen Geschwindigkeit v_0 in den Kondensator hinein. Begründen Sie, warum sich die Geschwindigkeit nicht geändert hat.
- Die Spannung zwischen den Kondensatorplatten ist so eingestellt, dass sich die Elektronen geradlinig parallel zu den Platten bewegen. Berechnen Sie die Größe der Spannung zwischen den Platten. Geben Sie die Polung der Spannung an.
- Nun wird der Plattenabstand bei konstant gehaltener Spannung U etwas vergrößert. Wie ändert sich dadurch die Bewegung der Elektronen im Kondensator. Begründen Sie Ihre Aussage.

Aufgabe 2.

Berechnen Sie das magnetische Feld in Entfernung s von einem sehr langen geraden Draht, durch den ein konstanter Strom I fließt. Nehmen Sie als Idealisierung an, dass der Draht unendlich lang ist.

Aufgabe 3.

Gegeben sei ein in der xy -Ebene liegender dünner Leiter mit einer halbkreisförmigen Ausbuchtung mit Radius R , durch die ein Strom I fließt (siehe Abbildung). Berechnen Sie die Stärke des Magnetfeldes im Ursprung mit Hilfe des Biot-Savart'sche Gesetzes. Welche Stärke hätte das Feld im Ursprung, wenn es sich stattdessen um einen Einviertel- bzw Dreiviertel-Kreis handelt ? Diskutieren Sie außerdem den Fall, dass es sich um einen ganzen Kreis handelt. Ist die Berechnung mit der Lösung aus Aufgabe 4 konsistent ?



Aufgabe 4.

In der xy -Ebene liege eine kreisförmige Leiterschleife mit dem Mittelpunkt im Ursprung. Die Leiterschleife führe einen Strom I und habe den Radius R . Berechnen Sie das Magnetfeld B auf der z -Achse (Symmetrieachse). Nutzen Sie dazu das Biot-Savart'sche Gesetz.