

Übungsaufgaben zur Klausurverbereitung

Thema: Elektrische Felder und magnetische Felder

Aufgabe 1

In einem Fadenstrahlrohr werden Elektronen zwischen der Glühkathode und der Anode durch eine Spannung $U = 203V$ beschleunigt. Nach dem Durchfliegen der Anodenöffnung bewegen sich die Elektronen senkrecht zu den Feldlinien in einem homogenen Magnetfeld der Stärke $B = 8 \cdot 10^{-4} T$.

- a) Bestimmen Sie den Radius der Kreisbahn!
- b) Wie lange dauert ein voller Umlauf des Elektrons unter den angegebenen Bedingungen?
- c) Wie ändert sich der Radius der Kreisbahn, wenn
 1. U verdoppelt und $B = const.$,
 2. $U = const.$ und I_{Spule} halbiert wird,
 3. statt des Elektrons ein Heliumkern ($m_{He} = 6,6442 \cdot 10^{-27} kg$) verwendet wird?

Aufgabe 2

Ein Elektron wird in einer Elektronenröhre mit der Spannung $U=200V$ beschleunigt und in ein homogenes Magnetfeld der Stärke $B = 1,2 \cdot 10^{-3} T$ eingeschossen. Das Elektron durchläuft im Magnetfeld eine Kreisbahn mit dem Radius $r = 4,2cm$.

- a) Bestimmen Sie die Bahngeschwindigkeit des Elektrons und seine spezifische Ladung!
- b) Wie lange dauert ein voller Umlauf unter den angegebenen Bedingungen?

Aufgabe 3

Ein Elektron und ein Heliumkern werden mit den Geschwindigkeiten \vec{v}_e und \vec{v}_{He} senkrecht zu den Feldlinien in ein homogenes Magnetfeld geschossen. Die beiden Teilchen beschreiben Kreise mit dem gleichem Radius r . In welchem Verhältnis stehen die Beträge der Geschwindigkeiten zueinander?

Aufgabe 4

Leiten Sie die Bahngleichung für ein Elektron, dessen Bewegung mit einer festen Anfangsgeschwindigkeit senkrecht zu den Feldlinien eines elektrischen Feldes erfolgt, innerhalb eines Plattenkondensators her. Kommentieren Sie die Herleitung ausführlich.