

6. Übung zur Physik B2 für Nebenfächler SS 2018

Ausgabe: 17.05.2018

Abgabe: bis 23.05.2018 14:00 Uhr

Briefkästen: 247-249

Prof. Dr. D. Suter

Aufgabe 1: Spulenkonstruktion

Sie haben 1 kg Kupfer zur Verfügung und möchten eine Magnetfeldspule bauen die das stärkst-mögliche Magnetfeld bei einer vorgegebenen Spannung U_0 erzeugt. Sollte der Kupferdraht möglichst lang und dünn, kurz und dick, oder ganz anders sein? Betrachten Sie dazu weitere Variablen, wie den Durchmesser der Spule, ihre Länge usw. Begründen Sie ihre Entscheidung.

Aufgabe 2: Ablenkung im Magnetfeld

Ein Teilchen mit Ladung q und Impuls p bewegt sich zunächst entlang der x -Achse und erreicht ein Gebiet in dem sich ein homogenes Magnetfeld B_0 über eine Breite von $x = \ell$ erstreckt. Während das Teilchen das Feld durchquert, wird es um die Strecke d in positiver y -Richtung abgelenkt (Abb. 1).

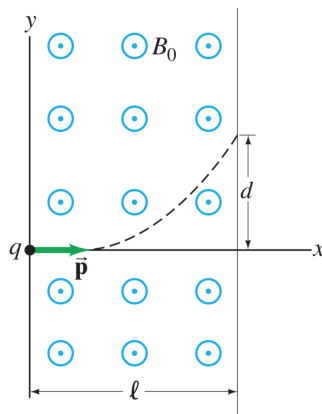


Abbildung 1

- Finden Sie heraus, ob das Teilchen positiv oder negativ geladen ist.
- Bestimmen Sie den Impuls p des Teilchens in Abhängigkeit der Variablen q , B_0 , ℓ und d .

Aufgabe 3: Der Halleffekt

Der Quanten-Halleffekt und der Spin-Halleffekt als kompliziertere Fälle des einfachen Halleffekts sind Themen aktueller Forschung. Dazu kommt, dass der Halleffekt im Alltag häufig benutzt wird. Aus diesen Gründen ist das Verständnis des Halleffekts wichtig.

- Welche Größen stehen beim Halleffekt im Zusammenhang?
- Erklären Sie kurz den Halleffekt in eigenen Worten.

Eine Hallsonde wird zur Kalibrierung senkrecht in ein bekanntes Magnetfeld der Stärke $0,1\text{ T}$ gestellt. Die gemessene Hallspannung beträgt $U_{H,1} = 12\text{ mV}$. Anschließend wird die Hallsonde in ein Magnetfeld unbekannter Stärke gestellt, wobei die Hallspannung $U_{H,2} = 63\text{ mV}$ beträgt.

- c) Wie groß ist das Magnetfeld, wenn die Hallsonde einen Winkel $\theta = 90^\circ$ zum Magnetfeld hat?
- d) Wie groß ist das Magnetfeld bei einem Winkel von $\theta = 60^\circ$?