

Physik 2014/2015

Blatt 21

- 171) Ein Proton bewegt sich auf einem Kreis ($r = 14 \text{ cm}$) in einem magnetischen Feld (0.35 T). Die Richtung des magnetischen Felds ist senkrecht zur Richtung zur Kreisebene, auf der sich das Proton bewegt. Wie groß ist die Bahngeschwindigkeit des Protons? ($4.7 \times 10^6 \text{ m/s}$) Wie würde sich der Radius verändern, wenn ein Elektron statt eines Protons auf dem Kreis mit derselben Geschwindigkeit fliegen würde? Fliegen die Elektronen in dieselbe Richtung wie die Protonen?
- 172) In einem Experiment soll die Größe des Magnetfelds (auch genannt die magnetische Flußdichte) gemessen werden. Dazu werden ruhende Elektronen mit einer Spannungsdifferenz von 350 V beschleunigt, und so auf eine einheitliche Anfangsgeschwindigkeit gebracht. Mit dieser Geschwindigkeit fliegen die Elektronen in ein konstantes Magnetfeld, das senkrecht zur Flugrichtung der Elektronen angeordnet ist. Es wird beobachtet, daß die Elektronen sich auf einer Kreisbahn mit dem Radius 7.5 cm bewegen.
- (a) Wie groß ist das Magnetfeld? ($v = 1.11 \times 10^7 \text{ m/s}$, $8.4 \times 10^{-4} \text{ T}$)
(b) Welche Winkelgeschwindigkeit haben die Elektronen? ($1.5 \times 10^8 \text{ rad/s}$)
(c) Was wäre, wenn die Beschleunigungsspannung nicht 350 V sondern 400 V wäre? Wie würde sich der Radius der Kreisbahn (**gestiegen**) und die Winkelgeschwindigkeit (**dieselbe**) verändern, wenn das magnetische Feld unverändert bleibt?
- 173) Die Kabel für die Stromversorgung einer Straßenbahn sind 10 m oberhalb des Erdbodens. Ein langer gerader Abschnitt transportiert 100 A Gleichstrom in Richtung Westen. Bestimmen Sie den Betrag und die Richtung des magnetischen Feldes direkt unterhalb dem Draht, auf dem Erdboden? ($2 \times 10^{-6} \text{ T}$) Vergleichen Sie es mit dem Magnetfeld der Erde (ca. $0.5 \times 10^{-4} \text{ T}$)!
- 174) Eine flache rechteckige Leiterschleife wird in ein magnetisches Feld gebracht. Das magnetische Feld (0.1 T) wirkt senkrecht zur Ebene der Leiterschleife. Die Seitenlängen der Leiterschleife sind 30 cm und 20 cm . Eine Seite (30 cm lang) befindet sich außerhalb des magnetischen Felds. Welche Kraft wirkt auf die Leiterschleife, wenn ein Strom von 1 A fließt? (0.03 N)
- 175) Eine rechtwinklige Spule mit den Dimensionen $5.4 \text{ cm} \times 8.5 \text{ cm}$ hat $N = 25$ Windungen. Die Spule transportiert einen Strom von 15 mA .
- (a) Berechnen Sie den Betrag des magnetischen Moments! ($1.72 \times 10^{-3} \text{ A}\cdot\text{m}^2$)
(b) Nehmen Sie an, ein Magnetfeld mit der Stärke von 0.35 T wird parallel zur Ebene der Leiterschleifen angelegt. Bestimmen Sie das Drehmoment, das auf die Spule wirkt? ($6.02 \times 10^{-4} \text{ N}\cdot\text{m}$)
(c) Bestimmen Sie das Drehmoment, wenn der Winkel zwischen dem magnetischen Moment der Spule und dem angelegten Magnetfeld 60° ist? ($5.21 \times 10^{-4} \text{ N}\cdot\text{m}$)
(d) Bestimmen Sie das Drehmoment, wenn der Winkel zwischen dem magnetischen Moment der Spule und dem angelegten Magnetfeld 0° ist? ($0 \text{ N}\cdot\text{m}$)

- 176) Betrachten Sie zwei lange, parallele Drähte, der Abstand der Drähte ist 10 cm. Durch den Draht D_1 fließt ein Strom von $I_1 = 20$ A.
- (a) Auf einer Linie senkrecht zu den beiden Drähten liegt der Punkt P_1 , der 15 cm von D_1 und 5 cm von dem zweiten Draht D_2 entfernt ist. Welchen Strom I_2 müssen Sie durch den zweiten Draht D_2 schicken, damit für das magnetische Feld $B = 0$ im Punkt P_1 gilt? (-6.7 A)
- (b) Wie groß ist das Magnetfeld (auch magnetische Flußdichte genannt) an einem Punkt P_2 , der 5 cm von D_1 und 15 cm von D_2 entfernt ist? (7.1×10^{-5} T)
- (c) Bestimmen Sie die Größe und Richtung des magnetischen Felds B bei einem Punkt P_3 , der 7 cm von D_1 und 8 cm von D_2 entfernt ist? Zeichnen Sie eine Skizze der magnetischen Flußlinien in der Ebene senkrecht zu den Drähten! (5.76×10^{-5} T. Parallel zu einer Achse haben die beiden Magnetfelder entgegengesetzte Richtung, parallel zur zweiten Achse haben die beiden Magnetfelder die gleiche Richtung. Also müssen sie im ersten Fall subtrahiert und im zweiten Fall addiert werden.)