

Übungsblatt 13

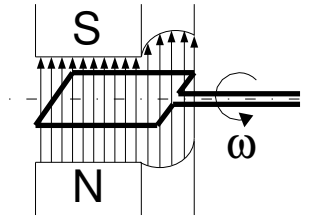
Ausgabe: Mi. 22. 01. 2003

Abgabe: bis Mi. 29. 01. 2003 12:00 Uhr

Aufgabe 52

3 Punkte

Eine rechteckige Leiterschleife mit den Seitenlängen a und b rotiert mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω in einem Magnetfeld, wie in der unteren Abbildung zu sehen.



- Berechnen Sie die durch die Rotation in der Leiterschleife induzierte Spannung.
- Berechnen Sie die Amplitude der induzierten Spannung, wenn $a=20\text{cm}$, $b=30\text{cm}$, $B=750\text{mT}$ beträgt und die Leiterschleife mit 300 Umdrehungen pro Minute rotiert.

Aufgabe 53

2 Punkte

Ein α -Teilchen ($Q=2e$, $m_\alpha = 6,64 \cdot 10^{-27}\text{kg}$) durchläuft eine Beschleunigungsspannung von 200V , und tritt dann in ein Magnetfeld mit $B=0,12\text{T}$ ein. Gesucht ist die Kraft, die auf das Teilchen wirkt, für folgende Winkel zwischen dem Geschwindigkeitsvektor und dem Magnetfeld: $\varphi_1 = 90^\circ$, $\varphi_2 = 30^\circ$.

Aufgabe 54

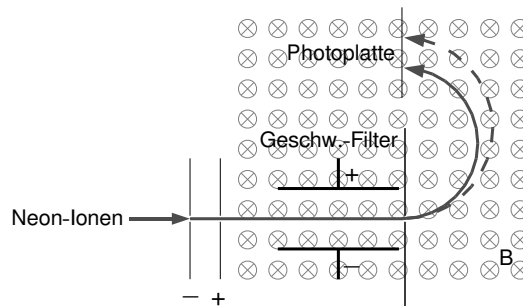
1 Punkt

Wie kann man experimentell mit Hilfe einer Hall-Sonde die Richtung der Feldlinien eines Magnetfeldes bestimmen?

Aufgabe 55

3 Punkte

Ein von F. W. Aston 1919 (Nobelpreisträger 1922) konstruiertes Massenspektrometer sieht wie folgt aus:



Ein aus einem engen Spalt austretender Ionenstrahl wird zunächst beschleunigt und tritt dann in einen Kondensator ein, der zusätzlich von einem gekreuzten Magnetfeld durchsetzt ist. Die Teilchen, die den Austrittsspalt verlassen, besitzen alle die gleiche Geschwindigkeit. Daher wird dieser Teil als Geschwindigkeitsfilter bezeichnet. Die Unterschiede in den Bahnradien im nachfolgenden Magnetfeld kommen nicht mehr durch unterschiedliche Geschwindigkeiten zustande, sondern nur durch die Unterschiede in der spezifischen Ladung Q/m .

- Einfach ionisierte Neonatome treten in dieses Massenspektrometer ein. Das elektrische Feld des Kondensators beträgt $E = 1,2 \cdot 10^5\text{V/m}$, das Magnetfeld $B=0,6\text{T}$. Der Radius des Kreises im Magnetfeld ist $7,28\text{cm}$, wie groß ist die Masse dieses Neonisotopes?
- Ein anderes Neonisotop besitzt die Masse $m = 3,32 \cdot 10^{-26}\text{kg}$. Wie groß ist deren Bahnradius? (Diese Atome sind ebenfalls einfach ionisiert.)

Aufgabe 56

1 Punkt

Die Horizontalkomponente des Erdmagnetfeldes beträgt etwa $B_h = 1,9 \cdot 10^{-5}\text{T}$. Berechnen Sie Richtung und Betrag der Kraft auf eine in Ost-West-Richtung verlaufende Freileitung ($I=100\text{A}$). Der Abstand der Masten sei 150m .