

Übungen zu Experimentalphysik II für Biologen

Blatt 4

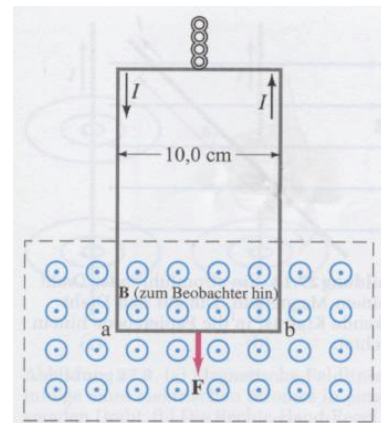
Aufgabe 1:

Erklären Sie Ihrem Übungsgruppenleiter anschaulich,

- was mit einem Monopol in einem äußeren homogenen Feld geschieht.
- was mit einem Dipol in einem äußeren homogenen Feld geschieht.
- was mit einem Dipol in einem äußeren inhomogenen Feld geschieht.

Aufgabe 2:

Eine rechteckige Drahtschleife (siehe Abbildung) ist vertikal aufgehängt und wird teilweise von einem Magnetfeld durchsetzt. Das Magnetfeld ist senkrecht zum Draht gerichtet und kann als homogen betrachtet werden. Die Drahtschleife soll an einer Waage hängen, die zusätzlich zur Schwerkraft eine Kraft von $0,0348\text{ N}$ misst, wenn der Draht mit einem Strom von $0,245\text{ A}$ durchflossen wird. Wie groß ist der Betrag des Magnetfeldes?



Aufgabe 3:

Sie haben in der Vorlesung das Gesetz von Biot-Savart kennengelernt, mit dem Sie das magnetische Feld einer beliebigen Stromverteilung berechnen können:

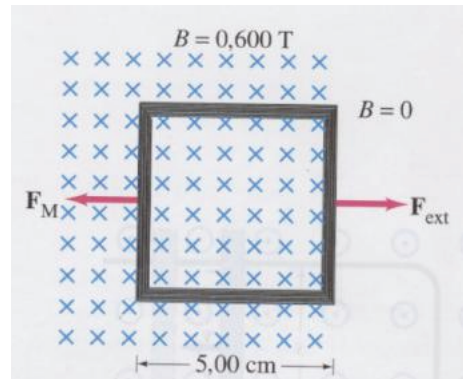
$$d\vec{B}(\vec{r}_1) = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{l}(\vec{r}_2) \times (\vec{r}_1 - \vec{r}_2)}{|\vec{r}_1 - \vec{r}_2|^3}.$$

So erzeugt eine Spule der Länge $L = 10\text{ cm}$ mit dem Durchmesser $d = 2\text{ cm}$ und 400 Wicklungen, die vom Strom $I = 1\text{ A}$ durchflossen ist, an ihren Enden das Feld $B = 0,25\text{ mT}$. Wie groß ist das Feld in der Mitte einer doppelt so langen Spule (die restlichen Werte sollen gleich sein)?

Bitte wenden!

Aufgabe 4:

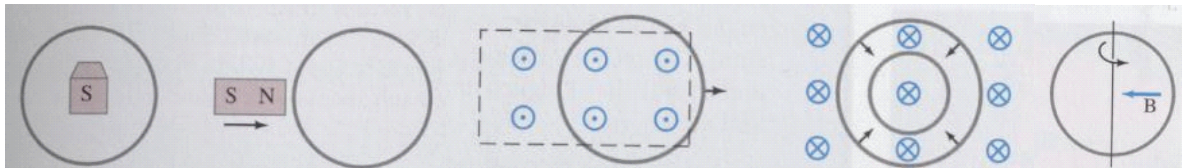
Eine quadratische Drahtspule mit der Seitenlänge 5 cm enthält 100 Schleifen und befindet sich senkrecht zu einem Magnetfeld von 0,6 T. Die Spule wird schnell, gleichmäßig und senkrecht zum Feld aus diesem herausgezogen in einen Bereich von 0 T. Zum Zeitpunkt $t = 0$ befindet sich die rechte Seite der Spule am rechten Rand des Feldes. Es dauert 0,1 s bis sich die gesamte Spule im feldfreien Bereich befindet.



- a) Bestimmen Sie die Änderungsrate des Flusses durch die Spule.
- b) Bestimmen Sie die induzierte Spannung und den induzierten Strom.
- c) Wie groß ist die in der Spule verbrauchte Energie, wenn ihr Widerstand 100Ω ist?
- d) Wie groß ist die mittlere aufgewendete Kraft?

Aufgabe 5:

In welcher Richtung fließt in den skizzierten Fällen der in der Schleife induzierte Strom?



(der Magnet bewegt sich in die Schleife hinein)