

5.9 Aufgaben

A5.1 Zeichnen Sie das Feldlinienbild eines Magnetfelds, das von zwei nebeneinanderliegenden Stabmagneten gebildet wird!



A5.2 Ein unmagnetisches Stück Weicheisen wird magnetisch, wenn man es in das Magnetfeld eines starken Magneten bringt. Entfernt man das Weicheisen aus dem Magnetfeld, so wird es wieder unmagnetisch. Man erkläre diese Erscheinungen!

Lösung:

Die Weiß'schen Bezirke (Elementarmagnete) des Weicheisens erfahren im Magnetfeld Kräfte, sie richten sich in Richtung der Feldlinien aus. Die Felder der parallel liegenden Elementarmagnete überlagern sich jetzt und verstärken das äußere Magnetfeld. An einem Ende des Weicheisenstücks bildet sich ein Nordpol, an der gegenüberliegenden Stelle ein Südpol. Bringt man das Weicheisen aus dem Magnetfeld, so fehlen die ausrichtenden Kräfte auf die Weiß'schen Bezirke, diese nehmen, durch die Wärmebewegung der Moleküle bedingt, wieder regellose Lagen ein.

A5.3 Ein »Dauermagnet« aus Stahl verliert seinen Magnetismus, wenn man ihn über eine bestimmte Temperatur erhitzt! Geben Sie eine Erklärung!

A5.4 Was ist ein »Weiß'scher Bezirk« eines ferromagnetischen Stoffes?

A5.5 Eine Spule mit eingeschobenem Weicheisenkern nennt man Elektromagnet.

Man bestimme die Art der Pole an den Enden des Eisenstücks bei der gezeichneten Stromrichtung!

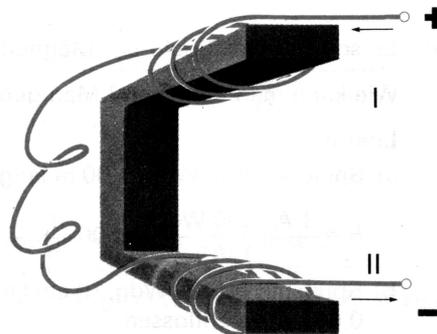


Lösung:

Nach der Faustregel für Spulen ist der Nordpol am oberen Ende der Spule. (Der Daumen der rechten Hand zeigt nach oben!)

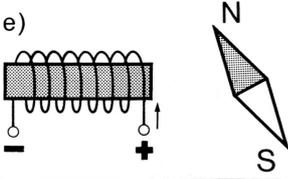
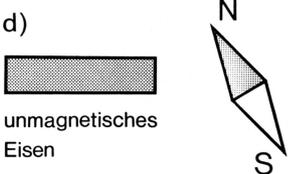
A5.6 Die Abbildung zeigt einen U-förmigen Elektromagneten.

Welche Pole befinden sich am Ende der Schenkel I und II? Begründen Sie Ihre Überlegungen!



A5.7 Kreuzen Sie das zutreffende Feld an!

| Problem | Die Magnetnadel dreht sich | |
|---------|----------------------------|--------------------------|
| | im Uhrzeigersinn | gegen den Uhrzeigersinn |
| a) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| Problem | Die Magnetnadel dreht sich | |
|--|----------------------------|-------------------------|
| | im Uhrzeigersinn | gegen den Uhrzeigersinn |
| e)  | | |
| d)  unmagnetisches Eisen | | |

A5.8 Es soll in einer Spule ein Magnetfeld der Stärke $H = 500 \frac{A}{m}$ erzeugt werden. Wie kann man vorgehen? Man gebe drei verschiedene Möglichkeiten an!

Lösung:

a) Spule mit 500 Wdg, 1,00 m lang, vom Strom der Stärke 1,00 A durchflossen.

$$H = \frac{1 \text{ A} \cdot 500 \text{ Wdg}}{1 \text{ m}} = 500 \frac{\text{A}}{\text{m}}$$

b) Spule mit 50000 Wdg, 10 cm lang (mehrlagig gewickelt), vom Strom der Stärke 0,001 A durchflossen.

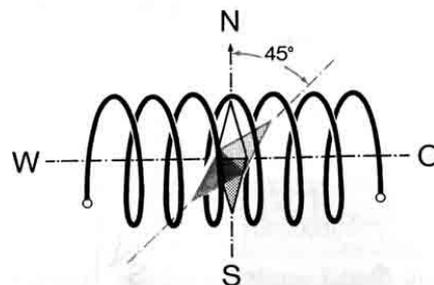
$$H = \frac{0,001 \text{ A} \cdot 50000 \text{ Wdg}}{0,1 \text{ m}} = 500 \frac{\text{A}}{\text{m}}$$

c) Dickes Kupferblech, rund gebogen (1 Wdg), 1 m lang, vom Strom 500 A durchflossen.

$$H = \frac{500 \text{ A} \cdot 1 \text{ Wdg}}{1 \text{ m}} = 500 \frac{\text{A}}{\text{m}}$$

A5.9 Wieviele Windungen muß eine Spule der Länge 5,00 m haben, wenn in ihrem Inneren ein homogenes Feld der Stärke $200 \frac{A}{m}$ bei einem Strom von 50 mA hervorgerufen werden soll?

A5.10 Eine Spule liegt genau in der magnetischen O-W-Richtung, während sich eine im Inneren der Spule befindliche Magnetnadel in die magnetische N-S-Richtung einstellt. Nun läßt man Strom einer bestimmten Stärke durch die Spule fließen, so daß die Magnetnadel genau um den Winkel 45° aus ihrer



N-S-Richtung abgelenkt wird. Man berechne die Feldstärke der Horizontalkomponente des magnetischen Erdfeldes!

Daten: $J = 37,5 \text{ mA}$, Länge der Spule $80,0 \text{ cm}$, Windungszahl 240 .

Lösung:

Vorüberlegung: Bei einer Ablenkung der Nadel von 45° hat die Erdfeldstärke \vec{H}_e denselben Betrag wie die Spulenfeldstärke \vec{H}_s , denn der resultierende Feldstärkevektor \vec{H} bildet die Diagonale in einem Quadrat mit den Seiten \vec{H}_e und \vec{H}_s .

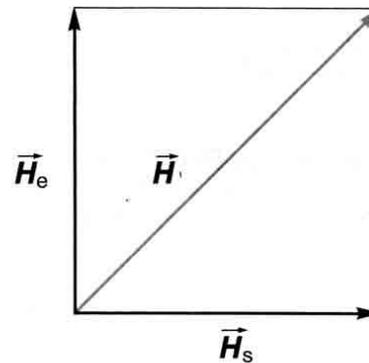
Rechnung: $J = 3,75 \cdot 10^{-2} \text{ A}$,

$$l = 0,80 \text{ m},$$

$$N = 240$$

$$H_e = H_s = J \cdot \frac{N}{l}$$

$$H_e = \frac{3,75 \cdot 10^{-2} \text{ A} \cdot 240}{0,80 \text{ m}} = 11,3 \frac{\text{A}}{\text{m}}$$



- A5.11** Eine Spule hat 25 Windungen und wird von einem Strom der Stärke 200 mA durchflossen. Berechnen Sie die Änderung der magnetischen Feldstärke im Innern der Spule, wenn sie von 30 cm Länge auf 20 cm Länge in Richtung ihrer Achse zusammengedrückt wird!
- A5.12** Gibt es – entsprechend der elektrischen Influenz – auch eine »magnetische Influenzerscheinung«?
- A5.13** Wo kommen Magnetfelder vor, die man angenähert als homogen betrachten kann?