
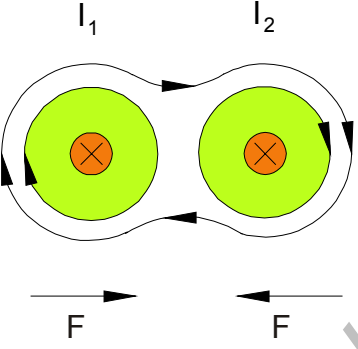
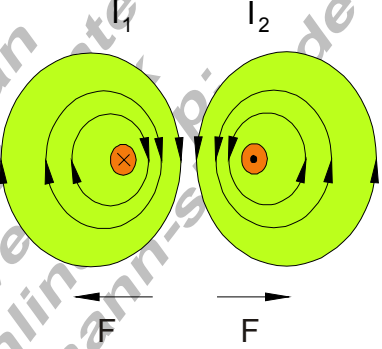


Ausführliche Lösungen zu Fragen und Aufgaben zur Elektrik IX

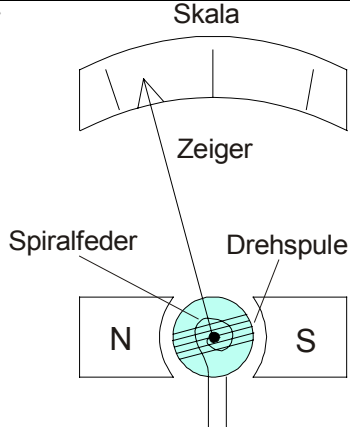
A1	Welche Vorteile hat eine Spule gegenüber einem geraden Draht hinsichtlich der magnetischen Eigenschaften?
	Ausführliche Lösung
	Jeder stromdurchflossene Draht wird von einem Magnetfeld umgeben. Wird der Draht als Spule aufgewickelt, dann steigt die Anzahl der magnetischen Feldlinien pro Flächeneinheit. Jede einzelne Windung besitzt ein Magnetfeld, das sie umgibt. Die Magnetfelder aller Windungen überlagern sich zu einem Gesamtmagnetfeld. Dieses ist um ein Vielfaches größer als das eines einzelnen geraden Drahtes.

A2	Die physikalische Formel für die Kraft, die auf einen stromdurchflossenen Leiter in einem homogenen Magnetfeld wirkt, lautet: $F = B \cdot L \cdot I$ Hinweis: $1 \text{ VAs/m} = 1 \text{ Ws/m} = 1 \text{ N}$ In einem Magnetfeld der Flussdichte $B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Vs/m}^2$ befindet sich ein elektrischer Leiter der Länge $L = 0,1 \text{ m}$ und wird von dem Strom $I = 100 \text{ A}$ durchflossen. Mit welcher Kraft wird der Leiter aus dem Magnetfeld gedrückt?
	Ausführliche Lösung
	gegeben : $B = 2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}$ $L = 0,1 \text{ m}$ $I = 100 \text{ A}$ gesucht : F Kraft auf den Leiter Umrechnungen: $\left[1 \frac{\text{VAs}}{\text{m}} = 1 \frac{\text{Ws}}{\text{m}} = 1 \text{ N} \right]$ $F = B \cdot L \cdot I = 2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} \cdot 0,1 \text{ m} \cdot 100 \text{ A} = 2 \cdot 0,1 \cdot 100 \cdot 10^{-3} \frac{\text{VAs} \cdot \text{m}}{\text{m}^2}$ $= 20 \cdot 10^{-3} \frac{\text{VAs}}{\text{m}} = \underline{\underline{0,02 \text{ N}}}$ Der Leiter wird mit einer Kraft von $F = 0,02 \text{ N}$ aus dem Magnetfeld gedrückt.

A3	Zwei parallele Leiter werden von einem Strom durchflossen.
	Mal in gleicher Richtung, mal in entgegengesetzter Richtung.
	Zeichne die Feldlinien und die Kraftpfeile ein.
	
Ausführliche Lösung	
	
Bei parallelem Stromfluss ziehen beide Leiter sich gegenseitig an.	Bei antiparallelem Stromfluss stoßen die beiden Leiter sich voneinander ab.

(C) Rudolf Brinkmann
 Original Word-Dokumente
 ohne Copyright-Vermerk
 erhalten Sie im Online-Shop
<http://www.mathebrinkmann.de>

A4	<p>In einem Schaltschrank verlaufen zwei $L = 1\text{m}$ lange Stromschienen in einem Abstand $a = 5\text{cm}$ parallel zueinander. Im Falle eines Kurzschlusses kann ein Strom $I = 10.000\text{A}$ auftreten. Wie groß ist die dabei zwischen den Schienen auftretende Kraft, für welche die Konstruktion ausgelegt sein muss?</p> <p>Formel: $F = \mu_0 \cdot \frac{I_1 \cdot I_2}{2 \cdot \pi \cdot a} \cdot L$ $\mu_0 = 1,256 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$ I_1, I_2 Strom (in A) $\pi = 3,14$ $a =$ Schienenabstand (in m) $L =$ Stromschienenlänge (in m)</p> <p>Umrechnung: $1 \frac{\text{Vs} \cdot \text{A}}{\text{m}} = 1 \frac{\text{Ws}}{\text{m}} = 1\text{N}$</p>
Ausführliche Lösung	
<p>gegeben : $L = 1\text{m}$ $a = 5\text{cm} = 0,05\text{m}$ $I = 10000\text{A}$ gesucht : F</p> <p>$F = \mu_0 \cdot \frac{I_1 \cdot I_2}{2 \cdot \pi \cdot a} \cdot L$ $\mu_0 = 1,256 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$</p> <p>$F = 1,256 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot \frac{10000\text{A} \cdot 10000\text{A}}{2 \cdot \pi \cdot 0,05\text{m}} \cdot 1\text{m}$</p> <p>$= \frac{1,256 \cdot 10000 \cdot 10000 \cdot 1 \cdot 10^{-6} \text{Vs} \cdot \text{A} \cdot \text{A} \cdot \text{m}}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,05 \text{A} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}$</p> <p>$= \frac{1,256 \cdot 10 \cdot 10 \text{ VAs}}{0,1 \cdot 3,14 \text{ m}} = \underline{\underline{400\text{N}}}$</p> <p>Die Kraft zwischen den Schienen beträgt $F = 400\text{N}$.</p>	

<p>A5 Beschreibe die Funktion eines Drehspulmessgeräts.</p> <p>Kann man damit auch Wechselströme messen?</p>	
Ausführliche Lösung	
<p>Bei einem Drehspulmessgerät wird der Strom der Spule über zwei Federn zugeführt. Fließt Strom durch die Spule, so verdreht sie sich. Dabei wird die Feder gespannt. An der Spule ist ein Zeiger angebracht, der die Größe des Stromes anzeigt.</p> <p>Eine Drehspule reagiert nur auf Gleichstrom. Bei Wechselstrom ändern sich die Pole der Spule ständig. Es erfolgt keine Drehung.</p>	