

Aufgaben zum B-Feld

1. Ein Strom von 10 A, der ein 4 cm langes Drahtstück im Feld eines Elektromagneten durchfließt, erfährt die Kraft 0.2 N. Wie gross ist die magnetische Flussdichte B senkrecht zum Leiter?
2. Welcher Strom müsste durch ein 50 cm langes Drahtstück fließen, damit es in einem Feld von 0.1 T die Kraft 0.1 N erfährt, wenn es senkrecht zum Feld steht?
3. Wie gross ist die Kraft auf ein 10 cm langes Drahtstück, das mit einem Magnetfeld von 0.05 T einen Winkel von 30° einschliesst, und von 4A Gleichstrom durchflossen wird?
4. Das Erdmagnetfeld ist in unseren Breiten etwa 65° gegen die Horizontale geneigt, seine Stärke beträgt knapp $5 \cdot 10^{-5}$ T. Welche Kraft wirkt aufgrund dieses Feldes auf jeden Meter einer von 10 A durchflossenen Leitung, wenn diese
 - a) von Westen (Pluspol) nach Osten (Minuspol)
 - b) von Süden (Pluspol) nach Norden (Minuspol)verläuft? Geben Sie jeweils auch die Krafrichtung an!
5. Wie gross ist die magnetische Flussdichte im Innern einer von 100 mA durchflossenen 30 cm langen Zylinderspule, die einlagig mit lackiertem Kupferdraht der Dicke 0.2 mm bewickelt ist?
6. Wie viele Windungen müssen bei einer unendlich langen Spule auf je 1 cm ihrer Länge fallen, wenn bei der Stromstärke 12.5 A im Spuleninnern eine Flussdichte von $2 \cdot 10^2$ T bestehen soll und die Spule mit einem ferromagnetischen Material mit $\mu_r = 20000$ gefüllt ist?

INFO

Wenn zwei B-Felder zusammenkommen, kann man das resultierende B-Feld berechnen, in dem man die beiden B-Feld-Vektoren vektoriell addiert.

7. Eine lange Spule mit 10 Windungen pro cm liegt mit ihrer Achse senkrecht zu den Feldlinien des Erdmagnetfelds. Im Mittelpunkt der Spule befindet sich eine kleine Kompassnadel. Sie reagiert auf die Horizontalkomponente des Erdmagnetfelds, welche die Stärke $2.1 \cdot 10^{-5}$ T hat. Wie stark muss der Strom in der Spule sein, damit sich die Nadel um 30° dreht?
8. Gemäss Definition fliesst in zwei parallelen Drähten ein Strom von 1 A, wenn diese, im Abstand von 1 m verlaufend, gegenseitig eine Kraft von $2 \cdot 10^{-7}$ N aufeinander ausüben. Zeigen Sie, dass das wirklich so ist.
9. Im homogenen Feld zwischen den Polschuhen eines Elektromagneten befindet sich, an einer Waage aufgehängt, ein horizontales Leiterstück von 2 cm Länge, das von 1 A durchflossen wird und senkrecht zu den Feldlinien gerichtet ist. Wird der Magnet eingeschaltet, so ermittelt man an der Waage eine Kraft von $5.02 \cdot 10^{-2}$ N. Wie gross ist die magnetische Feldstärke?
10. Ein langer gerader Draht wird von 12 A Strom durchflossen. In welchem Abstand vom Draht beträgt das erzeugte B-Feld gerade $5 \cdot 10^{-5}$ T?

Lösungen: 1. 0.5 T 2. 2 A 3. 0.01 T 4.a) $5 \cdot 10^{-4}$ N nach Norden, 25° zur Horizontalen geneigt b) $4.5 \cdot 10^{-4}$ N nach Westen 5. $6.28 \cdot 10^{-4}$ T 6. 6.37 7. $9.65 \cdot 10^{-3}$ A 8. $2 \cdot 10^{-7}$ N 9. 2.51 T 10. 4.8 cm