

Aufgaben zur Biot-Savart-Kraft

Die Biot-Savart-Kraft ist die magnetische Kraft auf einen Strom führenden Draht.

1. Kann ein stromdurchflossener, gerader Draht in einem homogenen B-Feld so ausgerichtet werden, dass die magnetische Kraft auf den Leiter verschwindet?
Wenn ja wie, wenn nein warum nicht?
2. Ein Kabel der Länge 3.8 cm liegt in einem Magnetfeld der Stärke 0.25 T. Wenn es von 8.3 A durchflossen wird, erfährt es eine Kraft von 65 mN.
Wie gross ist der Winkel zwischen den Feldlinien und a) der Kraft b) dem Kabel?
3. In einem Kupferkabel von 4.0 cm^2 Querschnittsfläche fliesse ein Strom von 0.50 kA von Westen nach Osten durch Basel.
a) Wie gross ist die Kraft des Erdmagnetfeldes auf das Kabel pro Länge?
b) In welche Richtung zeigt diese magnetische Kraft?
c) Zum Vergleich: Wie gross ist das Kabelgewicht pro Länge?
4. Ein horizontales Drähtchen der Masse 30 mg und der Länge 5.0 cm wird von 800 mA durchflossen. Welche Stärke und Richtung muss ein B-Feld haben, das dieses Drähtchen gegen den Einfluss der Schwerkraft in der Schwebe halten kann?
5. Im Luftspalt eines Lautsprecher-Magneten herrsche ein Feld der Stärke 0.35 T. Die Tauchspule weise 30 Windungen bei einem Durchmesser von 1.9 cm auf und werde momentan von 2.7 A durchflossen. Die Tauchspule und der innere Teil der Lautsprechermembran haben 18 g Masse.
a) Wie gross ist die Biot-Savart-Kraft auf die Tauchspule?
b) Wie gross ist die dadurch verursachte, momentane Beschleunigung?
6. Ein kleiner, eisenloser Elektromotor erzeuge ein Drehmoment von 1.75 mN m bei 67'000 Umdrehungen pro Minute und einem Strom von 1.23 A. Die Spule habe eine Fläche von 2.0 cm^2 pro Windung und befinde sich in einem Feld von 0.23 T.
a) Wie gross ist die erbrachte, mechanische Leistung?
b) Wie viele Windungen hat die Spule im Idealfall?

Lösungen

- 1) - 2a) - b) 56° 3a) 2.4 cN/m b) - c) 35 N/m
4a) 7.4 mT b) - 5a) 1.7 N b) 94 m/s^2 6a) 12.3 W b) 31