

- b) Wie groß ist die Stromstärke?

Beispiel 12

Ein Elektron ($m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$) und ein Proton ($m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$) bewegen sich in einem homogenen Magnetfeld. Wie verhalten sich die Radien ihrer Kreisbahnen, wenn

- a) ihre Geschwindigkeiten gleich sind?
- b) sie die gleiche kinetische Energie besitzen?

Beispiel 13

Ein Proton ($m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$) bewegt sich auf einer Kreisbahn ($r = 3,2 \text{ cm}$) in einem Magnetfeld ($B = 0,75 \text{ T}$).

- a) Wie groß ist seine Zyklotronfrequenz?
- b) Welche kinetische Energie besitzt das Proton?
- c) Wie groß ist dessen Impuls?

Beispiel 14

A proton ($m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$) moves with $3 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ into a uniform magnetic field ($B = 0,05 \text{ T}$).

- a) How long is the radius of the path of the proton?
- b) Which is the period?

Beispiel 15

Wie groß ist die Kraft auf einem Meter Länge zwischen zwei Leitern, die von zwei gleich großen parallelen elektrischen Strömen im Abstand von 1 m durchflossen werden?

Beispiel 16

Ein Flugzeug fliegt mit etwa 1000 km/h in einer Höhe, in der das Erdmagnetfeld der Erde $4,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ groß und fast vertikal ist. Wie groß ist die Potentialdifferenz (= induzierte Spannung), wenn das Flugzeug eine Flügelspannweite von 60 m besitzt?

Beispiel 17

Eine Zylinderspule von $l = 6 \text{ cm}$ Länge und $D = 6 \text{ mm}$ Durchmesser ist einlagig lückenlos mit einem Draht von $d = 0,1 \text{ mm}$ Durchmesser umwickelt. Wie groß sind Induktion und Fluss, wenn ein Strom von $I = 0,1 \text{ A}$ durch den Draht fließt?

Beispiel 18

Wie viele Windungen muss eine Ringspule haben, damit bei einem Strom von $0,7 \text{ A}$ ein magnetischer Fluss von $8 \cdot 10^{-7} \text{ Wb}$ erzeugt wird? Der Ringquerschnitt beträgt 3 cm^2 und die mittlere Feldlinienlänge ist 34 cm .

Beispiel 19

Wie groß ist die in der Spule ($L = 5 \text{ H}$, $I = 11 \text{ A}$) gespeicherte Energie?

Beispiel 20

Ein einfacher (Gleichstrom-)Elektromotor, wie er etwa bei Kinderspielzeugen Verwendung findet, besteht aus $N = 100$ rechteckigen Windungen ($1 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$). Eine Batterie verursacht einen Stromfluss mit der Stärke $0,1 \text{ A}$, das homogene Magnetfeld mit der magnetischen Induktion $B = 0,4 \text{ T}$ wird zum Beispiel durch Permanentmagnete aufgebaut. Wie groß ist das maximale Drehmoment?

Beispiele: Magnetfeld

Beispiel 1

Wie groß ist die Stärke des Magnetfeldes 8 cm von einem mit 4 A durchflossenen Leiter?

Beispiel 2

Ein Draht wird von 0,6 A durchflossen. Welche magnetische Feldstärke herrscht in einer Entfernung von a) 5 cm b) 10 cm?

Beispiel 3

Wie groß muss der Strom I sein, um 5 cm vom Leiter ein Magnetfeld, doppelt so groß wie das irdische ($B_{Erde} = 5 \cdot 10^{-5} T$), zu erhalten?

Beispiel 4

Eine Hochspannungsleitung (Gleichstrom) überträgt bei einer Spannung von 800 kV eine Leistung von $5 \cdot 10^6 kW$. Welche Kraft üben zwei parallele Leitungen auf eine Länge von 50 m aufeinander aus? Die Leitungen haben einen Abstand von 10 m.

Beispiel 5

Ein Bündel von 50 Drähten läuft quer durch ein 3 cm langes Magnetfeld ($B = 0,4 T$). Welche Kraft greift an dem Drahtbündel an, wenn pro Draht 4 A Strom fließen?

Beispiel 6

Ein Leiterstück von 4 cm Länge wird von einem Strom von 5 A durchflossen. Welche Kraft wirkt auf den Leiter, wenn der Leiter unter a) 0°, b) 30°, c) 60°, d) 90° zu einem Magnetfeld von 0,5 T geneigt ist?

Beispiel 7

Dass die Erde ein Magnetfeld besitzt, bemerken wir nur bei der Verwendung eines Kompasses. Aber wie steht es mit einer bewegten Ladung? Können wir die dabei auftretende Lorentzkraft bemerken? Um das zu bestimmen, reiben wir einen Glasstab mit Seide. Dadurch bringen wir eine Ladung von 30 nC auf den Glasstab auf. Nun bewegen wir ihn mit 3 m/s normal zum Magnetfeld der Erde. Wie groß ist die dabei auftretende Kraft?

Beispiel 8

Berechnung der Zyklotronfrequenz (Die Spiralbahnen werden hier durch Kreise angenähert.)

Beispiel 9

Ein Elektron ($E_{kin} = 10^3 eV$) bewegt sich in einem Zyklotron ($B = 10^{-4} T$) auf einer Kreisbahn. Wie groß ist die Periodendauer des Elektrons?

Beispiel 10

In einem Massenspektrographen werden zwei Ionen eines Elements der Massen m_1 und m_2 , durch eine Spannung U beschleunigt. Wie groß ist das Verhältnis der Radien ihrer Bahnen?

Beispiel 11

Zwei lange, parallele Drähte (Abstand $r = 12 cm$) werden von zwei gleich großen Strömen durchflossen. Sie stoßen sich mit einer Kraft (pro Längeneinheit) von $F = 5 nN/m$ ab.

a) Ist die Stromrichtung parallel oder antiparallel?

Stromrichtung ist antiparallel.