

Übungsaufgaben

Satz B

Ausgabe 12.06.2013

Abgabe 19.06.2013

Aufgabe 1 (2 Punkte): In einem langen, waagrecht fixierten Leiter fließt ein Strom I_A der Stärke 100 A. Unmittelbar parallel über dem Leiter liegt ein sehr dünner Draht mit dem längenbezogenen Gewicht 0.073 N/m. Durch diesen fließt ein Strom I_B der Stärke 20 A. In welchen Abstand oberhalb des unteren fixierten Leiters muss er sich befinden, damit er allein durch die magnetische Kraft gehalten wird?

Aufgabe 2 (2 Punkte): Die Einheit Ampere ist durch die Kraft zwischen zwei stromdurchflossenen parallelen Leitern definiert. Bestätige nun mit Hilfe der Lorentz Kraft, dass zwischen zwei geradlinigen, parallelen, sehr langen elektrischen Leitern mit dem Abstand 1 m eine Kraft von 2×10^{-7} N/m wirkt, wenn in jedem Leiter der Strom $I = 1$ A fließt.

Aufgabe 3 (4 Punkte): Ein Koaxialkabel besteht aus einem dünnen runden Draht mit Radius $R_i = 1$ mm und einem konzentrischen, zylinderförmigen Drahtgeflecht mit Radius $R_a = 2$ mm. Innenleiter und Drahtgeflecht werden vom selben Strom in entgegengesetzte Richtungen durchgeflossen ($I = 1$ A).

- (a) Berechne das Magnetfeld außerhalb des Koaxialkabels und
- (b) zwischen Innenleiter und Drahtgeflecht. Welche Richtung hat das Magnetfeld?
- (c) Berechne die magnetische Energie zwischen Innenleiter und Drahtgeflecht für ein Kabel der Länge $L = 1$ m.
- (d) Wie groß ist die Selbstinduktivität des Koaxialkabels pro Länge L ?

Freiwillige Zusatzaufgabe:

Aufgabe (3 Punkte): Ein Metallstab mit Masse m ruht auf zwei parallel angeordnete leitende Schienen, die in einem homogenen Magnetfeld liegen und über einen Widerstand R leitend miteinander verbunden sind. Nun wird der Metallstab mit der Anfangsgeschwindigkeit v_0 entlang der beiden Schienen angestoßen und er soll danach horizontal und reibungsfrei auf ihnen gleiten. Berechne die Geschwindigkeit $v(t)$ des trägen Stabes, der durch die Lorentzkraft abgebremst wird.