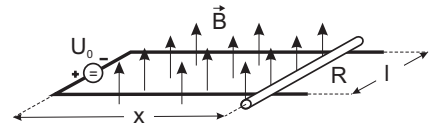


ÜBUNGSAUFGABEN (VII)

(Besprechung am Mittwoch, 6.06.2012)

Aufgabe 1: (5 Punkte)

Ein dünner Kupferstab mit ohmschem Widerstand R und Masse m liegt reibungsfrei und im elektrischen Kontakt auf zwei parallelen, widerstandlosen Leiterbahnen mit Abstand l , an die eine zeitlich konstante Spannung U_0 angelegt ist. Die gesamte Anordnung werde von einem homogenen, senkrechten Magnetfeld B durchdrungen. Aufgrund der Lorentzkraft wird der anfangs ruhende Stab beschleunigt, wodurch sich der magnetische Fluss Φ durch die vom Stab und den Leiterbahnen gebildete Leiterschleife (Länge x bis Kontakt zum Stab) zeitlich ändert. Lösen Sie die Bewegungsgleichung für die Geschwindigkeit $v(t)$ des Stabes und skizzieren Sie das Resultat in einem Diagramm.



Aufgabe 2: (4 Punkte)

Eine metallische Kreisscheibe mit Radius R rotiert mit der Winkelgeschwindigkeit $\vec{\Omega}$ um ihre zentrale Achse senkrecht zu den Kreisflächen. Die Scheibe wird von einem homogenen Magnetfeld $\vec{B}$ in Richtung von $\vec{\Omega}$ durchsetzt, wodurch im Gleichgewicht eine Spannung U zwischen Zentrum und Rand der Scheibe resultiert.

- Bestimmen Sie Betrag und Richtung des resultierenden elektrischen Feldes $E(r)$ als Funktion des radialen Abstands r vom Zentrum sowie die Spannung U zwischen Zentrum und Rand der Scheibe.
- Erläutern Sie, durch welche Kraft die Scheibe abgebremst wird, wenn mittels Schleifkontakten Zentrum und Rand der Scheibe außerhalb des Magnetfelds über einen Verbraucher leitend verbunden werden.

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Eine Lecherleitung besteht aus zwei langen, geraden parallelen zylindrischen Drähten mit Radius $R \neq 0$, Abstand a und Länge l (im Vakuum). Die beiden Drähte werden an einem Ende verbunden, am anderen Ende wird eine Spannung angelegt, die einen Stromfluß I hervorruft. Berechnen Sie die Induktivität L der Anordnung. Vernachlässigen Sie hierbei die Beiträge zum magnetischen Fluß Φ aus dem Inneren der Leiter und den Beitrag des kurzen Verbindungsstücks.

Aufgabe 4: (4 Punkte)

Ein mit Glimmer ($\epsilon = 8$) gefüllter Plattenkondensator mit der Fläche $A = 16 \text{ cm}^2$ und einem Plattenabstand $d = 25 \mu\text{m}$ entlädt sich wegen der endlichen Leitfähigkeit des Dielektrikums. Wie groß ist die Kapazität des Kondensators? Wie groß sind der Widerstand R und der spezifische elektrische Widerstand ρ des Dielektrikums, wenn die Ladung des Kondensators nach $t = 70 \text{ s}$ auf $1/e$ abgesunken ist? Wie lange dauert es, bis sich der Kondensator halb entladen hat?

