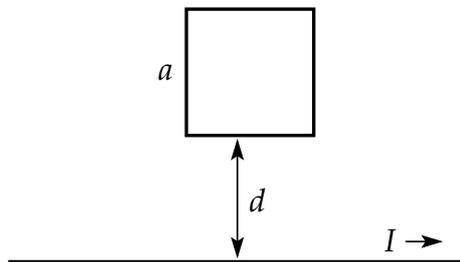


1. **Induktion.** Eine quadratische Leiterschleife (Seitenlänge  $a$ ) liegt im Abstand  $d$  auf einem Tisch parallel zu einem sehr langen Leiter, der den Strom  $I$  führt.



- (a) Berechnen Sie den magnetischen Fluss durch die Leiterschleife. (1 Pkt.)
- (b) Wie groß ist die in der Leiterschleife induzierte Spannung, wenn sie mit konstanter Geschwindigkeit  $v$  vom geraden Leiter weggezogen wird? In welche Richtung fließt der induzierte Strom, im oder gegen den Uhrzeigersinn? (2 Pkt.)
- (c) Was passiert, wenn die Leiterschleife mit der Geschwindigkeit  $v$  parallel zum Leiter bewegt wird? (1 Pkt.)

(insgesamt 4 Pkt.)

2. **Magnetisches Dipolmoment einer Kreisscheibe.** Eine homogen mit der Gesamtladung  $Q$  geladene Kreisscheibe mit Radius  $R$  und Masse  $M$  liegt in der  $x$ - $y$ -Ebenen, so dass ihre Symmetrieachse mit der  $z$ -Achse des Koordinatensystems übereinstimmt, und rotiert mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  um ihre Symmetrieachse.

- (a) Berechnen Sie das magnetische Dipolmoment  $\vec{m}$  der Kreisscheibe. (2 Pkt.)
- (b) Geben Sie das gyromagnetische Verhältnis  $\gamma$  der Kreisscheibe an. (2 Pkt.)

(insgesamt 4 Pkt.)

3. **Abgebremste rotierende Hohlkugel.** Auf der Oberfläche einer Hohlkugel mit dem Radius  $R$  sei eine Ladung  $q$  gleichmäßig verteilt. Sie rotiere zunächst mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit  $\omega_0$  um einen ihrer Durchmesser. Von  $t = 0$  an werde sie gemäß

$$\omega(t) = \omega_0 e^{-\gamma t} \quad (\gamma > 0)$$

abgebremst.

- (a) Welches elektrische Feld wird dabei in der quasistationären Näherung ( $\dot{D} \approx 0$ ) im Außenraum ( $r > R$ ) induziert? (1 Pkt.)
- (b) Unter welchen Bedingungen kann es gegenüber dem elektrostatischen Feld ( $t < 0$ ) vernachlässigt werden? (1 Pkt.)
- (c) Welche Energie wird pro Zeiteinheit und insgesamt während des Bremsvorganges abgegeben? (1 Pkt.)

(insgesamt 3 Pkt.)

Auf diesem Übungsblatt sind maximal **11 Punkte** zu erreichen, Abgabe der ersten beiden Aufgaben erfolgt am 20.05.2009.