

Übungen zur Klassischen Experimentalphysik II SS 2017

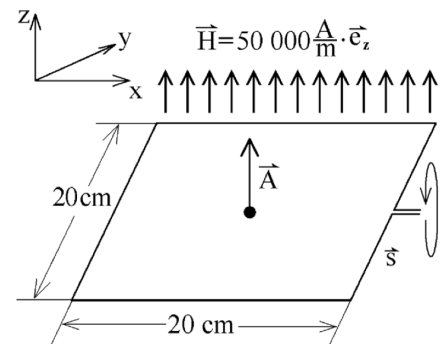
Übungsblatt 8 · Besprechung am 21. Juni 2017

<http://www.phi.kit.edu/phys2.php>

Aufgabe 25: (3 Punkte)

Eine Leiterschleife wie im Bild skizziert, befinde sich in einem homogenem Magnetfeld, welches in z-Richtung zeige. Die Flächennormale zeige zum Zeitpunkt $t = 0$ in positive z-Richtung. Die Leiterschleife rotiere dort um die x-Achse mit konstanter Winkelgeschwindigkeit entsprechend einer Frequenz von $f = 50 \text{ Hz}$.

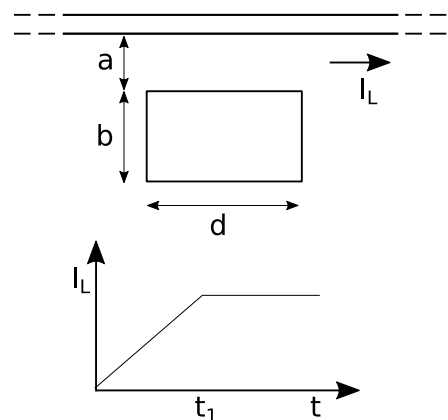
- Berechnen Sie den magnetischen Fluss durch die Leiterschleife zum Zeitpunkt $t = 0$.
- Berechnen Sie die induzierte Wechselspannung als Funktion der Zeit. Geben Sie auch die Amplitude dieser Wechselspannung an.
- Wie groß ist die Induktionsspannung, wenn die Schleife in x-Richtung ohne Drehung durch das Feld bewegt wird?



Aufgabe 26: (4 Punkte)

Neben einem geraden Leiter von vernachlässigbarem Durchmesser und unendlicher Länge liegt im Abstand a eine rechteckige Leiterschleife mit Länge d und Breite b . Im Leiter fließt ein Strom I_L , der zunächst in der Zeit von $t = 0$ linear mit t ansteigt, $I_L(t) = ct$, und danach auf dem erreichbaren Endwert I_L^0 konstant verbleibt.

- Welcher Strom $I_S(t)$ wird in der Drahtschleife mit Widerstand R_S induziert? Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Funktion $|I_S(t)|$ und tragen Sie die Richtung des Stroms mit Begründung in eine Skizze der Schlaufe ein.
- Welche Kraft wirkt nach Betrag und Richtung auf die Leiterschleife?



Aufgabe 27: (3 Punkte)

Ein waagrechter, $l = 40\text{ mm}$ langer und $d = 2\text{ mm}$ dicker runder Kupferstab tritt frei fallend und beidseitig geführt durch zwei senkrechte, elektrische leitende Schienen (vernachlässigbarer ohmscher Widerstand) in ein horizontales (in Blattebene hinein) homogenes Magnetfeld der Flussdichte $B = 0,035\text{ T}$ ein und durchquert dieses.

Hinweis: Die Dichte von Kupfer ist $\rho_m = 8,96 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3$ und der spezifische Widerstand $\rho = 1,78 \cdot 10^{-8}\text{ }\Omega\text{m}$.

- (a) Skizzieren Sie die Anordnung. Aus welcher Höhe h über dem oberen Rand des Magnetfeldes muss der Stab losgelassen werden, wenn er das Feld mit konstanter Geschwindigkeit v passieren soll?
- (b) Wie groß sind betragsmäßig die induzierte Spannung, der Strom, die Bremskraft und die im Stab umgesetzte elektrische Leistung?
- (c) In welcher Richtung fließt der Strom?