

Aufgabenblatt 6

Aufgabe 28

Gegeben ist eine lange Zylinderspule mit der Windungszahl $N = 10^2$, der Querschnittsfläche $A = 12,6 \text{ cm}^2$ und der Länge $\ell = 20 \text{ cm}$.

- Leiten Sie die Induktivität L mit Hilfe des Induktionsgesetzes ab.
- Die Spule liegt in Reihe mit einem Widerstand R und einer Spannungsquelle U_0 . Berechnen Sie den Ladestrom und die Spannung über der Spule als Funktion der Zeit.

Aufgabe 29

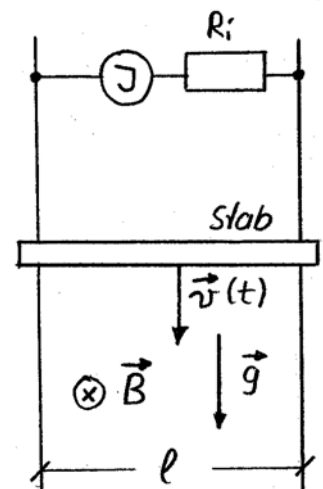
Eine ebene Rechteckspule mit 100 Windungen und der Fläche $A = 10 \text{ cm}^2$ rotiert um eine in der Spulenfläche liegende Achse mit der Winkelgeschwindigkeit $\omega = 200 \text{ s}^{-1}$.

- Wie groß ist die elektrische Spannung an den Enden der Spule, wenn die Rotation in einem zur Rotationsachse senkrechten Magnetfeld $B = 0,2 \text{ Vs/m}^2$ erfolgt?
- Die Spule wird mit ihrer Fläche senkrecht zum Magnetfeld festgehalten. Das Magnetfeld wird innerhalb von $0,5 \text{ s}$ mit konstantem dB/dt vom Wert 0 auf den Maximalwert $0,2 \text{ Vs/m}^2$ hochgefahren. Welche Spannung tritt nun an den Enden der Spule auf?

Aufgabe 30

Zwei senkrecht im Abstand ℓ stehende Metallschienen sind durch ein Amperemeter mit dem Innenwiderstand R_i miteinander verbunden. Senkrecht zur Schienenebene herrscht ein Magnetfeld B . Zur Zeit $t = 0$ beginnt ein Metallstab der Masse m entlang dieser Schienen, mit denen er einen elektrischen Kontakt bildet, zu fallen. Der Widerstand des Stabes und der Schienen sei gegenüber R_i vernachlässigbar.

- Wie hängt der am Amperemeter abgelesene Strom I von der Geschwindigkeit v des Stabes ab?
- Welche Beschleunigung a erfährt der Stab in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit.
- Wie ist der zeitliche Verlauf der Geschwindigkeit $v = v(t)$?
- Welche Endgeschwindigkeit v_e erreicht der Stab?



Aufgabe 31

Eine kreisförmige Kunststoffscheibe rotiert mit der Winkelgeschwindigkeit $\omega = 10^3/\text{s}$ in einem homogenen Magnetfeld der Stärke $B = 0,5 \text{ Vs/m}^2$ um eine Achse durch den Mittelpunkt der Scheibe. Der Vektor der Winkelgeschwindigkeit und des Magnetfeldes sind parallel.

- Wie groß ist das elektrische Feld $E(r)$, das ein Beobachter im System der rotierenden Scheibe messen kann?
- Welche Spannung besteht zwischen 2 Punkten der Scheibe mit den Radien $R_1 = 2 \text{ cm}$ und $R_2 = 4 \text{ cm}$?