

Aufgabe 40: (1,5 Punkte)

Eine gerade Spule mit der Windungszahl N und einer Querschnittsfläche A wird so aufgestellt, dass ihre Achse nach Norden zeigt. Dreht man die Spule schnell mit ihrer Achse nach Osten, so tritt ein Spannungsstoß von $U_0 \cdot dt$ auf. Wie groß ist die Horizontalkomponente der magnetischen Feldstärke des Erdmagnetfeldes am Ort der Spule?

Zahlenwerte: $N = 3000$, $A = 8 \cdot 10^4 \text{ mm}^2$, $U_0 \cdot dt = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ Vs}$

Aufgabe 41: (1+ 0,5 + 1,5 = 3 Punkte)

Durch eine zylindrische Magnetspule mit der Windungszahl N und der Querschnittsfläche A fließt ein Strom der Stärke I und erzeugt im Inneren der Spule ein homogenes Magnetfeld der Stärke H . Der ohmsche Widerstand der Spule ist R .

- Wie lang ist die Spule und welche Energie ist in ihr gespeichert?
- Wie groß ist die Induktivität der Spule?
- Welche Ladungsmenge fließt, wenn der felderzeugende Strom abgeschaltet und gleichzeitig die Spule kurzgeschlossen wird?

Zahlenwerte: $N = 5000$, $A = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$, $I = 60 \text{ A}$, $H = 6 \cdot 10^5 \text{ A/m}$, $R = 38 \Omega$

Aufgabe 42: (0,5 + 1 + 1,5 = 3 Punkte)

Eine lange Spule (Querschnittsfläche A und n) wird von einem Strom I durchflossen.

- Wie groß ist die magnetische Feldstärke B in der Spule?
- Um die Spule wird eine einzige Induktionsschleife (\sim gleicher Querschnitt) gelegt. Wie groß ist der Spannungsstoß $U \cdot dt$ beim Ein- bzw. Ausschalten des Stromes?
- Bei eingeschaltetem Strom I wird das Innere der Spule mit einem Material vollständig ausgefüllt. Dabei tritt in der Induktionsschleife ein Spannungsstoß $U_M \cdot dt$ auf. Das Vorzeichen des Spannungsstoßes entspricht dem, das man beim Ausschalten des Stromes beobachtet hatte. Wie groß ist die Permeabilität des in die Spule gebrachten Materials? Um welche Art magnetischen Materials handelt es sich dabei?

Zahlenwerte: $n = 10000 \text{ Windungen / m}$, $A = 10 \text{ cm}^2$, $I = 10 \text{ A}$, $|U_M \cdot dt| = 10^{-8} \text{ Vs}$

Aufgabe 43: (3 Punkte)

Leiten Sie mit Hilfe der Kirchhoffschen Regeln und dem Induktionsgesetz die Gesamtinduktivität L_{ges} ab, die sich bei Reihenschaltung oder Parallelschaltung zweier Induktivitäten L_1 und L_2 ergibt.

Aufgabe 44: (4,5 Punkte)

An eine Gleichspannungsquelle (U_0) wird ein Widerstand R in Serie mit einem Kondensator der Kapazität C angeschlossen. Leiten Sie mit Hilfe der Kirchhoffschen Maschenregel eine Differenzialgleichung für die Ladung her und geben Sie ihre Lösung an. Fertigen Sie Skizzen an für den zeitlichen Verlauf der Kondensatorladung und den Strom in der Masche. Geben Sie Skalenwerte an den Achsen an, wenn folgende Werte gegeben sind: $U_0 = 1,5 \text{ V}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$ und $C = 1 \text{ nF}$.