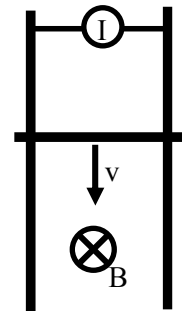


Aufgabe 49: (0,5 + 1 + 2,5 = 4 Punkte)

Zwei senkrecht im Abstand L stehende Metallschienen sind durch ein Strommessgerät (Innenwiderstand R_i) miteinander verbunden. Senkrecht zur Schienenebene herrscht ein homogenes Magnetfeld H . 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 wird gegenüber R_i vernachlässigt.



- Wie hängt der Strom im Kreis mit der Geschwindigkeit des Stabes zusammen?
- Welche Beschleunigung erfährt der Stab in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit?
- Wie ist der zeitliche Verlauf der Geschwindigkeit und der Beschleunigung, welche Endgeschwindigkeit erreicht der Stab?

Aufgabe 50: (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 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 51: (2 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 52: (4 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 Differentialgleichung für die Ladung auf dem Kondensator her und geben Sie ihre Lösung an. Fertigen Sie Skizzen an für $Q(t)$, den zeitlichen Verlauf der Ladung, und $I(t)$, dem Strom in der Masche. Geben Sie für die charakteristische Zeit τ des Systems Skalenwerte an den Achsen an, wenn folgende Werte gegeben sind: $U_0 = 1,5 \text{ V}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$ und $C = 1 \text{ nF}$.

Aufgabe 53: (5 Punkte)

Gegeben ist ein Serienschwingkreis aus Widerstand, Kondensator und Spule. Stellen Sie die Differentialgleichung mit und ohne Anregung auf. Wie sieht eine Lösung des Problems aus und welche Parameter charakterisieren das System? Geben Sie Zahlenwerte an für die Bauteile bei einer Eigenfrequenz von $f_0 = 1 \text{ kHz}$ und $R = 0$. Wie muss R gewählt werden, damit der aperiodische Grenzfall auftritt?