

Übungen zu Grundlagen der Physik 2

Blatt 11

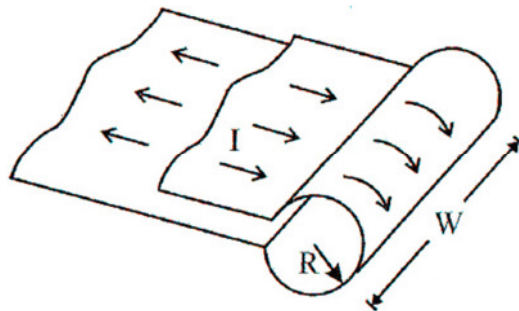
SS 2015

Abgabe bis 29. Juni 2015, 12:00 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1

Ein breiter Kupferstreifen der Breite W ist zu einem Rohr mit dem Radius $R \ll W$ und zwei zusätzlichen Platten mit engem Luftspalt gebogen. Ein gleichmäßig verteilter Strom I fließt durch den Kupferstreifen.

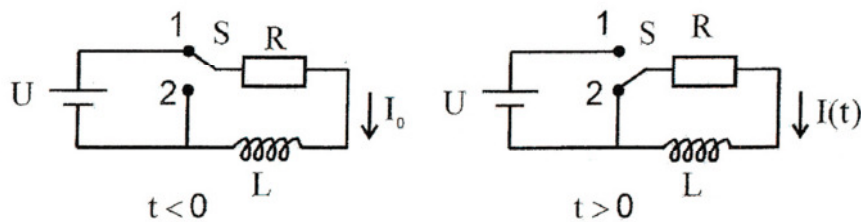
- Wie groß ist das Magnetfeld B innerhalb des Rohres?
- Wie groß ist die Induktivität L des Kupferstreifens, ohne die zwei zusätzlichen Platten zu berücksichtigen?



Aufgabe 2

An einer Batterie der Spannung $U = 6 \text{ V}$ werden über einen Schalter S ein Widerstand $R = 3 \Omega$ und eine Spule mit der Induktivität $L = 0.6 \text{ H}$ angeschlossen. Anfangs ($t < 0$) hat S die Stellung 1 und es fließt ein konstanter Strom I_0 . Zum Zeitpunkt t_0 wird S in die Stellung 2 gebracht.

- Berechnen Sie $I(t)$. Nach welcher Zeit τ klingt $I(t)$ auf das $1/e$ -fache seines Anfangswertes ab? Plotten Sie $I(t)$ und $U(t)$.
- Berechnen Sie für einen beliebigen Zeitpunkt $t_1 > 0$ die im Magnetfeld gespeicherte Energie W_{mag} und die während der Zeit $0 < t < t_1$ im Widerstand dissipierte Energie W_{Ω} als Funktion von $\frac{t_1}{\tau}$.



Aufgabe 3

In den drei dargestellten Schaltungen ist $R = 200 \Omega$, $C = 10 \mu\text{F}$ und $L = 0,5 \text{ H}$. Für die Spannung $U(t)$ und die Stromstärke $I(t)$ lässt sich ansetzen:

$$U(t) = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

$$I(t) = I_0 \cos(\omega t)$$

mit $f = 50 \text{ Hz}$ und $U_0 = 340 \text{ V}$.

Berechnen Sie I_0 und φ und stellen Sie die Impedanz Z in einem Zeigerdiagramm dar!

