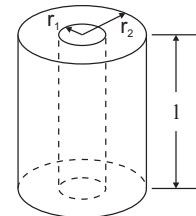


ÜBUNGSAUFGABEN (VIII)

(Besprechung am Mittwoch, 13.06.2012)

Aufgabe 1: (4 Punkte)

Ein Koaxialkabel der Länge l besteht aus einem leitenden Vollzylinder mit Radius r_1 (Innenleiter) und einem hiervon isolierten, coaxial angeordneten Hohlzylinder mit Radius $r_2 > r_1$ (Außenleiter). Nach Anlegen einer Spannung zwischen Innen- und Außenleiter auf der einen Seite des Kabels sowie Anschluss eines Verbrauchers an der anderen Seite fließt der Strom I_i im Innenleiter. Leiten Sie die Induktivität des Koaxialkabels pro Längeneinheit, d.h. L/l , als Funktion der gegebenen Größen ab. Vernachlässigen Sie dabei das Magnetfeld im Innenleiter.

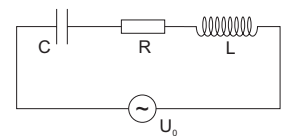


Aufgabe 2: (3 Punkte)

Eine Leuchtstoffröhre benötigt zum Betrieb eine Spannung U_0 und eine Stromstärke I_0 (Effektivwerte) und kann als ohmscher Widerstand R betrachtet werden. Welche Induktivität L muss eine in Reihe geschaltete Spule haben, damit die Leuchtstoffröhre an eine Netzspannung mit Effektivwert U_N und Frequenz f angeschlossen werden kann? Der ohmsche Widerstand der Spule sei vernachlässigbar.

Aufgabe 3: (7 Punkte)

Gegeben ist der skizzierte Schaltkreis. Die Werte von Induktivität, Kapazität und Widerstand sind $L = 0.4 \text{ H}$, $C = 100 \mu\text{F}$ und $R = 100 \Omega$. Die Spannung variiert harmonisch, $U(t) = U_0 \cos \omega t$, mit einer Effektivspannung von $U_{\text{eff}} = 230 \text{ V}$ bei einer Frequenz von $f = 50 \text{ Hz}$.



- Bestimmen Sie den Gesamtscheinwiderstand $Z_{\text{ges}} = |Z_{\text{ges}}| e^{i\varphi}$ in Abhängigkeit von L , C , R und $\omega = 2\pi f$. Diskutieren und skizzieren Sie den allgemeinen Verlauf von $|Z_{\text{ges}}|$ und φ als Funktion von ω .
- Wie groß ist die mittlere ohmsche Verlustleistung $\langle P \rangle$ für die gegebenen Werte?