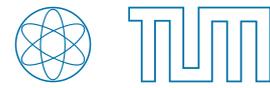


Technische Universität München
Fakultät für Physik



Ferienkurs

Experimentalphysik 2

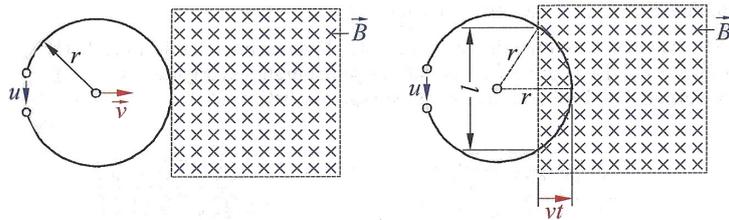
SS 2018

Aufgabenblatt 3

Hagen Übele
Maximilian Ries

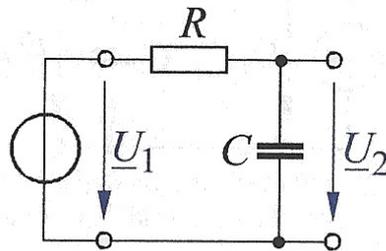
Aufgabe 1 (Leiterrahmen in Feld)

Eine kreisförmige Leiterschleife mit der Radius r wird mit der Geschwindigkeit v in ein Magnetfeld mit der Flussdichte B eingetaucht. Bestimmen sie die induzierte Spannung U in Abhängigkeit von der Zeit t , wenn diese zum Zeitpunkt $t = 0$ in das B Feld eintaucht.



Aufgabe 2 (Tiefpass)

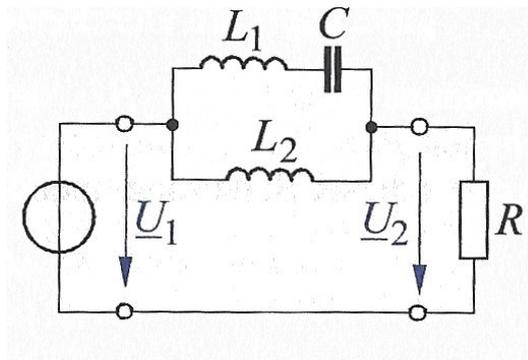
Der in der Abbildung dargestellte Tiefpass enthält den Wirkwiderstand $R = 10\text{k}\Omega$ und einen Kondensator mit der Kapazität $C = 120\text{ nF}$. Bei welcher Frequenz f ist die Ausgangsspannung U_2 um den Faktor 10 kleiner als die Eingangsspannung U_1 ?



Aufgabe 3 (Schwingkreis)

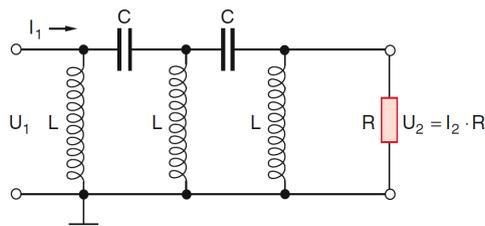
Der in der Abbildung dargestellte Schwingkreis liegt an einer Spannung U_1 mit veränderbarer Frequenz. Die mit L_1 gekennzeichnete Spule hat die Induktivität $L_1 = 15 \text{ mH}$. Die Kapazität C und die Induktivität L_2 sollen gewählt werden, dass bei der Frequenz $f_1 = 3,5 \text{ kHz}$ das Spannungsverhältnis $U_2/U_1 = 0$ sein.

Geben sie L_2 in Abhängigkeit von C an.



Aufgabe 4 (Mehrfachfilter)

Berechnen Sie für die abgebildete Schaltung die Transmission $|U_2|/|U_1|$ und $|I_2|/|I_1|$ bei einer Eingangsspannung $U_1 = U_0 \cos \omega t$ für $L = 0,1 \text{ H}$, $C = 100 \mu\text{F}$, $R = 50 \Omega$, $\omega = 300 \text{ s}^{-1}$.



Aufgabe 5 (Selbstinduktion)

Berechnen Sie die Selbstinduktion pro Meter eines Kabels aus zwei konzentrischen Leiterrohren für Hin und Rückfluss des Stromes, wenn die Rohrradien R_1 und R_2 sind. Wie groß ist die magnetische Energiedichte zwischen den Rohren, wenn der Strom I fließt?

$$R_1 = 1\text{mm} \quad R_2 = 5\text{mm} \quad I = 10\text{ A}$$

Aufgabe 6 (Zuggleis)

Die beiden Schienen eines Eisenbahngleises mit der Spurweite $l = 1435\text{ mm}$ seien voneinander isoliert und mit einem Spannungsmesser verbunden. Welche Spannung U_i zeigt das Instrument an, wenn ein Zug mit der Geschwindigkeit $v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ über die Strecke fährt?

Verwenden Sie $B_v = 45\ \mu\text{T}$ als den Betrag der magnetischen Flussdichte der Vertikalkomponente des Erdmagnetfelds.

Aufgabe 7 (Wechselstromkreis)

- a) Für den in Abbildung 1 gezeigten Wechselstromkreis ist die Stromstärke I_{eff} , die durch den Strommesser fließt, zu berechnen. Der geringe Innenwiderstand des Messgeräts soll vernachlässigt werden.
- b) Wie groß ist die Wirkleistung P_W ?
- c) Welche Wärme Q wird in einer Minute von diesem Stromkreis an seine Umgebung abgegeben?

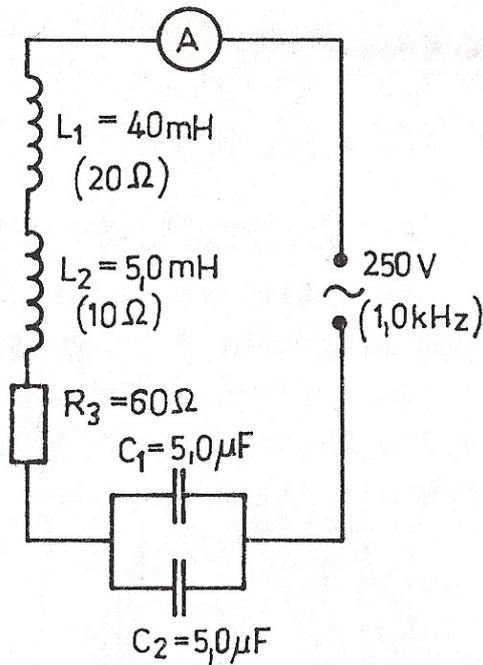
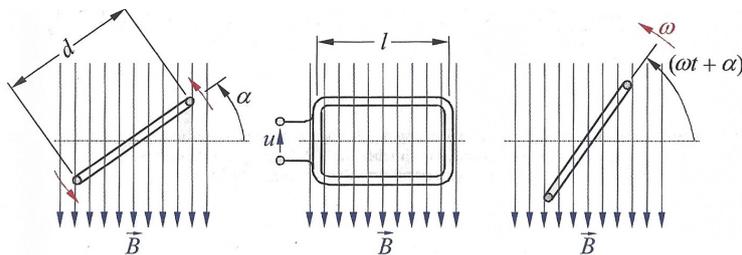


Abbildung 1: Schaltplan zur Aufgabe "Wechselstromkreis"

Aufgabe 8 (Rotierende Leiterschleife)

Eine rechteckförmige Spule mit der Länge $l = 52\text{mm}$, der Höhe (dem Durchmesser) $d = 55\text{mm}$ und $N = 100$ Windungen wird von der dargestellten Lage aus ($\alpha = 35^\circ$) in einem homogenen Magnetfeld gedreht. Die Drehzahl beträgt $n = 50\text{ 1/s}$. Die Drehung erfolgt wie in der Abbildung dargestellt - entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn. Das Magnetfeld hat die Flussdichte $B = 0,12\text{ T}$. Es ist die in der Spule induzierte Spannung U in Abhängigkeit von der Zeit t zu ermitteln.



Aufgabe 9 (Kupfer Kreisscheibe)

In einem homogenen Magnetfeld (Flussdichte B) rotiert eine Kupferscheibe (Radius r_0) mit der Winkelgeschwindigkeit ω . Wie groß ist die zwischen den Schleifkontakten gemessene Spannung?

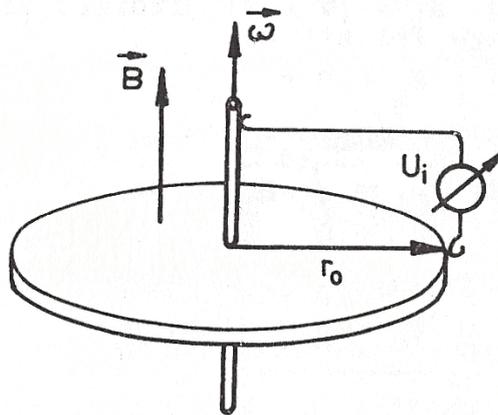


Abbildung 2: Schematische Zeichnung der Kreisscheibe und der relevanten Größen