

# Übungen zur Experimentalphysik I

Blatt 8

## Aufgabe 1 Plattenkondensator

Betrachten Sie einen Plattenkondensator mit einer Kapazität  $C = 1 \text{ F}$ , einer Maximalspannung  $U = 5,5 \text{ V}$  und einem Volumen von  $3 \text{ cm}^3$ .

- Berechnen Sie die Fläche und den Plattenabstand eines des Plattenkondensators für Luft als Dielektrikum (Dielektrizitätskonstante  $\epsilon = 1$ ). Die Dielektrizitätskonstante des Vakuums beträgt  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$ . Vernachlässigen Sie die Dicke der Platten.
- Wie groß muss die relative Dielektrizitätskonstante sein, wenn der Plattenabstand  $d = 1 \mu\text{m}$  beträgt?
- Wie lange leuchtet eine Glühbirne, wenn der Kondensator auf  $5,5 \text{ V}$  aufgeladen ist. Bei  $5 \text{ V}$  nimmt die Lampe eine Leistung von  $0,5 \text{ W}$  auf. Der Widerstand der Glühbirne sei konstant. Damit die Glühbirne leuchtet wird eine Leistung von mindestens  $0,1 \text{ W}$  benötigt.

## Aufgabe 2 Schwingkreis

Gegeben sei eine Serienschaltung (siehe Abb.1) aus Widerstand  $R = 50 \Omega$ , Induktivität  $L = 18 \text{ mH}$  und Kapazität  $C = 1 \text{ nF}$ . Der Generator  $G$  lädt den Kondensator auf die Spannung  $U_0$  auf. Zum Zeitpunkt  $t = 0 \text{ s}$  wird der Schalter geschlossen.

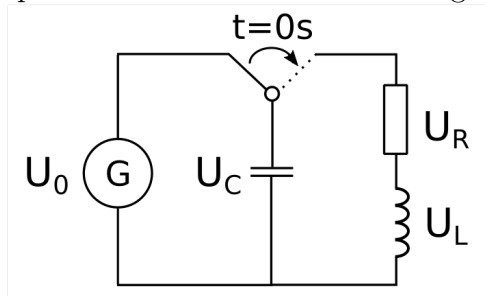


Abbildung 1: LRC Serienschaltung

- Berechnen Sie den Spannungsverlauf  $U_C(t)$  am Kondensator.
- Wie groß muss bei vorgegebener Induktivität  $L$  und Kapazität  $C$  der Widerstand  $R'$  sein, damit am Kondensator keine Schwingung mehr auftritt?
- Berechnen Sie den Spannungsverlauf  $U_C(t)$  am Kondensator wenn  $R = 0$  ist.
- Berechnen Sie den Spannungsverlauf  $U_C(t)$  am Kondensator wenn  $L = 0$  ist.
- Berechnen Sie den Spannungsverlauf  $U_L(t)$  an der Induktivität, wenn  $R = 0$  ist.
- Skizzieren die Lösungen  $U_C(t)$  für  $R = 0$ ,  $R = 50 \Omega$  und  $R = R'$  mit  $U_0 = 1 \text{ V}$ .

### Aufgabe 3      Schallwellen

Die maximale für das menschliche Ohr noch erträgliche Druckdifferenz bei lauten Geräuschen beträgt rund 28 Pa. Welche auslenkungsamplitude  $s_m$  besitzt ein solcher Ton in Luft (Dichte:  $\rho = 1,21 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ) bei einer Frequenz von  $f = 1000 \text{ Hz}$  und einer Geschwindigkeit von  $v = 343 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ?