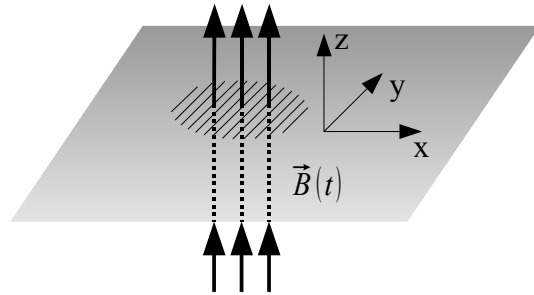


Physik II

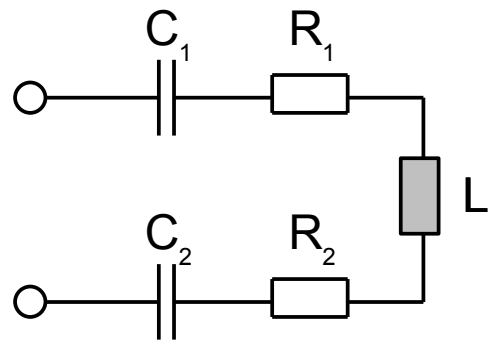
Übungsaufgaben, Blatt 7

29. Ein zeitlich konstantes ($B = 1.4\text{T}$), kreisförmiges ($R = 2.5\text{cm}$), homogenes magnetisches Feld schneide die x - y -Ebene senkrecht. Zum Zeitpunkt $t = 0\text{s}$ wird das Magnetfeld gemäß $B(t) = (0.030t^2 + 1.4)\text{T}$ verstärkt, wobei t in Sekunden angegeben ist. Bestimmen Sie Größe und Richtung des elektrischen Feldes für den Ort $\mathbf{E}(r; \varphi; z) = \mathbf{E}(0.0200\text{m}; \varphi; 0)$ an!

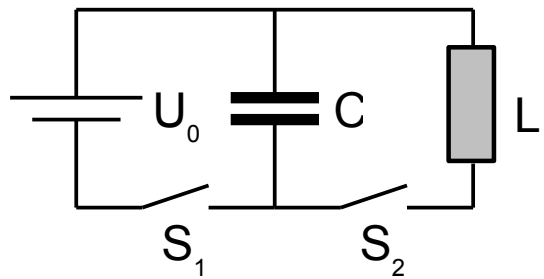


30. Eine rechtwinklige Spule mit 60 Windungen, Querschnittsfläche $0.1 \cdot 0.2\text{m}^2$ und einem Lastwiderstand von 10.0Ω rotiert mit einer Winkelgeschwindigkeit von 30rad/s um die y -Achse. Die Spule befindet sich in einem Magnetfeld (1.0T), das parallel zur x -Achse gerichtet ist. Zu Beginn der Rotation, bei $t = 0$, steht die Spule senkrecht auf dem Magnetfeld. Berechnen Sie
- die maximale Induktionsspannung U_{ind} ,
 - U_{ind} zum Zeitpunkt $t = 0.050\text{s}$,
 - das Drehmoment, das das magnetische Feld auf die Spule ausübt, wenn die Induktionsspannung U_{ind} maximal ist!

31. In der Abbildung ist ein Netzwerk aus komplexen Wechselstromwiderständen skizziert. Berechnen Sie zunächst die Impedanz und setzen Sie anschließend die nachfolgend gegebenen Zahlenvorgaben ein: $C_1 = 10\text{nF}$; $R_1 = 20\text{k}\Omega$; $L = 20\text{H}$; $R_2 = 1000\text{k}\Omega$; $C_2 = 5\text{nF}$; $\omega = 2\pi\text{kHz}$. Wobei ω die Kreisfrequenz des angelegten Wechselstroms ist. Das Ergebnis drücken Sie bitte in Betrag und Phase einer komplexen Zahl aus.



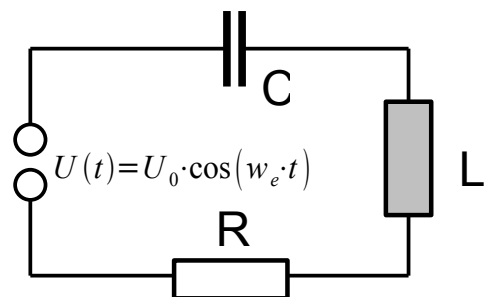
32. Betrachten Sie einen Schwingkreis, wie er in der Abbildung zu erkennen ist. Vor Beginn der Schwingung sei der Schalter S_1 geschlossen, sodaß der Kondensator mit einer Spannung von $U_0 = 12\text{V}$ aufgeladen werde. Damit die Spule während des Aufladens spannungslos ist, sei S_2 geöffnet. Zum Zeitpunkt $t = 0$ werden S_1 geöffnet und der S_2 geschlossen. Ohm'sche



Widerstände seien zu vernachlässigen, sodaß eine harmonische Schwingung vorliegt. Numerische Vorgaben: $U_0 = 12\text{V}$; $C = 1\mu\text{F}$; $L = 10\text{mH}$.

- Leiten Sie die Thompsonsche-Schwingungsgleichung her und bestimmen Sie mit ihrer Hilfe die Eigenfrequenz des Systems.
- Welche Energie enthält die harmonische Schwingung?
- Wie groß ist der maximale Strom, der durch die Spule fließen kann?
- Bestimmen Sie die „schwingende“ Gesamtladung.

33. Ein Schwingkreis wird durch ein harmonisches Eingangssignal $U(t)$ permanent angeregt. Numerische Vorgaben: $U_0 = 12\text{V}$, sowie $C = 1\mu\text{F}$, $L = 10\text{mH}$ und $R = 70\Omega$.



- Bei welcher Frequenz des Eingangssignal nimmt die Spannungs-Amplitude ein Maximum an?
- Bestimmen Sie zusätzlich den maximal möglichen Strom in dieser Masche.