

Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik II
für Studierende
der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

Serie 6 / 13.03.2020

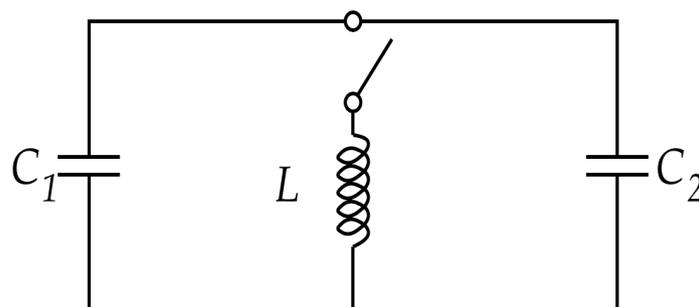
Besprechung der Übungen: **Di, 07.04.2020 / Mi, 08.04.2020**

Aufgabe 21.

In einem Wechselstromkreis ($U_{eff} = 220 \text{ V}$, $I_{eff} = 100 \text{ A}$, $f = 50 \text{ Hz}$) sind eine Spule und ein Ohmscher Widerstand in Serie geschaltet. Der zeitliche Mittelwert der elektrischen Leistung beträgt $\bar{P} = 15 \text{ kW}$.

- (a) Berechnen Sie den Leistungsfaktor $\cos(\varphi)$ und den Phasenwinkel φ zwischen Strom und Spannung.
- (b) Welche Kapazität müsste zusätzlich in Serie geschaltet werden, um den Leistungsfaktor auf $\cos(\varphi') = 0.9$ zu steigern?

Aufgabe 22.



Ein Schwingkreis besteht aus einer idealen Spule $L = 2,5 \text{ mH}$ und den Kondensatoren $C_1 = 2 \mu\text{F}$ und $C_2 = 3 \mu\text{F}$. Die Kondensatoren wurden mit $U = 180 \text{ V}$ aufgeladen. Dann wird der Schalter geschlossen.

- a) Wie gross ist die Schwingungsperiode?
- b) Berechnen Sie die Energien der Kondensatoren.
- c) Bestimmen Sie die maximale Stromamplitude an der Spule.

Aufgabe 23.

Eine RLC -Schaltung werde an einen Sinusgenerator mit abstimmbarer Frequenz f und konstanter Amplitude $U_m = 10$ V angeschlossen ($R = 1.0 \cdot 10^2 \Omega$, $C = 0.10 \mu\text{F}$, $L = 0.245$ H).

- (a) Was heisst "Resonanz"? Bei welcher Frequenz f_0 tritt Resonanz ein?
- (b) Wie gross ist im Resonanzfall die Amplitude I_m der Stromstärke?
- (c) Welche Amplitude $U_{C,m}$ weist dabei die Spannung am Kondensator auf?

Aufgabe 24.

Ein spannungsreduzierende Transformator wird primärseitig von einer 2.5 kV-Leitung gespeist und sekundärseitig mit 80 A belastet. Das Verhältnis der Windungszahlen von Primär- und Sekundärwicklung (Übersetzungsverhältnis) beträgt 20:1. Bestimmen Sie die Sekundärspannung, den Primärstrom und die Leistungsabgabe bei einem Wirkungsgrad von 100% (idealer Transformator)!

Antworten.

Aufgabe 21. (a) 0.68 und 47.2° (b) 3.6 mF

Aufgabe 22. (a) $7.02 \cdot 10^{-4}$ s (b) $3.24 \cdot 10^{-2}$ J und $4.86 \cdot 10^{-2}$ J (c) 8.05 A

Aufgabe 23. (a) 1.02 kHz (b) 100 mA (c) 157 V

Aufgabe 24. 125 V, 4 A, 10 kW