

## Lösungen zu den Übungsaufgaben vom 25.11. 2005 Physik Klasse 13

Risiken und Nebenwirkungen:

Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass das die Klausur mit anderen Zahlen ist! Das Lernen mit Hefter und Buch ist als hilfreich anzusehen! ☺

$$\begin{array}{lll}
 m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg} & e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ As} = Q_p = Q_n & \epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} \\
 m_p = 1,6725 \cdot 10^{-27} \text{ kg} & g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} & \mu_0 = 1,2566 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \\
 m_n = 1,6748 \cdot 10^{-27} \text{ kg} & & 
 \end{array}$$

**1. Aufgabe:** Skizziere den zeitlichen Verlauf von Spannung und Stromstärke in einer Spule (in einem Kondensator) im Wechselstromkreis. **Lösung: Impulse S. 112 / 113**

**2. Aufgabe:** Zeichne das t – U – Diagramm einer Wechselspannung mit  $U_{\text{eff}} = 2,0 \text{ V}$  und einer Frequenz von 10 Hz für eine Zeitspanne von 0,2 s.

$$U_{\text{max}} = \sqrt{2} \cdot U_{\text{eff}} = 2,828 \text{ V}$$

**Lösung:**  $T = \frac{1}{10 \frac{1}{\text{s}}} = 0,1 \text{ s} \Rightarrow 2 \text{ Perioden}$

**3. Aufgabe:** Berechne die Kapazität eines Kondensators, so dass er gemeinsam mit einer Spule von  $L = 0,2 \text{ mH}$  einen Schwingkreis mit einer Eigenfrequenz von 22 kHz ergibt. Gib das **Schaltbild** an und erläutere die Energieumwandlungen.

**Lösung:**  $f = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 \cdot f^2 \cdot L} = 0,26 \mu\text{F}$  **Siehe auch: Impulse S. 134 / 135**

Welche Energie könnte der Schwingkreis unter den Bedingungen der Supraleitung speichern, wenn die Spannung am Kondensator einen Maximalwert von 230 V hat? **Lösung:**  $E_{\text{gesamt}} = E_{\text{el-max}} = 0,5 \cdot C \cdot U^2 = 6,88 \text{ mJ}$

**4. Aufgabe:** Ein mit Glycerin ( $\epsilon_r = 43$ ) gefüllter würfelförmiger Plattenkondensator mit Kantenlänge  $a = 2 \text{ cm}$  wird mit 500V geladen. Berechne die gespeicherte elektrische Energie!

**Lösung:**  $C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d} = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} \cdot 43 \cdot \frac{(0,02 \text{ m})^2}{0,02 \text{ m}} = 7,61 \text{ pF} = 7,61 \cdot 10^{-12} \text{ F}$

$$E_{\text{el}} = 0,5 \cdot C \cdot U^2 = 0,95 \mu\text{J}$$

**5. Aufgabe:** Geg.:  $N = 400$ ,  $A_0 = 12 \text{ cm}^2 = 0,0012 \text{ m}^2$ ;  $l = 11 \text{ cm} = 0,11 \text{ m}$ ;  $\mu_r = 7000$ ,  $R = 12 \Omega$   $U = 24 \text{ V}$ .

a) Berechne die Flussdichte in der Spule!

**Lösung:**  $I = \frac{U}{R} = 2 \text{ A} \Rightarrow B = \mu_0 \mu_r \cdot \frac{N \cdot I}{l} = 63 \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2}$

b) Berechne die Induktivität der Spule!

**Lösung:**  $L = \mu_0 \mu_r \cdot \frac{N^2 \cdot A}{l} = 15,35 \frac{\text{Vs}}{\text{A}}$

c) Berechne die gespeicherte Feldenergie!

**Lösung:**  $E = 0,5 L \cdot I^2 = 0,5 \cdot 15,35 \frac{\text{Vs}}{\text{A}} \cdot (2 \text{ A})^2 = 30,7 \text{ J}$