

Heften Sie die Blätter zur Abgabe zusammen und tragen Sie auf **jedem** Blatt die **Nummer ihres Tutoriums und ihre Namen** ein. Rechnen Sie die Aufgaben zusammen mit ihrem Übungspartner.

Abgabe bis Fr, 12. Juli, 13:00 Uhr im Erdgeschoss von Geb. 30.23 (Physikhochhaus)  
Besprechung Mi, 17. Juli

Lösen Sie die Aufgaben so, dass der Rechenweg für ihren Tutor klar wird. Ergebnisse ohne korrekte Einheiten führen zu einem Punktabzug. Geben Sie nur signifikante Nachkommastellen im Endergebnis an (orientieren Sie sich an der Genauigkeit der gegebenen Größen).

1. *Wechselstrommotor* (2 Punkte)

Ein Wechselstrommotor gibt die Wirkleistung  $P_2 = 1.4 \text{ kW}$  an der Antriebswelle ab. Er entnimmt dem elektrischen Netz bei der Effektivspannung von  $U_{eff} = 220 \text{ V}$  den Effektivstrom  $I_{eff} = 11.5 \text{ A}$  mit  $\cos\phi = 0.79$ .

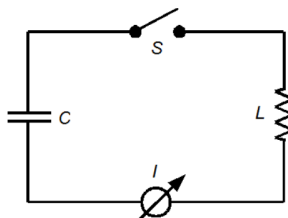
- Wie groß ist der Wirkungsgrad?  
(zeitlich gemittelte Leistung im Wechselstromkreis:  $\bar{P} = U_{eff} I_{eff} \cos\phi$ )
- Wie groß wird der Leistungsfaktor  $\cos\phi'$ , wenn zu dem unter Last arbeitenden Motor ein Heizofen mit  $P_H = 1 \text{ kW}$  (Wirkleistung) parallel geschaltet wird?  
(Hinweis: Betrachten Sie zur Lösung der Aufgabe ein Zeigerdiagramm)

2. *Impedanz* (2 Punkte)

Eine Spule ( $L = 318.31 \text{ mH}$ ) ist in Reihe mit einem  $10 \Omega$ -Widerstand geschaltet, parallel dazu liegt ein  $100 \Omega$ -Widerstand. Dieser liegt an einer Spannung  $230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$ . Berechnen Sie die gesamte Impedanz im Stromkreis.

3. *LC-Kreis* (3 Punkte)

Ein Kondensator der Kapazität  $C = 3 \mu\text{F}$  wird an einer Spannungsquelle  $U = 10 \text{ V}$  aufgeladen.



- Berechnen Sie die Ladung  $Q$  auf den Kondensatorplatten.  
Anschließend wird der Kondensator von der Spannungsquelle getrennt und wie oben abgebildet durch Schließen des Schalters  $S$  zur Zeit  $t_0 = 0$  mit einer Induktivität verbunden.
- Stellen Sie die Differentialgleichung des Systems auf und bestimmen Sie daraus den Strom  $I(t)$ .
- Wie groß muss die Induktivität  $L$  gewählt werden, damit die Eigenfrequenz  $f_0$  des Schwingkreises  $50 \text{ Hz}$  beträgt?

4. *RLC-Schaltung*

**(3 Punkte)**

Ein idealer Parallelschwingkreis (Spule ohne ohmschen Widerstand,  $L = 10 \text{ mH}$ ,  $C = 1 \mu\text{F}$ ) ist über einen in Serie geschalteten ohmschen Widerstand ( $R = 50 \Omega$ ) und einen geschlossenen Schalter  $S$  an eine Gleichspannungsquelle ( $U_B = 100 \text{ V}$ ,  $R_i = 0 \Omega$ ) angeschlossen.

- (a) Wie groß ist der Ruhestrom der Anordnung?
- (b) Welche Spannung  $U_{max}$  tritt unmittelbar nach dem Öffnen des Schalters  $S$  an diesem auf?  
(Hinweis: Stellen Sie dazu eine Energiebilanz auf)
- (c) Welche Frequenz hat die entstehende Schwingung?

5. *Elektromagnetische Welle*

**(5 Bonus Punkte)**

Eine Ebene elektromagnetische Welle mit einer Wellenlänge von  $1.0 \text{ m}$  bewege sich im Vakuum in positiver  $x$ -Richtung. Die Amplitude der magnetische Induktion  $B$  betrage  $10^{-6} \text{ T}$  und zeige in  $y$ -Richtung.

- (a) Berechnen Sie die Frequenz der Welle.
- (b) Geben Sie Richtung und Amplitude des entsprechenden elektrischen Felds an.
- (c) Geben Sie die Werte von  $k$  und  $\omega$  an, wenn  $B = B_0 \sin(kx - \omega t)$  ist.
- (d) Wie groß ist der zeitlich gemittelte Energiefluß, der von dieser Welle transportiert wird?
- (e) Die Welle falle auf eine vollständig absorbierende Fläche von  $3.0 \text{ m}^2$ . Wie groß ist die Kraft auf diese Fläche?