

# Übungen zur Physik für Chemiker I

## Sommersemester 2010

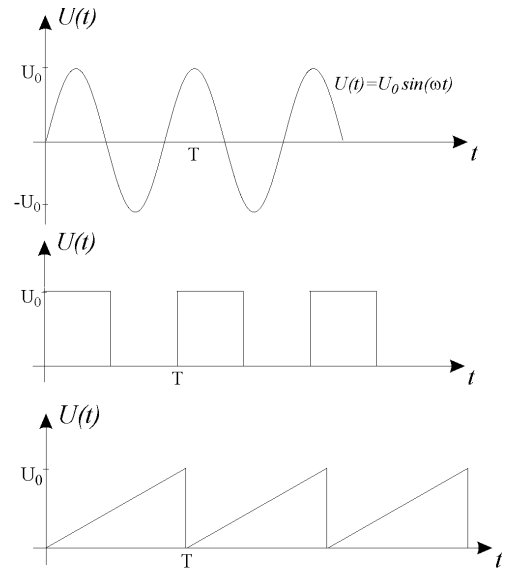
### Aufgaben zur 9. Übung am 15.06.10

#### Wechselstromkreise

#### 24. Elektrische Leistung des Wechselstromes

An einem Ohm'schen Widerstand  $R=20\Omega$  fällt eine periodische Spannung wie abgebildet ab ( $U_0=120V$ ,  $T=20ms$ ). Man berechne für alle drei abgebildeten Fälle

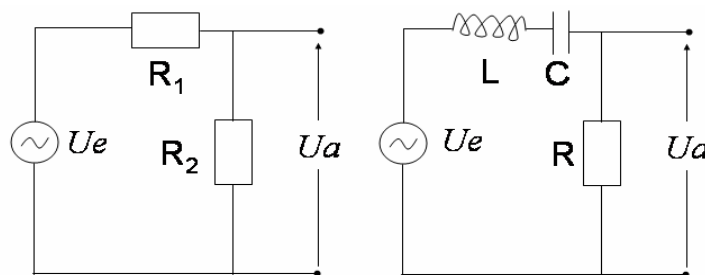
- den Strom als Funktion der Zeit,
- den Mittelwert des Stromes,
- die quadratisch gemittelte Stromstärke und die mittlere Leistung!



#### 25. Frequenz-Durchlassfilter

Die Schaltung in der rechten unteren Abbildung stellt einen Frequenz-Durchlassfilter dar. Sei die Eingangsspannung sinusförmig mit der Frequenz  $\omega$  gegeben.

- Berechne das Verhältnis  $k=U_a/U_e$  der Eingangs- zur Ausgangsspannung. (**Hinweis:** Berechne zunächst das Verhältnis  $k$  für einen Ohm'schen Spannungsteiler (links) und ersetze anschließend  $R_1$  durch den komplexen Widerstand der Reihenschaltung Spule-Kondensator.
- Skizziere  $|k|$  als Funktion von  $\omega$ . Finde die Resonanzfrequenz  $\omega_R$  für die  $k$  maximal ist. Wie groß ist die Amplitude der Ausgangsspannung in der Resonanz?
- Als Resonanzbreite  $\Delta\omega$  definiert man den Frequenzbereich zwischen den Frequenzen  $\omega_1$  und  $\omega_2$ , für welche die Ausgangsspannung auf  $1/\sqrt{2}$  des Resonanzwertes absinkt. Finde  $\Delta\omega$  als Funktion von  $R$  und  $L$ !



#### Zusatzaufgabe für die Übung (nicht abzugeben)

Gegeben seien 2 komplexe Zahlen:  $z_1 = 3 + 4i$ ,  $z_2 = \frac{1-i}{2+i}$ .

- Berechne den Real- und Imaginärteil von  $z_1$ ,  $z_2$  als auch  $\frac{z_1}{z_2}$
- Addiere und multipliziere die Zahlen.
- Bilde die komplex konjugierten Zahlen  $\overline{z_1}$ ,  $\overline{z_2}$ .
- Schreibe die beiden Zahlen in der Form:  $z = |z|e^{i\varphi}$  (berechne  $|z|$  und  $\varphi$ )