

Musterlösung zur Klausur  
**„Grundlagen der Elektrotechnik I“**  
im Wintersemester 2016/17

---

**Aufgabe 1:**

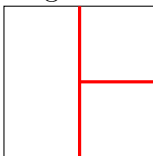
Die Lösungen zu Aufgabe 1 folgen am Ende.

**Aufgabe 2:**

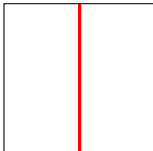
1.  $I = 300 \text{ mA}$   
 $R_a = 4 \Omega$   
 $R_b = 7 \Omega$   
 $R_c = 5 \Omega$
2.  $R_a = 1,15 \Omega$
3.  $I_{neu} = 390 \text{ mA}$
4.  $P_{R_L} = 134,10 \text{ mW}$
5.  $P_{ges} = 1,95 \text{ W}$   
 $\eta = 6,88 \%$
6.  $U_b = 1,11 \text{ V}$

**Aufgabe 3:**

1.  $\frac{R_2}{R_6} = \frac{R_3}{R_5}$
2. Zahl der Knotengleichungen:  $k-1$   
Hier: 4 Knoten und dementsprechend 3 Knotengleichungen
3. Möglichkeit 1:



oder (da die Bedingung aus Frage 1 gilt) Möglichkeit 2:



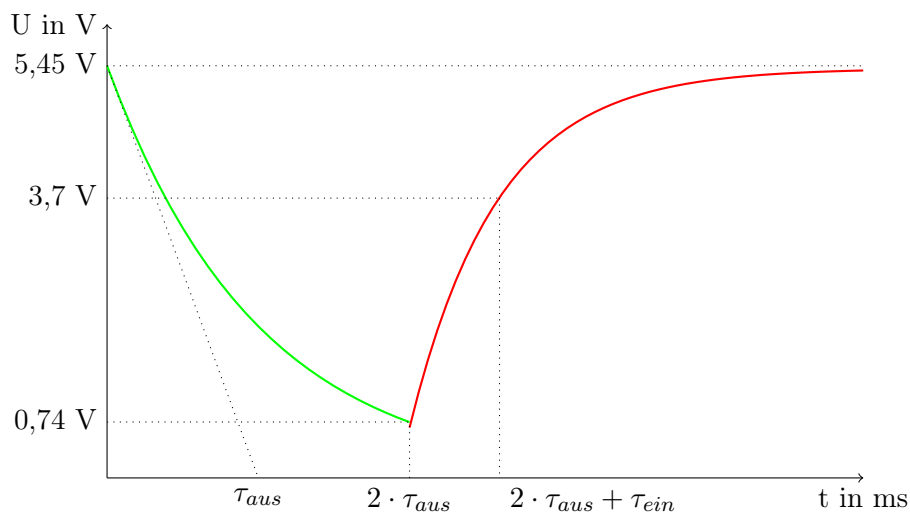
4.  $I_1 = 3,6 \text{ A}$   
 $I_2 = 2,4 \text{ A}$   
 $I_3 = 1,2 \text{ A}$   
 $I_4 = 0 \text{ A}$

$$I_5 = 1,2 \text{ A}$$

$$I_6 = 2,4 \text{ A}$$

#### Aufgabe 4:

1.  $u_C(t = 0) = 5,45 \text{ V}$
2.  $C = 62,5 \mu\text{F}$
3.  $u_C(t \rightarrow \infty) = 0 \text{ V}$
4.  $u_C(t) = 5,45 \text{ V} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_{aus}}}$
5.  $u_C(t_1) = 0,74 \text{ V}$
6.  $\tau_{ein} = 863,64 \mu\text{s}$
7. Der Verlauf muss in etwa dem folgenden Graphen entsprechen und die geforderten Punkte mit ihren entsprechenden Werten markiert sein:



#### Aufgabe 5:

1.  $R = 18,04 \Omega$
2.  $\underline{i}_R = 193,46 \text{ mA} \cdot e^{j45^\circ}$
3.  $\underline{i}_Z = 8,58 \text{ A} \cdot e^{-j36,28^\circ}$
4.  $P_Z = 4,54 \text{ W}$
5.  $Q_Z = 29,60 \text{ VAr}$
6.  $\underline{Z} = 406,76 \text{ m}\Omega \cdot e^{j81,28^\circ}$
7.  $\underline{Z}$  ist induktiv, da  $X_Z > 0$ .  
 $L_Z = 1,28 \text{ mH}$
8. Es wird ein Kondensator mit der Kapazität  $C = 5,25 \text{ mF}$  benötigt.



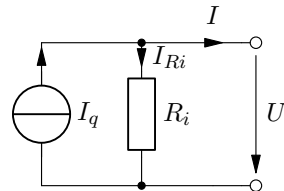
## Aufgabe 1: Kurzfragen (22 Punkte)

Je Aufgabe können maximal 2 Punkte erlangt werden!

**Frage 1** Was besagt das erste Kirchhoffsche Gesetz?

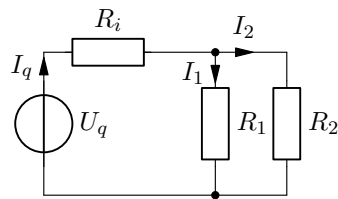
- Das Produkt aller Spannungen in einer beliebigen Masche verschwindet zu jedem Zeitpunkt.
- Das Produkt der zum Knoten hinfließenden Ströme ist gleich dem Produkt der abfließenden Ströme.
- Die algebraische Summe aller Spannungen in einer beliebigen Masche verschwindet zu jedem Zeitpunkt.
- Die Summe der zum Knoten hinfließenden Ströme ist gleich der Summe der abfließenden Ströme

**Frage 2** Wandeln Sie die reale Stromquelle in eine gleichwertige reale Spannungsquelle mit der Quellenspannung  $U_q$  und dem Innenwiderstand  $R_{iu}$  um.



- $U_q = I_q \cdot R_i \wedge R_{iu} = \frac{1}{R_i}$
- $U_q = \frac{I_q}{R_i} \wedge R_{iu} = \frac{1}{R_i}$
- $U_q = I_q \cdot R_i \wedge R_{iu} = R_i$
- $U_q = \frac{I_q}{R_i} \wedge R_{iu} = R_i$

**Frage 3** Gegeben ist die Schaltung in der folgenden Abbildung:

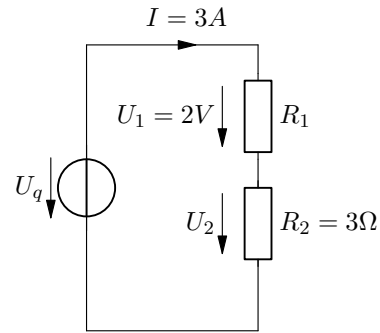


Es gilt  $I_q = 10A$  und  $R_1 = 3\Omega$ . Welche Werte für  $R_2$  und  $I_1$  sind möglich?

- $I_1 = 7,5A \wedge R_2 = 9\Omega$
- $I_1 = 40A \wedge R_2 = -4\Omega$
- $I_1 = 5A \wedge R_2 = 9\Omega$
- $I_1 = 5A \wedge R_2 = 3\Omega$



Frage 4 Gegeben ist die Schaltung in der folgenden Abbildung:



Welchen Wert hat die Quellenspannung  $U_q$ ?

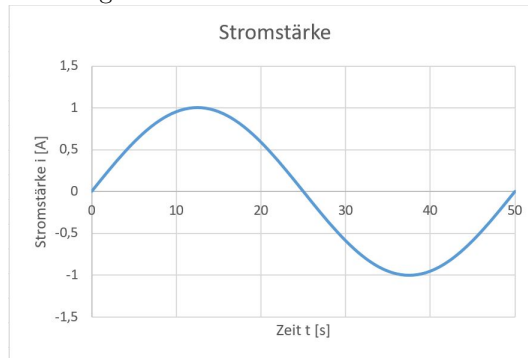
- $U_q = -11V$
- $U_q = -9V$
- $U_q = 11V$
- $U_q = 9V$

Frage 5 Warum bestehen elektrische Leitungen (z.B. zum Transport elektrischer Energie über große Entfernungen) häufig aus Kupfer?

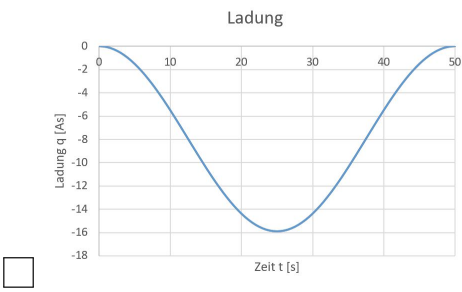
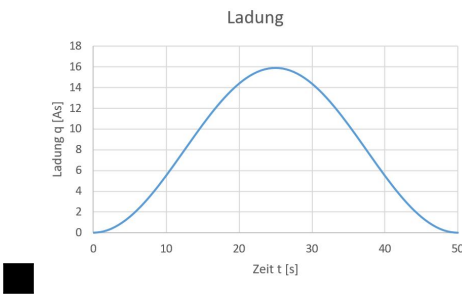
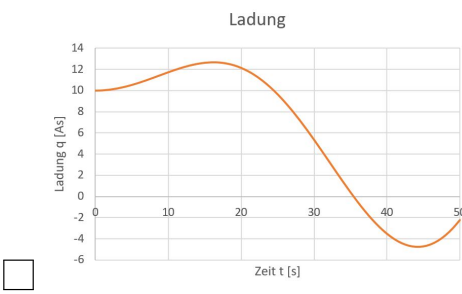
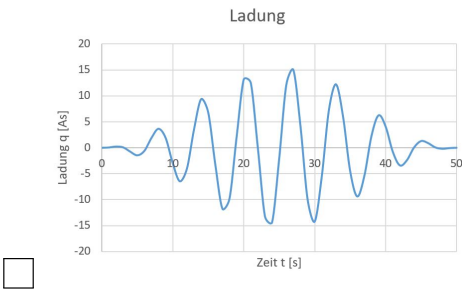
- Weil Kupfer kostengünstiger ist als Silber, welches technisch gesehen noch ein wenig besser geeignet wäre.
- Weil Kupfer eine sehr hohe spezifische elektrische Leitfähigkeit besitzt.
- Weil Kupfer einen sehr hohen spezifischen elektrischen Widerstand besitzt.
- Weil Kupfer eine sehr hohe relative Permittivität aufweist.

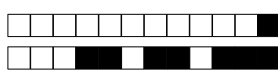


Frage 6 Gegeben ist der folgende Stromverlauf:

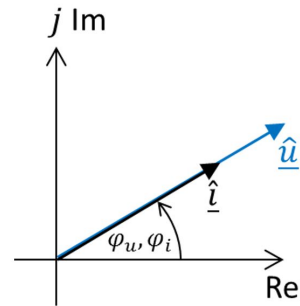


Welche der nachfolgend dargestellten Ladungsverläufe entspricht der oben dargestellten zeitlichen Darstellung der Stromstärke?





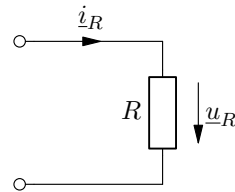
**Frage 7** Die folgende Darstellung zeigt einen Stromzeiger und einen Spannungszeiger an einem unbekanntem Zweipol in der komplexen Ebene.



Wie ist das Verhältnis von Blindleistungsaufnahme  $Q$  zu Wirkleistungsaufnahme  $P$  an diesem Zweipol?

- $\frac{Q}{P} = 0$
- $\frac{Q}{P} = -1$
- $\frac{Q}{P} = 0,5$
- $\frac{Q}{P} = 1$

**Frage 8** Gegeben ist folgende Abbildung:



Welche Aussagen/Gleichungen sind bei dieser Schaltung zutreffend?

Es gilt  $|\underline{i}_R| = 10A$  und  $|\underline{u}_R| = 5V$ .

- $\underline{S}_R = (50 - j15)VA$
- $Q_R = 15VA$
- $P_R = 50W$
- Zwischen Strom und Spannung liegt eine Phasenverschiebung von  $90^\circ$ .

**Frage 9** Welche Beziehungen gelten für die Impedanz einzelner Elemente in komplexen Wechselspannungssystemen?

- $\underline{Z} = G + jB$
- $\underline{Z} = R + jX$
- $\underline{Z} = \frac{1}{G + jB}$
- $\underline{Z} = \frac{1}{R + jX}$



**Frage 10** Welche Beziehungen gelten zwischen den Eigenschaften von Spannungs- und Stromzeiger an einer Kapazität?

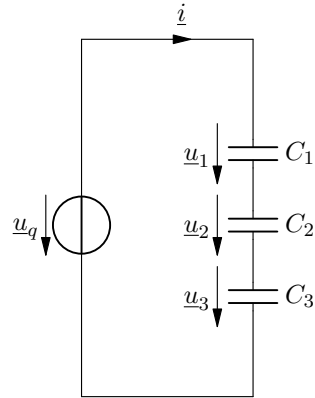
$|\underline{u}_C| = |\dot{i}_C| \cdot \omega C$

$|\underline{u}_C| = |\dot{i}_C| \cdot \frac{1}{\omega C}$

$\varphi_i = \varphi_u - 90^\circ$

$\varphi_u = \varphi_i - 90^\circ$

**Frage 11** Gegeben ist die folgende Schaltung:



Bestimmen Sie den Wert einer Ersatzgesamtkapazität dieser Schaltung.

$C_{ges} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

$C_{ges} = \frac{1}{(C_1 + C_2 + C_3)}$

$C_{ges} = \frac{1}{(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3})}$

$C_{ges} = C_1 + C_2 + C_3$