

Musterlösung zur Klausur  
**„Grundlagen der Elektrotechnik I“**  
im Sommersemester 17

---

**Aufgabe 1:**

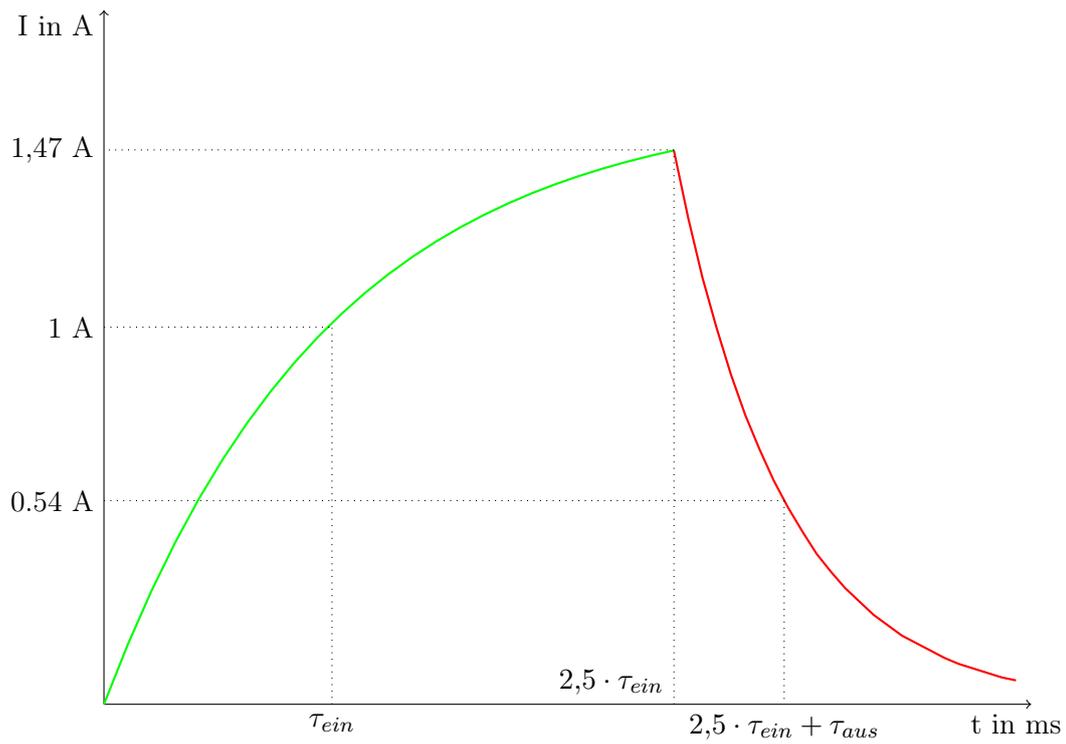
Die Lösungen zu Aufgabe 1 folgen am Ende.

**Aufgabe 2:**

1.  $I = 600 \text{ mA}$   
 $R_a = 5,5 \Omega$   
 $R_c = 5 \Omega$
2.  $R_{23} = 1,2 \Omega$
3.  $I_{neu} = 714 \text{ mA}$   
 $R_{ges} = 7 \Omega$
4.  $P_L = 319 \text{ mW}$
5.  $\eta = 8,9 \%$
6.  $U_{13} = 4,22 \text{ V}$
7.  $I_{R_c} = 265 \text{ mA}$

**Aufgabe 3:**

1.  $i_L(t = 0) = 0 \text{ A}$
2.  $L = 9 \text{ mH}$
3.  $i_L(t \rightarrow \infty) = 1,6 \text{ A}$
4.  $i_L(t) = 1,6 \text{ A} \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau_{ein}}})$
5.  $u_{R_1}(t) = 3,52 \text{ V} + 1,28 \text{ V} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_{aus}}}$
6.  $i_L(t_1) = 1,47 \text{ A}$
7.  $\tau_{aus} = 1,45 \text{ ms}$
8.  $i_L(t) = 1,47 \text{ A} \cdot e^{-\frac{t-t_1}{\tau_{aus}}}$
9. Der Verlauf muss in etwa dem folgenden Graphen entsprechen und die geforderten Punkte mit ihren entsprechenden Werten markiert sein:



#### Aufgabe 4:

1.  $\underline{Z}_{ges} = 3,11 \Omega \cdot e^{51,7^\circ}$
2.  $\underline{i} = 73,25 \text{ A} \cdot e^{-j50,94^\circ}$
3.  $\underline{i}_2 = 64,17 \text{ A} \cdot e^{-j44,24^\circ}$
4.  $P = 10,34 \text{ kW}$
5.  $Q = 13,11 \text{ kVAr}$
6.  $\cos(\varphi) = 0,62$
7. Kondensator
8. Es wird ein Kondensator mit der Kapazität  $C = 1,04 \text{ mF}$  benötigt.



## Aufgabe 1: Kurzfragen (30 Punkte)

In den Fragen 1 bis 13 können jeweils maximal 2 Punkte erreicht werden. Bei der korrekten Beantwortung von Frage 14 können 4 Punkte erreicht werden.

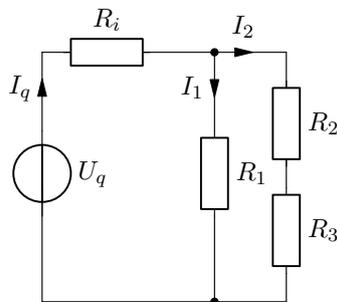
**Frage 1** Was besagt das zweite Kirchhoffsche Gesetz?

- 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** Für ideale Quellen gilt:

- $R_i$  ist bei einer Spannungsquelle viel größer als bei einer Stromquelle.
- Eine Spannungsquelle kann nur dann in eine Stromquelle umgewandelt werden, wenn im angeschlossenen Netzwerk kein Kondensator ist.
- Hat eine Spannungsquelle den Wert  $U_q = 0\text{V}$  so kann sie als Kurzschluss betrachtet werden.
- Der Strom einer Spannungsquelle ist konstant.

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

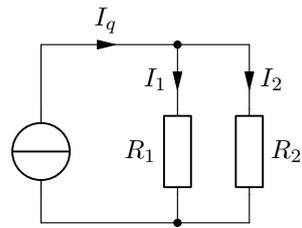


Welche der folgenden Aussagen trifft zu?

- $R_{ges} = R_i + R_1 + (R_2 || R_3) \wedge U_{R_i} = U_{R_1} \cdot (R_1 || (R_2 + R_3))$
- $U_q = I_q \cdot (R_i + (R_1 || (R_2 + R_3))) \wedge R_1 = R_2 + R_3$
- $I_q = I_1 + I_2 \wedge \frac{U_q}{I_q} = \frac{U_{R_i}}{R_i + R_1 + R_2 + R_3}$
- $R_{ges} = R_i + (R_1 || (R_2 + R_3)) \wedge \frac{U_{R_3}}{U_{R_1}} = \frac{R_3}{R_2 + R_3}$



Frage 4 Gegeben ist die Schaltung in der folgenden Abbildung:



Es gilt:  $I_2 = 5 \text{ A}$ ,  $R_1 = 20 \Omega$  und  $R_2 = 4 \Omega$

Welchen Wert hat der Quellenstrom  $I_q$ ?

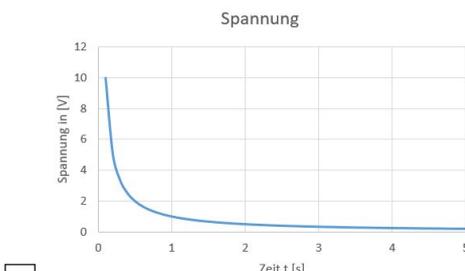
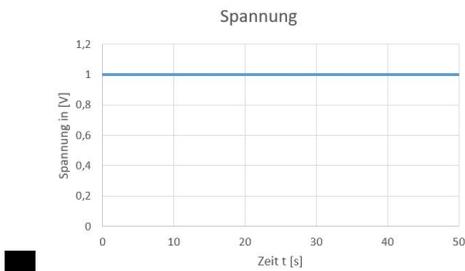
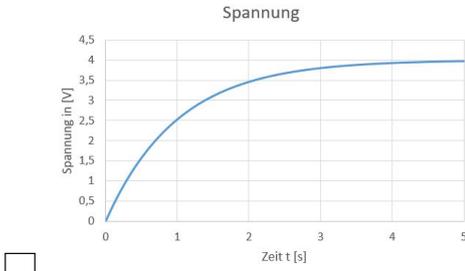
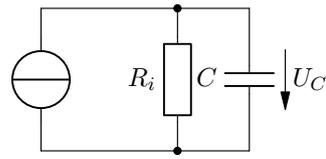
- $I_q = 4 \text{ A}$
- $I_q = -6 \text{ A}$
- $I_q = 6 \text{ A}$
- $I_q = 6 \text{ V}$

Frage 5 Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- Der spezifische Widerstand ist materialabhängig.
- In einem ohmschen Widerstand wird elektrische Energie in Wärme umgesetzt. Dieser Prozess ist irreversibel.
- In einem ohmschen Widerstand wird elektrische Energie in Wärme umgesetzt. Dieser Prozess ist reversibel.
- Der spezifische Leitwert ist materialunabhängig.

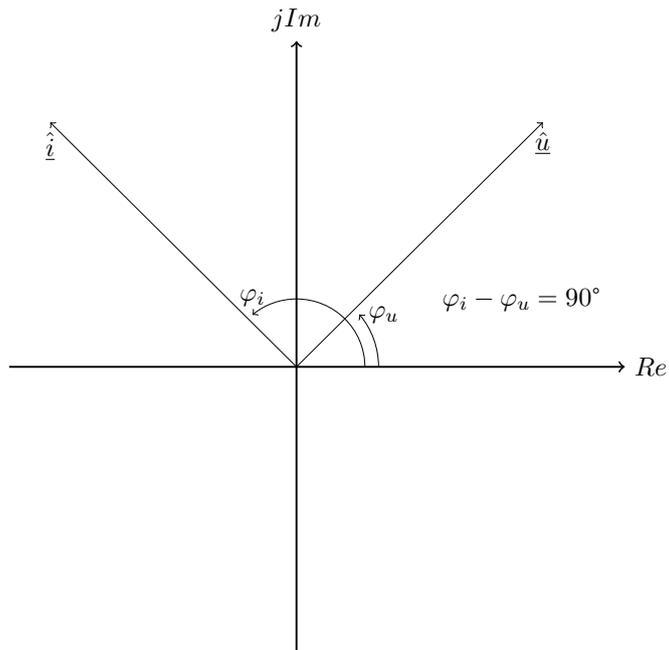


**Frage 6** Ein idealer Kondensator wird von einer realen Gleichstromquelle mit Strom versorgt. Die Spannung des Kondensators wird ab dem Zeitpunkt  $t_0 = 0\text{ s}$  aufgezeichnet. Zuvor war die Schaltung schon seit sehr langer Zeit aktiv. Welcher der folgenden Spannungsverläufe entspricht dieser Konstellation?





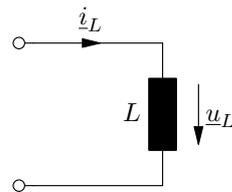
**Frage 7** Die folgende Darstellung zeigt einen Stromzeiger und einen Spannungszeiger an einem unbekanntem Zweipol in der komplexen Ebene.



Welchem Bauelement entspricht diese Zeigerdarstellung?

- Kondensator
- Spule
- Widerstand
- Glühlampe

**Frage 8** Gegeben ist folgende Abbildung:



Welche Aussagen/Gleichungen sind bei dieser Schaltung zutreffend?

Es gilt  $|i_L| = 20 \text{ A}$  und  $|u_L| = 0,5 \text{ V}$ .

- $S_L = (20,5 - j10) \text{ VA}$
- $Q_L = 10 \text{ VAR}$
- $P_L = 20,5 \text{ W}$
- Strom und Spannung liegen ausnahmsweise in Phase, da kein Widerstand enthalten ist.



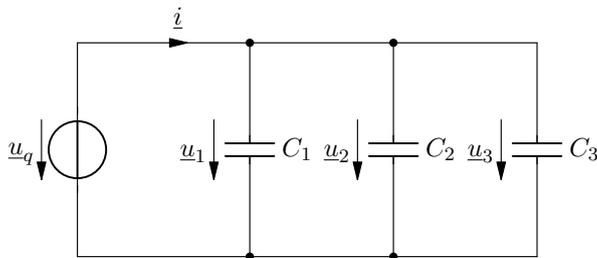
**Frage 9** Welche Beziehungen für die Leistung in komplexen Wechselspannungssystemen ist falsch?

- $P = |\underline{S}| \cdot \cos(\varphi)$
- $Q = |\underline{S}| \cdot \sin(\varphi)$
- $\underline{S} = \underline{u} \cdot \underline{i}$
- $\underline{S} = P + jQ$

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

- $\varphi_u = \varphi_i - 90^\circ$
- $\varphi_i = \varphi_u - 90^\circ$
- $|\underline{u}_L| = |\underline{i}_L| \cdot \frac{1}{\omega L}$
- $|\underline{u}_L| = |\underline{i}_L| \cdot \omega L$

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

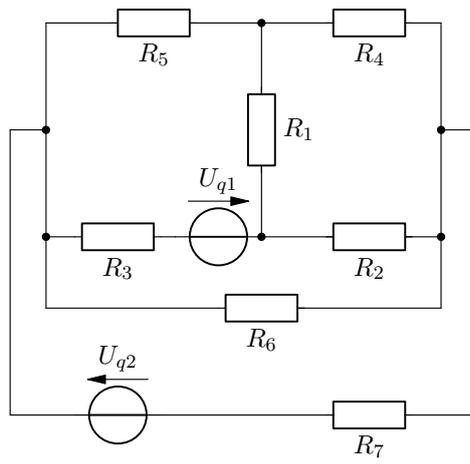


Bestimmen Sie den Wert einer Ersatzgesamtkapazität dieser Schaltung.

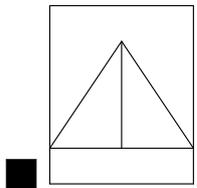
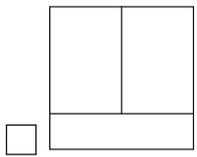
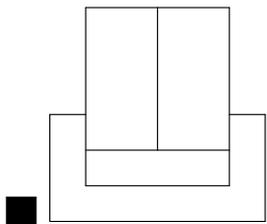
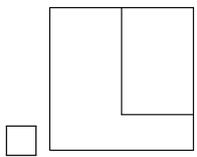
- $C_{ges} = \frac{1}{(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3})}$
- $C_{ges} = \frac{1}{(C_1 + C_2 + C_3)}$
- $C_{ges} = C_1 + C_2 + C_3$
- $C_{ges} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$



Frage 12 Gegeben sei das folgende Netzwerk:



Welche der nachfolgenden Graphen gehören zu diesem Netzwerk?

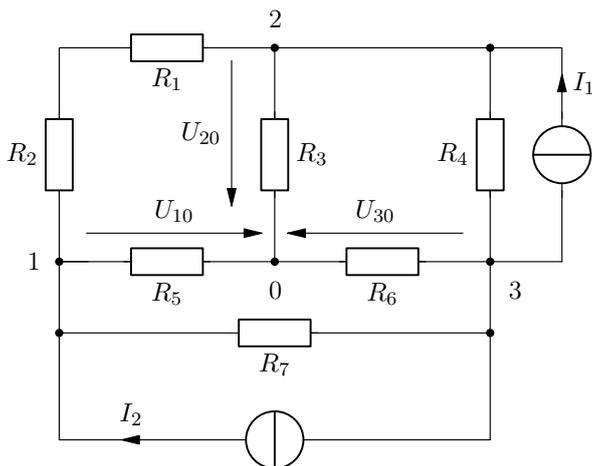




**Frage 13** Wie lautet die Definition des vollständigen Baums?

- Der vollständige Baum ist ein zusammenhängender Teilgraph, der k-1 Knoten und k-m+1 Maschen enthält.
- Der vollständige Baum ist ein zusammenhängender Teilgraph, der alle Knoten, aber keine Maschen enthält.
- Der vollständige Baum ist ein Teilgraph, der alle Knoten und so viele Maschen wie möglich enthält, mindestens jedoch eine.
- Der vollständige Baum ist ein Teilgraph, der alle Knoten aber keine Masche enthält. Er kann auch aus mehreren Teilen bestehen.

**Frage 14** Gegeben sei das folgende Netzwerk:



Welches ist die zugehörige Leitwertmatrix nach dem Knotenpotentialverfahren?

- $$\begin{pmatrix} G_1 + G_2 + G_5 + G_7 & G_1 + G_2 & G_7 \\ G_1 + G_2 & G_1 + G_2 + G_3 + G_4 & G_4 \\ G_7 & G_4 & G_4 + G_6 + G_7 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_{10} \\ U_{20} \\ U_{30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -(I_1 + I_2) \end{bmatrix}$$
- $$\begin{pmatrix} R_1 + R_2 + R_5 + R_7 & -(R_1 + R_2) & -R_7 \\ -(R_1 + R_2) & R_1 + R_2 + R_3 + R_4 & -R_4 \\ -R_7 & -R_4 & R_4 + R_6 + R_7 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_{10} \\ U_{20} \\ U_{30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_2 \\ I_1 \\ -(I_1 + I_2) \end{bmatrix}$$
- $$\begin{pmatrix} G_1 + G_2 + G_5 + G_7 & -(G_1 + G_2) & -G_7 \\ -(G_1 + G_2) & G_1 + G_2 + G_3 + G_4 & -G_4 \\ -G_7 & -G_4 & G_4 + G_6 + G_7 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_{10} \\ U_{20} \\ U_{30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_2 \\ I_1 \\ -(I_1 + I_2) \end{bmatrix}$$
- $$\begin{pmatrix} G_1 + G_2 + G_5 + G_7 & G_1 + G_2 & G_7 \\ G_1 + G_2 & G_1 + G_2 + G_3 + G_4 & G_4 \\ G_7 & G_4 & G_4 + G_6 + G_7 \end{pmatrix} \times \begin{bmatrix} U_{10} \\ U_{20} \\ U_{30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_2 \\ I_1 \\ -(I_1 + I_2) \end{bmatrix}$$