

## Klausur GE-1 Grundlagen der Elektrotechnik 1

Name

Matrikel-Nummer

### Hinweise:

- 1.) Tragen Sie in obige Felder Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer ein.
- 2.) Zusätzliche Lösungsblätter versehen Sie bitte mit **Namen und Matrikelnummer**.

Vermerken Sie in den vorgesehenen Lösungsfeldern der Aufgabenblätter, daß eine Ergänzung auf den zusätzlichen Lösungsblättern existiert.

Kennzeichnen Sie auf den zusätzlichen Lösungsblättern, zu welcher Aufgabe und zu welchem Unterpunkt die Lösung gehört.

- 3.) Zur Bearbeitung stehen **120 Minuten** zur Verfügung.
- 4.) **Erlaubte Hilfsmittel:**
  - 6 Blatt (DIN A4), einseitig (persönlich) handschriftlich beschrieben, alle Blätter müssen mit Name und Matrikelnummer beschriftet sein.
  - Taschenrechner
  - sonst keine weiteren Hilfsmittel (Notebooks, Handy's, PDA's).

Übersicht zur Bewertung der Aufgaben.		
Aufgabe	Punkte	
<b>01</b>	<b>25</b>	
<b>02</b>	<b>10</b>	
<b>03</b>	<b>10</b>	
<b>04</b>	<b>15</b>	
<b>05</b>	<b>10</b>	
<b>Punkte <math>\cong</math></b>	<b>70</b>	

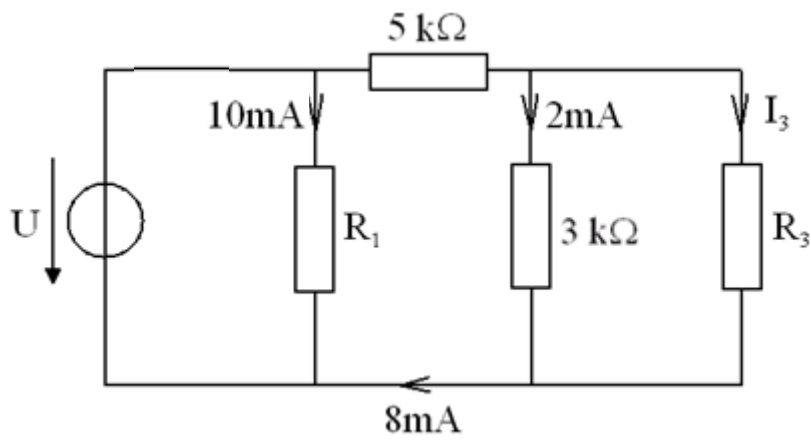
**Aufgabe 1** Grundlagen und Gleichstromkreis

[25 Punkte]

a) Welche Höchstspannung darf an einen  $100\Omega$ -Widerstand angelegt werden, der eine maximale Leistung von  $0.5\text{W}$  verträgt?

b) An einem Aluminiumdraht ( $\alpha=0.0038/\text{K}$ ) liegt eine konstante Spannung von  $2\text{V}$ .  
Bei einer Temperatur von  $T_{20}=20^\circ\text{C}$  wird ein Strom von  $0.5\text{mA}$  gemessen.  
Bei einer anderen Temperatur  $T_x$  wird  $0.48\text{mA}$  gemessen.  
Wie hoch ist die Temperatur  $T_x$ ?

c) Geben Sie die gesuchten Ströme, Spannungen und Widerstände an.



U	
$U_3$	
$R_1$	
$R_3$	
$I_3$	

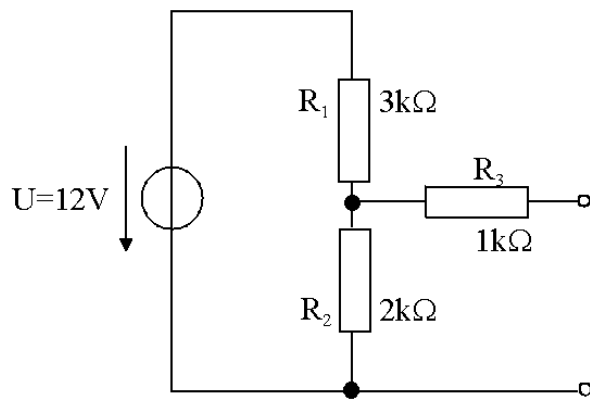
d) Gegeben ist eine reale elektrische Quelle.

Wird die Quelle kurzgeschlossen, so fließt ein Strom von 0.5A.

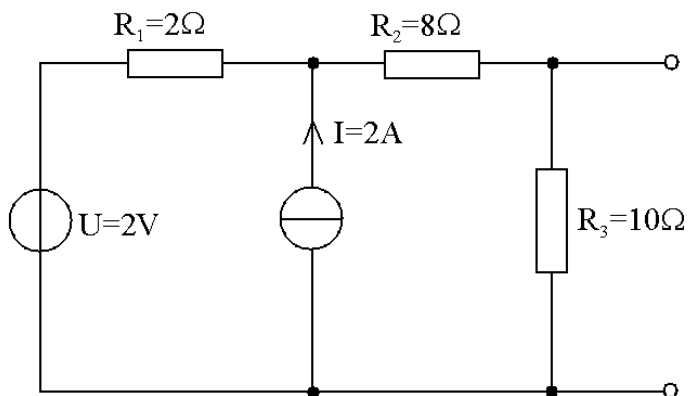
Wird die Quelle mit einem  $10\Omega$ -Widerstand belastet, dann fließt ein Strom von 0.4A.

Wie groß sind die Leerlaufspannung  $U_0$  und der Innenwiderstand  $R_i$  der Quelle?

e) Geben Sie die Größen  $R_i$ ,  $U_o$  und  $I_k$  der Ersatzspannungsquelle der abgebildeten Schaltung an:



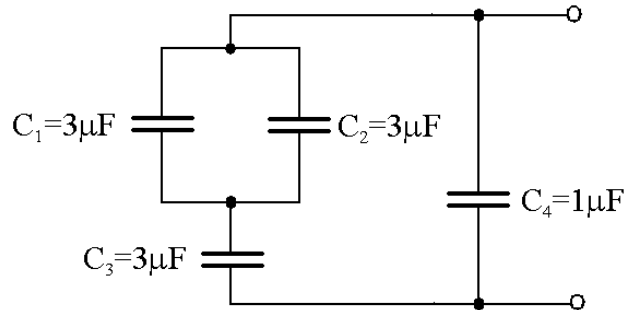
f) Bestimmen Sie die Größen  $R_i$ ,  $U_o$  und  $I_k$  der Ersatzspannungsquelle der abgebildeten Schaltung mit dem Helmholzverfahren:



**Aufgabe 2** Kondensator

[10 Punkte]

- a) Wie groß ist die Gesamtkapazität der Anordnung?



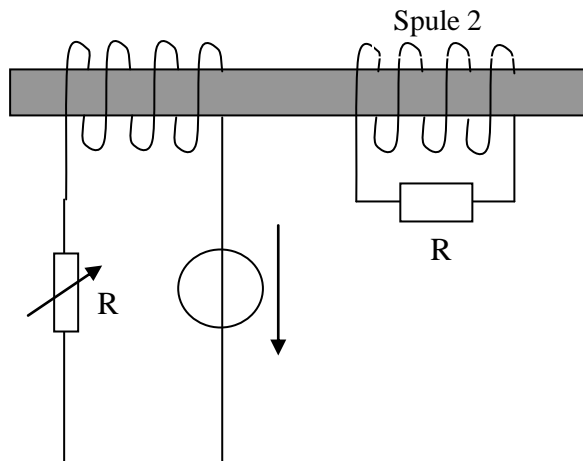
- b) Ein Kondensator  $C = 1\mu\text{F}$  wird auf  $U_1 = 100\text{V}$  aufgeladen.  
Dann wird ein unbekannter Kondensator  $C_x$  parallel zu  $C$  geschaltet.  
Dabei sinkt die Spannung auf  $U_2 = 20\text{V}$  ab.

Welche Kapazität  $C_x$  hat der unbekannte Kondensator?

**Aufgabe 3** Elektromagnetismus

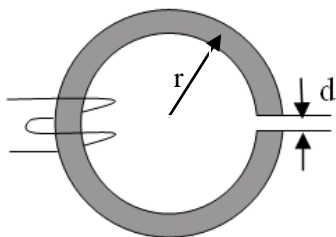
[10 Punkte]

- a) Zeichnen Sie den Nordpol und Südpol des Eisenkernes ein.  
Angenommen der Widerstand des Potentiometers R wird gerade verkleinert.  
Zeichnen Sie für diesen Fall die Richtung des induzierten Stromes in Spule 2 ein.  
Begründen Sie Ihre Antwort.



- b) Ein Ringkern (mittlerer Radius  $r=10\text{mm}$ ) aus ferromagnetischem Material ( $\mu_r = 2000$ ) hat einen Querschnitt vom  $2\text{cm}^2$  und einen Luftspalt von  $d=1\text{mm}$ . Auf dem Ringkern befindet sich eine Spule mit  $n=10000$  Windungen.

Wie groß ist die Induktivität L ?



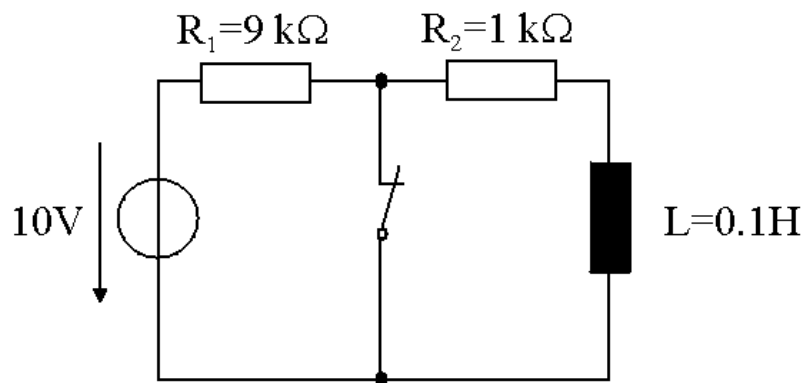
**Aufgabe 4** Schaltvorgänge

[15 Punkte]

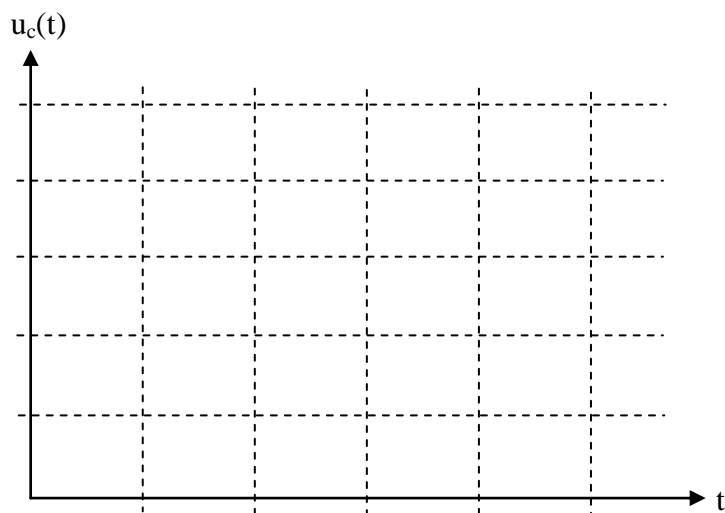
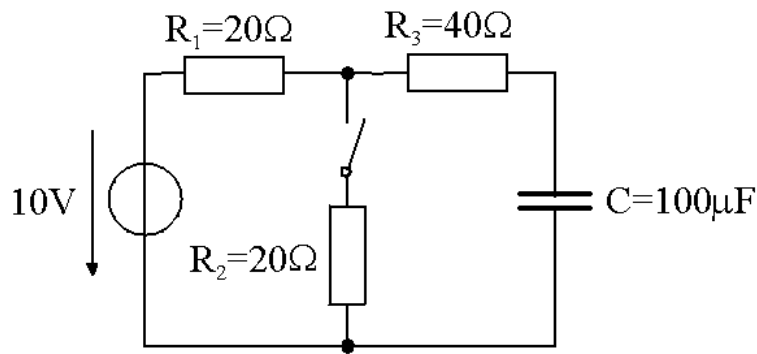
- a) In der nachfolgend angegebenen Schaltung ist der Schalter zunächst geschlossen und die Schaltung befindet sich im stationären Zustand.

Zum Zeitpunkt  $t=0$  wird der Schalter geöffnet.

- Geben Sie für  $t>0$  die Spannung  $u_L(t)$  über der Induktivität an.
- Nach welcher Zeit  $t_H$  hat die Spannung an der Induktivität den Wert 5V?



- b) In der nachfolgend angegebenen Schaltung ist der Schalter zunächst geöffnet und die Schaltung befindet sich im stationären Zustand. Zum Zeitpunkt  $t=0$  wird der Schalter geschlossen.
- Wie groß ist die Zeitkonstante  $\tau$ ?
  - Gegen welchen Spannungswert  $u_C(t \rightarrow \infty)$  strebt die Kondensatorspannung?
  - Skizzieren Sie den Verlauf der Kondensatorspannung  $u_C(t)$  unter Angabe von Kennwerten (Zeiten, Spannungswerte, Anfangssteigung) und geben Sie  $u_C(t)$  als Formel an



**Aufgabe 5** Wechselstromrechnung

[10 Punkte]

- a) Zwei Wechselspannungsquellen  $u_1(t) = 6V \cdot \cos(\omega t + 60^\circ)$  und  $u_2(t) = 7V \cdot \sin(\omega t + 30^\circ)$  sind in Reihe geschaltet.

Geben Sie die Amplitude  $\hat{u}_g$  und den Nullphasenwinkel  $\varphi_g$  der Gesamtspannung an.

- b) Gegeben ist die folgende Schaltung mit

$$u(t) = 10V \cdot \sin(\omega t + 30^\circ)$$

$$Z_1 = 10\Omega \cdot e^{-j30^\circ}$$

$$Z_2 = 5\Omega \cdot e^{+j60^\circ}$$

Berechnen Sie  $i(t)$ .

