

## 1. Gleichstrom – Grundbegriffe

### Aufgabe 1.1

Ein unter Umständen schon lebensgefährlicher Strom von 40 mA fließt durch den menschlichen Körper und überwindet dabei einen Widerstand von 1 k $\Omega$ . Welche Spannung reicht hierzu aus?

[Ergebnis:  $U = 40 \text{ V}$ ]

### Aufgabe 1.2

Konstruieren Sie für 3 gegebene Widerstände die Widerstandsgeraden. Benutzen Sie dazu einen Spannungsbereich von 0 ... 1 V. Der entsprechende Strombereich ist selbst zu wählen.  $R_1 = 400 \Omega$ ,  $R_2 = 800 \Omega$ ,  $R_3 = 500 \Omega$ .

### Aufgabe 1.3

Ein Freileitungsseil aus Kupfer besteht aus  $n = 37$  einzelnen Leitern mit je  $d = 2,03 \text{ mm}$  Durchmesser. Der spezifische Widerstand des Materials beträgt  $\rho = 17,6 \cdot 10^{-9} \Omega\text{m}$ .

Wie groß ist der Widerstand  $R$  des Seils je km Leitungslänge?

[Ergebnis:  $R = 147 \text{ m}\Omega$ ]

### Aufgabe 1.4

Eine Kupferleitung mit dem Querschnitt  $10 \text{ mm}^2$  soll durch eine widerstandsgleiche Aluminiumleitung ersetzt werden ( $\rho_{\text{Cu}} = 0,018 \Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ ;  $\rho_{\text{Al}} = 0,028 \Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ ).

Welchen Querschnitt muss die Aluminiumleitung erhalten?

[Ergebnis:  $A_{\text{Al}} = 15,6 \text{ mm}^2$ ]

### Aufgabe 1.5

An einem 400 m langen Kupferdraht mit einem Querschnitt von  $A = 50 \text{ mm}^2$  liegt eine Spannung von  $U = 2 \text{ V}$  an ( $\rho_{\text{Cu}} = 0,018 \Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ ;  $\alpha_{\text{Cu}} = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ ).

Berechnen Sie für eine Drahttemperatur von  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  und  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  den Strom  $I$ .

[Ergebnis:  $I_{20^\circ\text{C}} = 13,89 \text{ A}$  und  $I_{50^\circ\text{C}} = 12,42 \text{ A}$ ]

### Aufgabe 1.6

Erwärmt man einen Leiter von  $\vartheta_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  auf  $\vartheta_2 = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ , so nimmt sein Widerstand um  $p = 0,62 \%$  zu.

Wie groß ist der Temperaturkoeffizient  $\alpha_{20}$  des Leitermaterials?

[Ergebnis:  $\alpha = 1,55 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ ]

**Aufgabe 1.7**

Eine Halogenlampe hat bei direktem Anschluss an einer Steckdose die elektrischen Werte: 230 V, 1000 W.

Die Halogenlampe wird jetzt über eine 50 m lange Verlängerungsleitung an die Steckdose angeschlossen ( $\rho_{Cu} = 0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ;  $A = 1,5 \text{ mm}^2$ ).

Berechnen Sie den von der Halogenlampe aufgenommenen Strom und die aufgenommene Leistung.

*[Ergebnis:  $I_L = 4,25 \text{ A}$  und  $P_L = 956 \text{ W}$ ]*

**Aufgabe 1.8**

An den Klemmen eines linearen Zweipols werden bei Leerlauf und Belastung mit  $R_V = 1,2 \text{ k}\Omega$  die Spannungen  $U_0 = 21 \text{ V}$  bzw.  $U_1 = 18 \text{ V}$  gemessen.

Wie groß ist der Innenwiderstand der Spannungsquelle?

*[Ergebnis:  $R_i = 200 \Omega$ ]*

**Aufgabe 1.9**

Eine Quelle liefert bei  $U_1 = 10 \text{ V}$  den Strom  $I_1 = 0,08 \text{ A}$ , bei  $U_2 = 8 \text{ V}$  den Strom  $I_2 = 0,24 \text{ A}$  und bei  $U_3 = 5 \text{ V}$  den Strom  $I_3 = 0,48 \text{ A}$ .

Berechnen Sie den Innenwiderstand, die Leerlaufspannung und den Kurzschlussstrom.

*[Ergebnis:  $R_i = 12,5 \Omega$ ;  $U_0 = 11 \text{ V}$ ;  $I_K = 0,88 \text{ A}$ ]*

**Aufgabe 1.10**

Eine Spannungsquelle hat die Kenngrößen:  $U_0 = 10 \text{ V}$ ;  $R_i = 1 \Omega$ ;

Die Spannungsquelle wird mit einem Widerstand  $R_V = 5 \Omega$  belastet.

Zeichnen Sie die Kennlinie der Spannungsquelle und die Widerstandsgerade von  $R_V$ . Ermitteln Sie den Arbeitspunkt und geben Sie die Klemmenspannung  $U_1$  und den Strom  $I$  an.

*[Ergebnis:  $U_1 = 8,3 \text{ V}$  und  $I = 1,7 \text{ A}$ ]*

## 2. Gleichstrom – Schaltungsanalyse

### Aufgabe 2.1

Eine Lampe wird über einen Vorwiderstand an  $U = 120 \text{ V}$  angeschlossen. Die Lampe hat folgende Daten im Nennbetrieb:  $U_{LA} = 45 \text{ V}$ ,  $I = 0,5 \text{ A}$ . Durch die Lampe soll der Nennstrom  $I$  fließen. Gesucht wird der Wert des Vorwiderstandes  $R$ .

[Ergebnis:  $R_V = 150 \Omega$ ]

### Aufgabe 2.2

Ein Stromkreis besteht aus dem Leitungswiderstand  $R_L$  (Hin- und Rückleitung) und dem Verbraucherwiderstand  $R$ . Als Leitung dient ein Kupferdraht ( $\rho_{Cu} = 0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ) mit dem Durchmesser  $d = 1,5 \text{ mm}$  und einer Länge von jeweils  $200 \text{ m}$ . Der Verbraucherwiderstand hat den Wert  $R = 50 \Omega$ . Die Quellenspannung  $U$  beträgt  $100 \text{ V}$ .

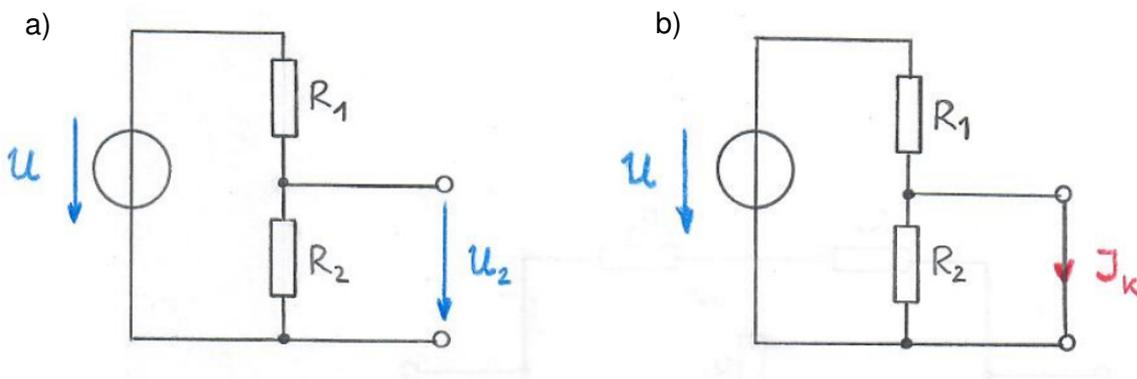
- Zeichnen Sie die Schaltung
- Berechnen Sie:
  - Den gesamten Leitungswiderstand  $R_L$ ,
  - die Spannung  $U_R$  die am Verbraucher  $R$  anliegt,
  - die Teilspannung  $\Delta U$  auf der gesamten Leitung in % von der Quellenspannung  $U$ .

[Ergebnis: b)  $R_L = 4,075 \Omega$ ;  $U_R = 92,5 \text{ V}$ ;  $u_L = 7,5 \%$ ]

### Aufgabe 2.3

Eine Spannungsteilerschaltung soll bei einer Eingangsspannung von  $U = 60 \text{ V}$  so ausgelegt werden, dass im unbelasteten Zustand (Bild a) die Ausgangsspannung  $U_2 = 10 \text{ V}$  ist und im Kurzschlussfall (Bild b) der Strom  $I_K = 1,0 \text{ A}$  fließt.

Welche Werte sind für die Teilwiderstände  $R_1$  und  $R_2$  erforderlich?

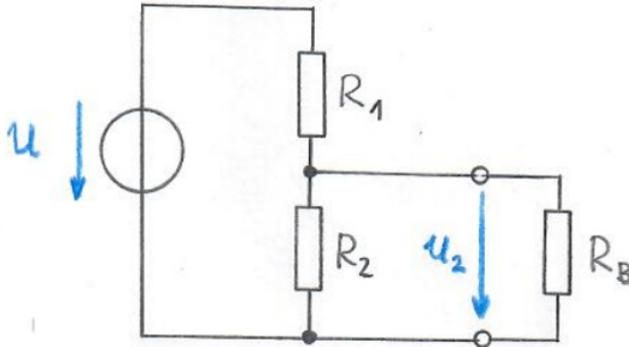


[Ergebnis: a)  $R_1 = 60 \Omega$ , b)  $R_2 = 12 \Omega$ ]

**Aufgabe 2.4**

Eine Spannungsteilerschaltung (siehe Bild) liegt an der Eingangsspannung  $U = 100 \text{ V}$ . Der Gesamtwiderstand des Teilers beträgt  $R = R_1 + R_2 = 400 \Omega$ . Ausgangsseitig ist ein Belastungswiderstand  $R_B = 800 \Omega$  angeschlossen, an dem die Spannung  $U_2 = 40 \text{ V}$  liegen soll.

Wie groß müssen die Teilwiderstände  $R_1$  und  $R_2$  sein?

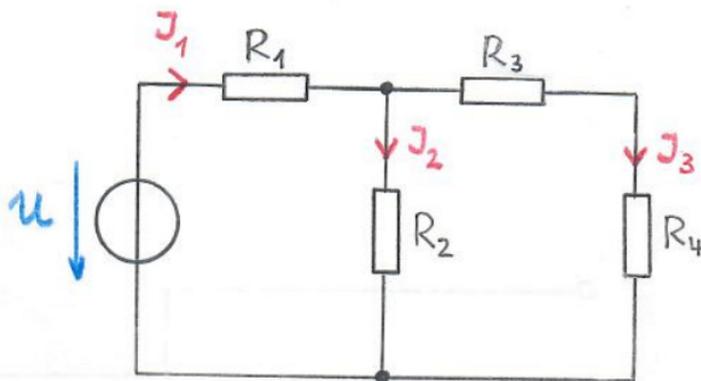


[Ergebnis: a)  $R_1 = 220 \Omega$ , b)  $R_2 = 180 \Omega$ ]

**Aufgabe 2.5**

Die Schaltung (siehe Bild) mit den Widerständen  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 30 \Omega$ ,  $R_3 = 10 \Omega$  und  $R_4 = 50 \Omega$  liegt an der Spannung  $U = 12 \text{ V}$ .

Bestimmen Sie die Ströme  $I_1$ ,  $I_2$  und  $I_3$ .

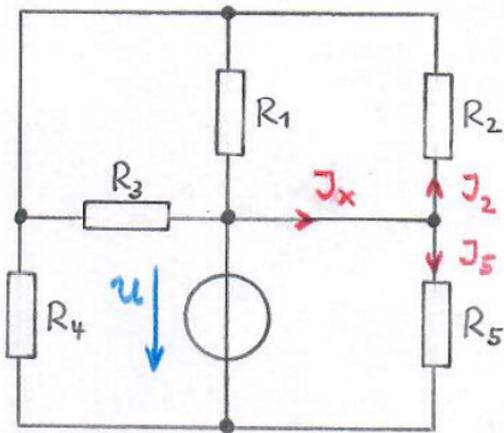


[Ergebnis: a)  $I_1 = 300 \text{ mA}$ , b)  $I_2 = 200 \text{ mA}$ , c)  $I_3 = 100 \text{ mA}$ ]

**Aufgabe 2.6**

Die dargestellte Schaltung (siehe Bild) enthält die Widerstände  $R_1 = 50 \Omega$ ,  $R_2 = 45 \Omega$ ,  $R_3 = 40 \Omega$ ,  $R_4 = 55 \Omega$  und  $R_5 = 60 \Omega$ . Die vorhandene Spannungsquelle liefert die Spannung  $U = 48 \text{ V}$ .

Wie groß ist der Strom  $I_x$ ?

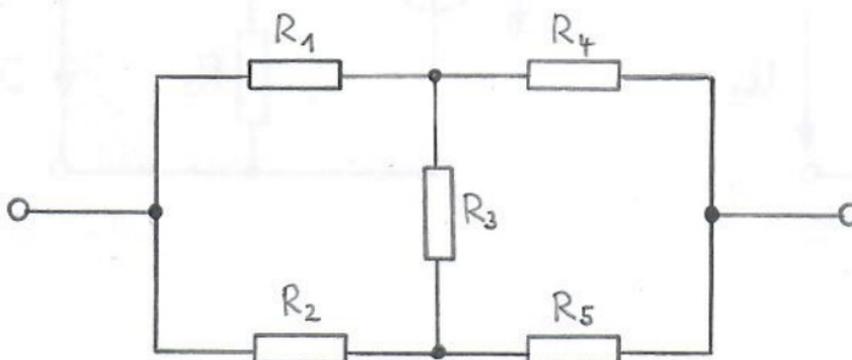


[Ergebnis:  $I_x = 1,03 \text{ A}$ ]

**Aufgabe 2.7**

Die folgende Schaltung (siehe Bild) enthält die Widerstände  $R_1 = 55 \Omega$ ,  $R_2 = 40 \Omega$ ,  $R_3 = 45 \Omega$ ,  $R_4 = 50 \Omega$  und  $R_5 = 60 \Omega$ .

Bestimmen Sie den Gesamtwiderstand (Ersatzwiderstand) der Anordnung.

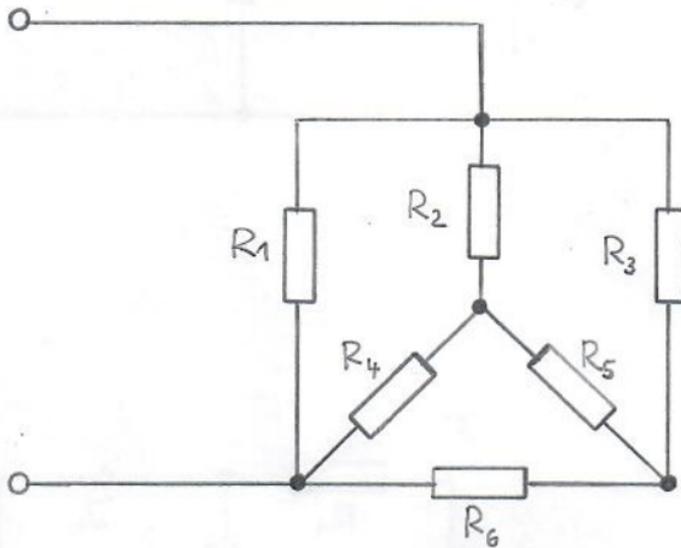


[Ergebnis:  $R = 50,8 \Omega$ ]

**Aufgabe 2.8**

Die folgende Schaltung (siehe Bild) enthält die Widerstände  $R_1 = 1,0 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 1,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 2,0 \text{ k}\Omega$ ,  $R_4 = 3,0 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 2,0 \text{ k}\Omega$  und  $R_6 = 2,5 \text{ k}\Omega$ .

Bestimmen Sie den Gesamtwiderstand (Ersatzwiderstand) der Anordnung.



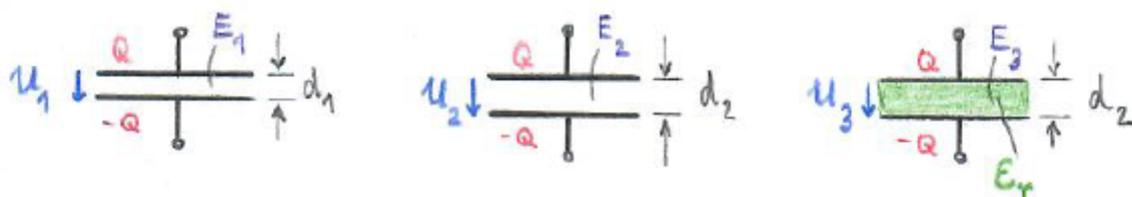
[Ergebnis:  $R = 691 \Omega$ ]

### 3. Elektrisches Feld

#### Aufgabe 3.1

Ein Plattenkondensator mit dem Plattenabstand  $d_1 = 3,0 \text{ mm}$  und Luft als Dielektrikum ist auf die Spannung  $U_1 = 600 \text{ V}$  aufgeladen.

- Welche Spannung  $U_2$  liegt am Kondensator, wenn der Plattenabstand auf  $d_2 = 4,0 \text{ mm}$  vergrößert wird?
- Anschließend wird bei unverändertem Plattenabstand ( $d_2 = 4,0 \text{ mm}$ ) eine Isolierstoffplatte mit der Permittivitätszahl  $\epsilon_r = 5$  eingebracht, die den gesamten Raum zwischen den Platten ausfüllt. Welche Spannung  $U_3$  liegt jetzt am Kondensator?

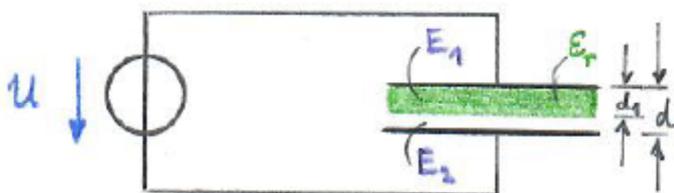


[Ergebnis: a)  $U_2 = 800 \text{ V}$ , b)  $U_3 = 160 \text{ V}$ ]

#### Aufgabe 3.2

Ein Plattenkondensator mit Luft als Dielektrikum, dem Plattenabstand  $d = 5,0 \text{ mm}$  und der Plattenfläche  $A = 50 \text{ cm}^2$  liegt an einer Spannungsquelle mit  $U = 500 \text{ V}$ .

- Wie groß darf die Stärke  $d_1$  einer zwischen die Platten geschobenen Isolierstoffplatte mit der Permittivitätszahl  $\epsilon_r = 7$  höchstens sein, damit die elektrische Feldstärke mit verbleibenden Luftraum nicht größer als  $E_2 = 2,0 \cdot 10^5 \text{ V/m}$  wird?
- Wie groß ist die Kapazität  $C$  des Kondensators bei eingeschobener Isolierstoffplatte?



[Ergebnis: a)  $d_1 = 2,92 \text{ mm}$ , b)  $C = 17,7 \text{ pF}$ ]

#### Aufgabe 3.3

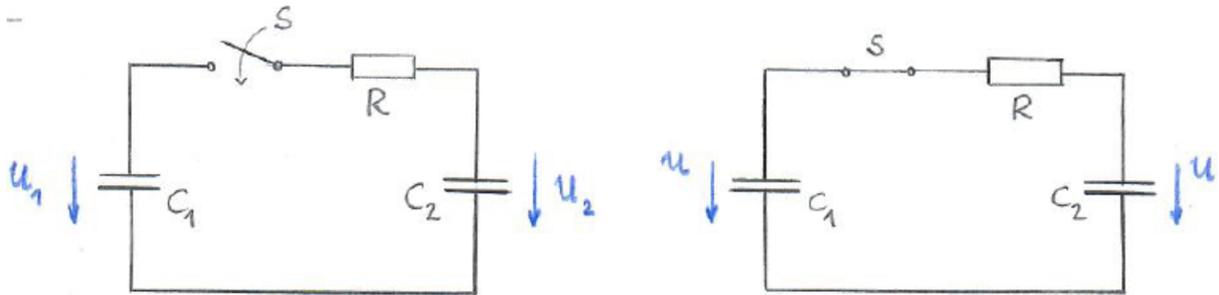
Berechnen Sie die Kapazität, die vorhanden ist, wenn Erdoberfläche (Erdradius  $r = 6.350 \text{ km}$ ) Kondensatorfläche wäre und die Platten einen Abstand von  $l = 1 \text{ m}$  hätten.

[Ergebnis:  $C = 4.485 \text{ F}$ ]

**Aufgabe 3.4**

Zwei Kondensatoren mit den Kapazitäten  $C_1 = 10 \mu\text{F}$  und  $C_2 = 5 \mu\text{F}$  sind auf die Spannungen  $U_1 = 120 \text{ V}$  und  $U_2 = 60 \text{ V}$  aufgeladen (siehe Bild).

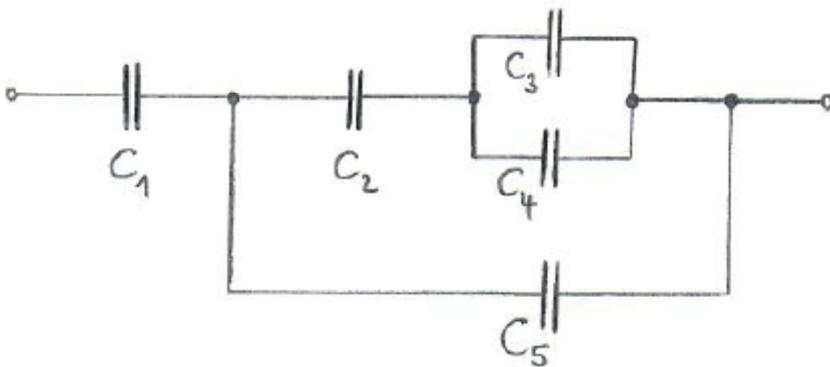
- Welche Spannung  $U$  liegt an beiden Kondensatoren, wenn der Schalter  $S$  geschlossen wird?
- Welche Energie  $W$  wird dabei dem Widerstand  $R$  zugeführt und dort in Wärme umgesetzt?



[Ergebnis: a)  $U = 100 \text{ V}$ , b)  $W = 6,0 \text{ mJ}$ ]

**Aufgabe 3.5**

Berechnen Sie die Gesamtkapazität  $C$  der folgenden Schaltung (siehe Bild). Die Daten der einzelnen Kondensatoren sind:  $C_1 = 1 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 2 \mu\text{F}$ ,  $C_3 = 3 \mu\text{F}$ ,  $C_4 = 4 \mu\text{F}$  und  $C_5 = 5 \mu\text{F}$ .



[Ergebnis:  $C = 0,87 \mu\text{F}$ ]

## 4. Magnetisches Feld

### Aufgabe 4.1

Zwei Stromschienen, Hin- und Rückleitung eines Versorgungsnetzes, verlaufen in einer Schaltanlage 1 m parallel mit einem Abstand von  $a = 20$  cm. Durch einen Kurzschluss in der Schaltanlage fließt in beiden Schienen ein Kurzschlussstrom  $I_{KS} = 30$  kA.

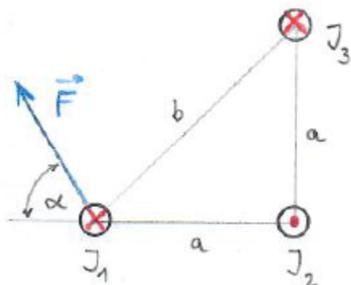
Berechnen Sie die Kraft, die zwischen den Stromschienen auftritt.

[Ergebnis:  $F = 900$  N]

### Aufgabe 4.2

Drei lange, gerade, parallel verlaufende Leiter (1, 2 und 3) bilden Eckpunkte eines gleichschenkligen, rechtwinkligen Dreiecks (siehe Bild). Die Katheten dieses Dreiecks haben eine Länge von je  $a = 100$  mm. Der Leiter 1 führt den Strom  $I_1 = 100$  A. Auf diesen Leiter wird von den beiden anderen stromführenden Leitern je Meter Leitungslänge eine Kraft von  $F = 0,01$  N ausgeübt. Sie hat die im Bild angegebene Richtung mit  $\alpha = 60^\circ$ . Die Permeabilitätszahl beträgt  $\mu_r = 1$ .

Welche Werte haben die beiden Ströme  $I_2$  und  $I_3$ ?

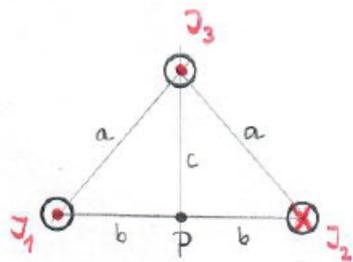


[Ergebnis:  $I_2 = 68,5$  A und  $I_3 = 86,0$  A]

### Aufgabe 4.3

Drei lange, gerade, parallel verlaufende Leiter bilden die Eckpunkte eines gleichschenkligen Dreiecks mit  $a = 120$  mm und  $2b = 160$  mm (siehe Bild). Die fließenden Ströme betragen  $I_1 = 65$  A,  $I_2 = 110$  A und  $I_3 = 45$  A. Ihre Richtungen sind im folgenden Bild ersichtlich.

- Welche magnetische Feldstärke  $H$  herrscht im Punkt P in der Mitte zwischen den beiden unteren Leitern?
- Welcher Winkel  $\alpha$  besteht zwischen der Richtung dieser Feldstärke und der Waagrechten (der Linie b)?

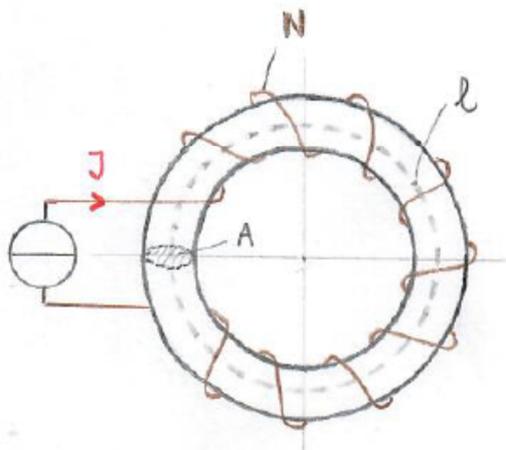


[Ergebnis: a)  $H = 357$  A/m, b)  $\alpha = 77,0^\circ$ ]

**Aufgabe 4.4**

Auf einem Keramikring (Permeabilitätszahl  $\mu_r = 1$ ) mit dem mittleren Ringumfang  $l = 400 \text{ mm}$  ist eine aus  $N = 600$  Windungen bestehende Spule, gleichmäßig am Umfang verteilt, aufgebracht (siehe Bild). Die von einer Windung eingeschlossene Fläche beträgt  $A = 700 \text{ mm}^2$ . Die Spule ist mit einer Stromquelle verbunden, die den Strom  $I = 2,5 \text{ A}$  liefert.

- Welche magnetische Feldstärke  $H$  und welche magnetische Flussdichte  $F$  herrschen in der Ringmitte?
- Wie groß ist der im Ring erzeugte magnetische Fluss  $\phi$ ?

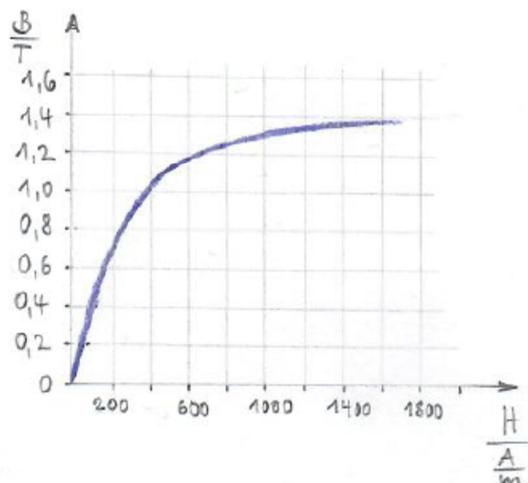
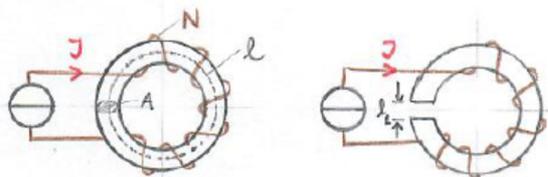


[Ergebnis: a)  $H = 3.750 \text{ A/m}$  und  $B = 4,71 \text{ mT}$ , b)  $\phi = 3,30 \mu\text{Wb}$ ]

**Aufgabe 4.5**

Bei einem Ringkern aus Eisen mit dem Querschnitt  $A = 720 \text{ mm}^2$  beträgt der mittlere Ringumfang  $l = 460 \text{ mm}$  (siehe Bild). Auf dem Kern ist eine aus  $N = 800$  Windungen bestehende Spule aufgebracht, die mit einer Stromquelle verbunden ist. Die Magnetisierungskennlinie des Kernmaterials ist ebenfalls im folgenden Bild dargestellt. Im Kern soll ein magnetischer Fluss  $\phi = 8,3 \cdot 10^{-7} \text{ Wb}$  erzeugt werden.

- Welcher Strom  $I$  ist erforderlich?
- Welcher Strom  $I'$  wäre erforderlich, wenn der Kern aufgetrennt und ein Luftspalt von  $l_L = 0,5 \text{ mm}$  eingefügt wird? (Die mittlere Eisenlänge sein unverändert  $l_E = l = 460 \text{ mm}$ .)

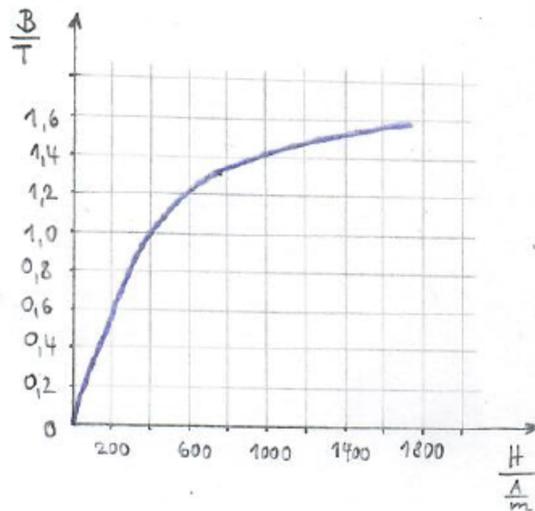
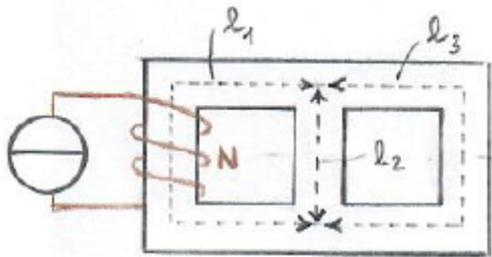


[Ergebnis: a)  $I = 0,32 \text{ A}$ , b)  $I' = 0,89 \text{ A}$ ]

**Aufgabe 4.6**

Bei dem im Bild dargestellten Eisenkern aus Stahlguss ist auf dem linken Schenkel eine Spule mit  $N = 200$  Windungen aufgebracht (siehe Bild). Der Eisenquerschnitt ist an allen Stellen gleich groß und beträgt  $A = 700 \text{ mm}^2$ . Die Eisenweglängen haben die mittleren Werte  $l_1 = l_3 = 280 \text{ mm}$  und  $l_2 = 100 \text{ mm}$ . Im rechten Schenkel soll durch den eingespeisten Spulenstrom  $I$  ein magnetischer Fluss von  $\phi = 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$  erzeugt werden. Die Magnetisierungskennlinie des Kernmaterials ist ebenfalls im folgenden Bild dargestellt.

Welcher Strom  $I$  muss in der Spule fließen?

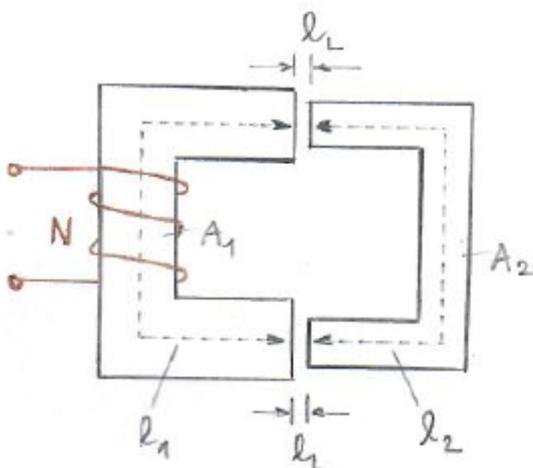


[Ergebnis:  $I = 1,12 \text{ A}$ ]

**Aufgabe 4.7**

Der im Bild dargestellte, aus zwei Teilen bestehende Eisenkern mit der Permeabilitätszahl  $\mu_r = 3.500$  enthält eine aus  $N = 150$  Windungen bestehende Spule. Die Eisenquerschnitte betragen  $A_1 = 600 \text{ mm}^2$  und  $A_2 = 480 \text{ mm}^2$ . Die mittleren Eisenlängen sind  $l_1 = 125 \text{ mm}$  und  $l_2 = 120 \text{ mm}$ . Der auf beiden Seiten eingebrachte Luftspalt hat eine Länge von je  $l_L = 0,15 \text{ mm}$ .

Wie groß ist die Induktivität  $L$  der Spule? (Für die Berechnung kann die Luftspaltfläche  $A_L$  gleich dem Eisenquerschnitt  $A_2$  gesetzt werden.)



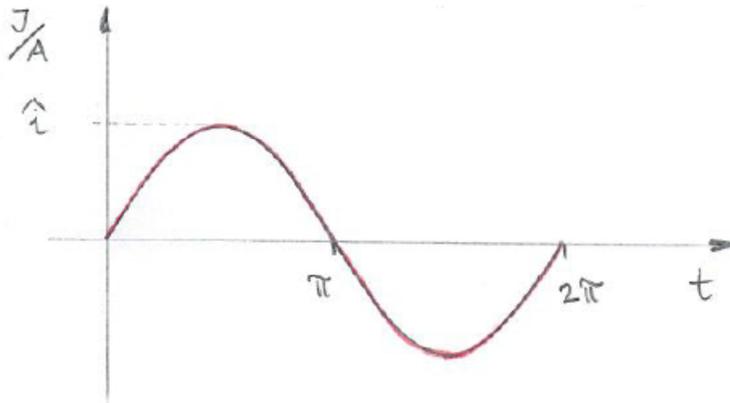
[Ergebnis:  $L = 37,4 \text{ mH}$ ]

## 5. Zeitabhängigkeit

### Aufgabe 5.1

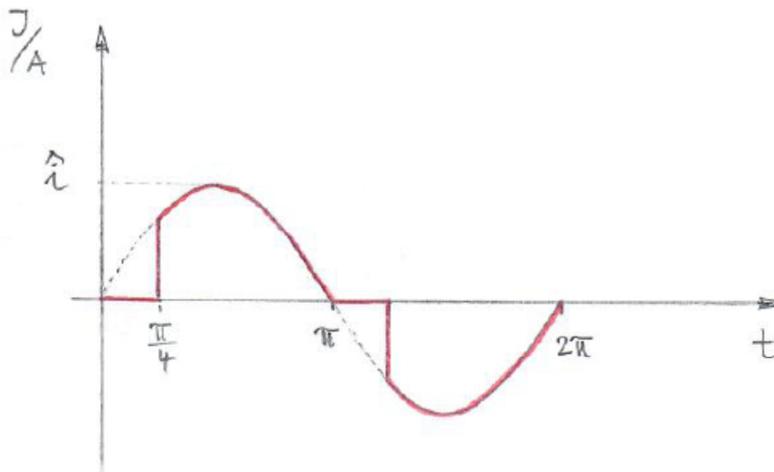
Ein sinusförmiger Wechselstrom mit  $i = \hat{i} \sin \omega t$  (siehe folgendes Bild) hat einen Scheitelwert von  $\hat{i} = 10 \text{ A}$ .

- Wie groß ist der Effektivwert  $I$ ?
- Welche Wärmeleistung  $P$  wird in einem ohmschen Widerstand von  $R = 10 \Omega$  umgesetzt?



Die Sinushalbwellen des Wechselstromes mit  $i = \hat{i} \sin \omega t$  und  $\hat{i} = 10 \text{ A}$  (siehe folgendes Bild) werden nun angeschnitten. In den Bereichen  $0 < \omega t < \alpha$  und  $\pi < \omega t < (\pi + \alpha)$  fließt kein Strom ( $i = 0$ ), wobei  $\alpha = \pi/4 = 45^\circ$  sei.

- Wie groß ist nun der Effektivwert  $I$ ?
- Welche Wärmeleistung  $P$  wird nun in dem ohmschen Widerstand mit  $R = 10 \Omega$  umgesetzt?



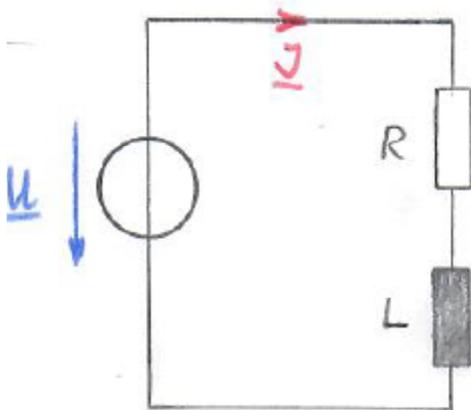
[Ergebnis: a) Effektivwert  $I = 7,07 \text{ A}$ , b)  $P = 500 \text{ W}$ , c) Effektivwert  $I = 6,74 \text{ A}$ , d)  $P = 454,6 \text{ W}$ ]

## 6. Wechselstromtechnik

### Aufgabe 6.1

Eine Spule mit der Induktivität  $L = 175 \text{ mH}$  ist mit einem ohmschen Widerstand von  $R = 40 \text{ } \Omega$  in Reihe geschaltet. Die Anordnung liegt an einer sinusförmigen Wechselspannung mit dem Effektivwert  $U = 230 \text{ V}$  und der Frequenz  $f = 50 \text{ Hz}$ .

- Wie groß ist der Effektivwert  $I$  des fließenden Stromes?
- Welcher Phasenverschiebungswinkel  $\varphi$  besteht zwischen der Spannung  $U$  und dem Strom  $I$ ?

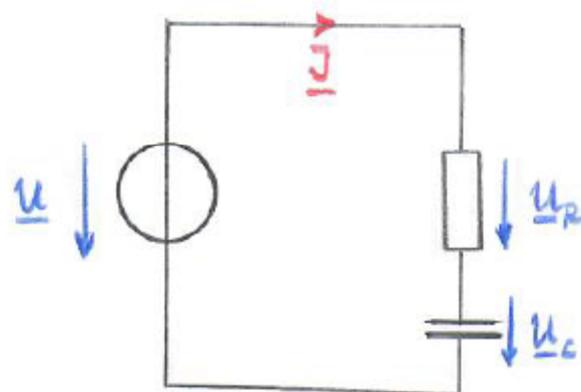


[Ergebnis: a)  $I = 3,38 \text{ A}$ , b)  $\varphi = 54,0^\circ$ ]

### Aufgabe 6.2

Ein ohmscher Widerstand  $R = 750 \text{ } \Omega$  ist mit einem Kondensator der Kapazität  $C = 250 \text{ nF}$  in Reihe geschaltet. Die Anordnung wird von einem sinusförmigen Strom mit dem Betrag (Effektivwert)  $I = 50 \text{ mA}$  und der Frequenz  $f = 800 \text{ Hz}$  durchflossen.

- Wie groß sind die Teilspannungen  $U_R$  und  $U_C$  sowie die Gesamtspannung  $U$ ?
- Welcher Phasenverschiebungswinkel  $\varphi$  besteht zwischen den Spannungen  $U_C$  und  $U$ ?

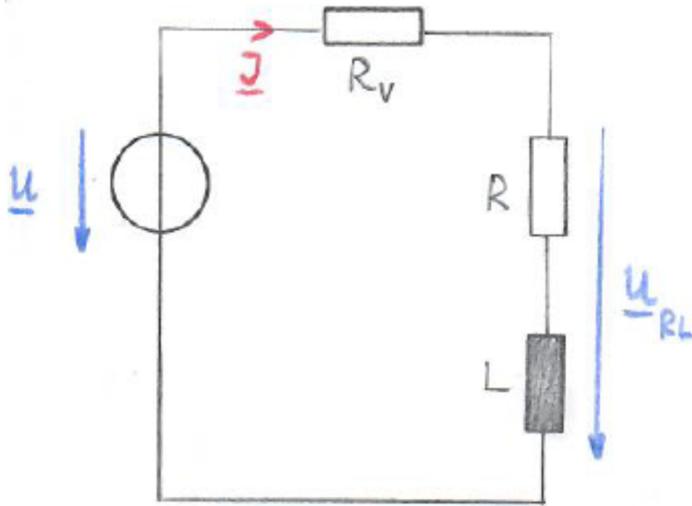


[Ergebnis: a)  $U_R = 37,5 \text{ V}$ ,  $U_C = 39,8 \text{ V}$ ,  $U = 54,7 \text{ V}$ , b)  $\varphi = 43,3^\circ$ ]

**Aufgabe 6.3**

Eine Spule mit der Induktivität  $L = 50 \text{ mH}$  liegt in Reihe mit einem ohmschen Widerstand von  $R = 150 \Omega$ . Die Anordnung soll über einen ohmschen Vorschaltwiderstand  $R_V$  mit einer Wechselspannungsquelle verbunden werden. Sie liefert eine Spannung von  $U = 48 \text{ V}$  der Frequenz  $f = 800 \text{ Hz}$ .

Welchen Wert muss der Widerstand  $R_V$  haben, damit die an der Reihenschaltung von  $R$  und  $L$  liegende Spannung  $U_{RL} = 30 \text{ V}$  wird?

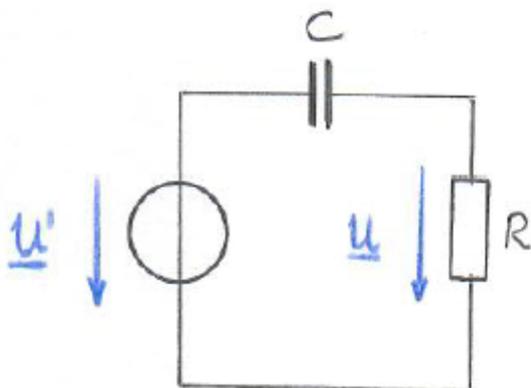


[Ergebnis:  $R_V = 244 \Omega$ ]

**Aufgabe 6.4**

Ein elektrisches Heizgerät für die Spannung  $U = 230 \text{ V}$  besitzt den Widerstand (Wirkwiderstand)  $R = 53 \Omega$ . Das Gerät soll über einen Kondensator an eine Wechselspannung von  $U' = 400 \text{ V}$  der Frequenz  $f = 50 \text{ Hz}$  gelegt werden.

Wie groß muss die Kapazität  $C$  des Kondensators sein, damit das Heizgerät an  $U = 230 \text{ V}$  liegt?

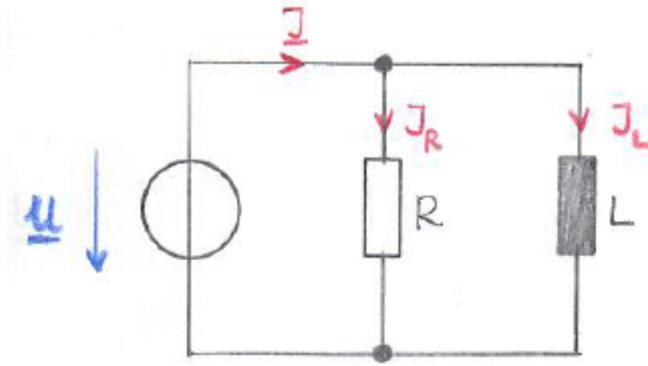


[Ergebnis:  $C = 42,25 \mu\text{F}$ ]

**Aufgabe 6.5**

Ein ohmscher Widerstand von  $R = 100 \Omega$  und eine Spule mit der Induktivität  $L = 72 \text{ mH}$  liegen parallel an einer Spannungsquelle, die eine Spannung von  $U = 36 \text{ V}$  der Frequenz  $f = 400 \text{ Hz}$  liefert.

- Es sind die Teilströme  $I_R$  und  $I_L$  sowie der Gesamtstrom  $I$  zu bestimmen.
- Um welchen Phasenverschiebungswinkel  $\varphi$  eilt der Strom  $I$  der Spannung  $U$  nach?

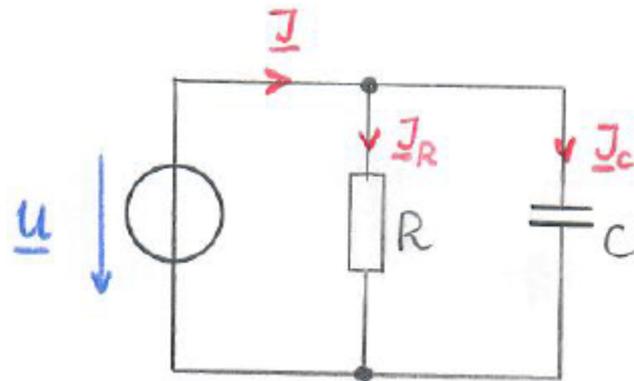


[Ergebnis: a)  $I_R = 360 \text{ mA}$ ,  $I_L = 199 \text{ mA}$ ,  $I = 411 \text{ mA}$ , b)  $\varphi = 28,9^\circ$ ]

**Aufgabe 6.6**

Ein ohmscher Widerstand von  $R = 100 \Omega$  und ein Kondensator mit der Kapazität  $C = 2 \mu\text{F}$  liegen parallel an einer Spannungsquelle, die eine Spannung von  $U = 36 \text{ V}$  der Frequenz  $f = 400 \text{ Hz}$  liefert.

- Es sind die Teilströme  $I_R$  und  $I_C$  sowie der Gesamtstrom  $I$  zu bestimmen.
- Um welchen Phasenverschiebungswinkel  $\varphi$  eilt der Strom  $I$  der Spannung  $U$  voraus?



[Ergebnis: a)  $I_R = 360 \text{ mA}$ ,  $I_C = 181 \text{ mA}$ ,  $I = 403 \text{ mA}$ , b)  $\varphi = 26,7^\circ$ ]