

## Grundlagen der Elektrotechnik - Probeklausur 2

1. Aufgabe:

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

(Fragetyp Einfachwahl)

2 Punkte

2. Aufgabe:

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

- Weil Kupfer einen sehr hohen spezifischen elektrischen Widerstand besitzt.
- Weil Kupfer eine sehr hohe relative Permittivität aufweist.
- Weil Kupfer eine sehr hohe spezifische elektrische Leitfähigkeit besitzt.

(Fragetyp Einfachwahl)

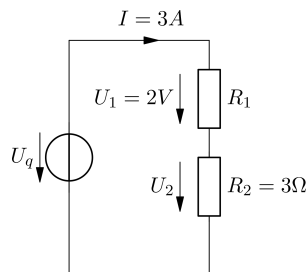
2 Punkte

3. Aufgabe:

Gegeben ist die Schaltung in der folgenden Abbildung. Welchen Wert hat die Quellenspannung  $U_q$ ?

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

(Fragetyp Einfachwahl)



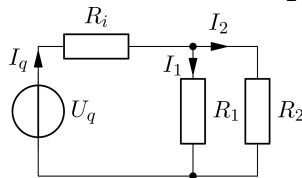
2 Punkte

4. Aufgabe:

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

- $I_1 = 7.5A$  und  $R_2 = 9\Omega$
- $I_1 = 40A$  und  $R_2 = -4\Omega$
- $I_1 = 5A$  und  $R_2 = 9\Omega$
- $I_1 = 5A$  und  $R_2 = 3\Omega$

(Fragetyp Mehrfachwahl)



4 Punkte

5. Aufgabe:

**Welche Aussage ist richtig?**

- Der Innenwiderstand eines Amperemeters muss möglichst groß sein
- Der Innenwiderstand eines Voltmeters muss möglichst klein sein
- Der Innenwiderstand eines Amperemeters muss möglichst klein sein

(Fragetyp Einfachwahl)

2 Punkte

6. Aufgabe:

**Wie verhalten sich in einer Parallelschaltung die Spannungen und Widerstände?**

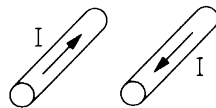
- Am größten Widerstand fällt die kleinste Spannung ab
- Am größten Widerstand fällt die größte Spannung ab
- Durch den kleinsten Widerstand fließt der größte Strom

(Fragetyp Einfachwahl)

2 Punkte

7. Aufgabe:

**Was geschieht mit den parallelen Leitern?**



- Es bauen sich Gegenfelder auf, welche keine Kraftwirkung haben.
- Die Leiter ziehen sich an.
- Die Leiter stoßen sich ab.
- Wenn die Leiter von Luft umgeben sind, können sich keine Magnetfelder aufbauen.
- Nur bei Wechselstrom ist eine Kraftwirkung feststellbar.

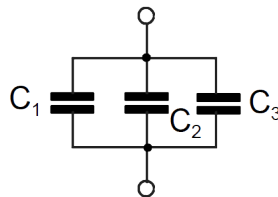
(Fragetyp Einfachwahl)

2 Punkte

8. Aufgabe:

**Eine Parallelschaltung von drei Kondensatoren liege an der Spannung  $U$ . Welche Größe ist an allen Kondensatoren gleich?**

- Kapazität
- Spannung
- Ladung
- Keine der Angaben



(Fragetyp Einfachwahl)

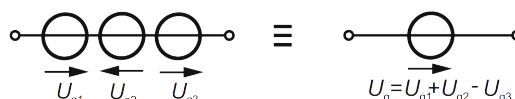
2 Punkte

9. Aufgabe:

**Sind folgende beiden Darstellungen für ideale Quellen identisch?**

- Ja
- Nein

(Fragetyp Einfachwahl)



2 Punkte

10. Aufgabe:

Geben Sie Formelzeichen und Einheitenzeichen der elektrischen Ladung an.

2 Punkte

11. Aufgabe:

Was ist Supraleitung?

2 Punkte

12. Aufgabe:

Ein Konstantandraht für die Heizung in einem Toaster soll einen Widerstand von  $100 \Omega$  haben. Der Draht hat eine Länge von  $3.5 \text{ m}$ . Welcher Drahtdurchmesser ist zu wählen?

Anmerkung:  $\kappa = 2 \cdot 10^6 \frac{\text{S}}{\text{m}}$

8 Punkte

13. Aufgabe:

In nebenstehender Schaltung sind folgende Werte bekannt. Berechnen Sie den Ersatzwiderstand der gesamten Schaltung!

$$R_1 = 150 \Omega$$

$$R_2 = 190 \Omega$$

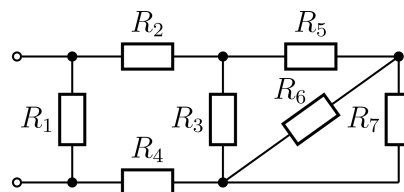
$$R_3 = 80 \Omega$$

$$R_4 = 62 \Omega$$

$$R_5 = 40 \Omega$$

$$R_6 = 100 \Omega$$

$$R_7 = 400 \Omega$$



12 Punkte

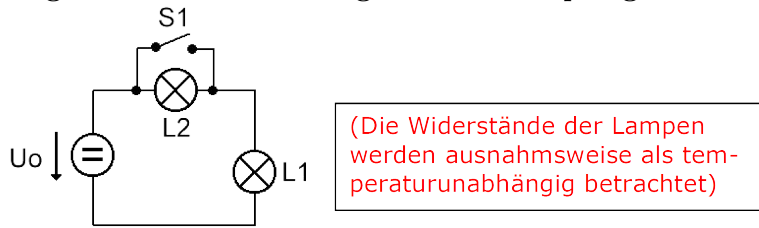
14. Aufgabe:

Die Kupferwicklung eines Transformators hat bei  $20^\circ\text{C}$  einen Widerstand von  $8 \Omega$ . Beim Betrieb des Trafos erhöht sich der Widerstand auf  $9.56 \Omega$ . Welche Temperatur hat sich in der Kupferwicklung eingestellt ( $\alpha_{Cu} = 3.9 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$ )?

8 Punkte

15. Aufgabe:

Gegeben ist eine Schaltung mit zwei Lampen gemäß der folgenden Abbildung:



Werte:  $U_0 = 6\text{V}$ , Typenangaben für Lampe L1:  $6\text{V}$ ;  $2,4\text{W}$ , Typenangaben für Lampe L2:  $2,5\text{V}$ ;  $0,1\text{A}$

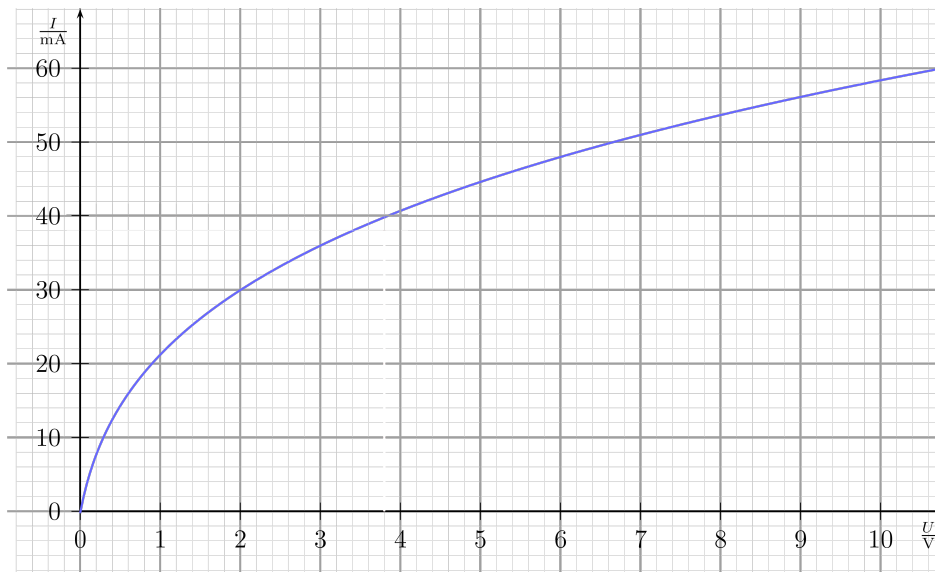
- a) Welcher Strom fließt, wenn Schalter S1 geschlossen ist?
- b) Wird die Lampe L2 bei Öffnen des Schalters S1 überlastet? (Berechnen Sie hierzu die Nennleistung der Lampe L2 und die Leistungsaufnahme der Lampe in der Schaltung!)
- c) Wie muss die Spannung  $U_0$  verändert werden, damit die Lampe L2 mit ihrer Nennleistung betrieben wird (Schalter in geöffneter Stellung)?
- d) Wie groß ist dann die Leistungsaufnahme von L2?

8 Punkte

16. Aufgabe:

Eine Glühlampe mit untenstehender Kennlinie soll an einer Spannungsquelle mit  $U_0 = 12\text{V}$  betrieben werden. Dabei soll ein Lampenstrom von  $I=40\text{mA}$  fließen. Die Lampe wird über einen Vorwiderstand  $R_V$  betrieben.

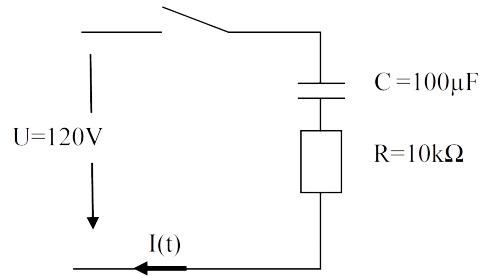
- a) Geben Sie die verwendete Schaltung an!
- b) Welchen Widerstandswert soll der Vorwiderstand  $R_V$  haben?



10 Punkte

17. Aufgabe:

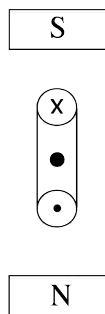
Wie groß ist  $I$  nach dem Einschalten zum Zeitpunkt  $t=3\text{ s}$  bei folgender Schaltung?



6 Punkte

18. Aufgabe:

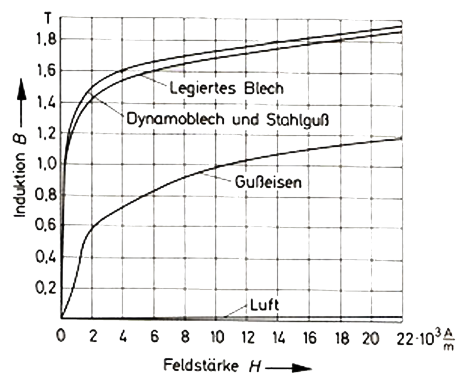
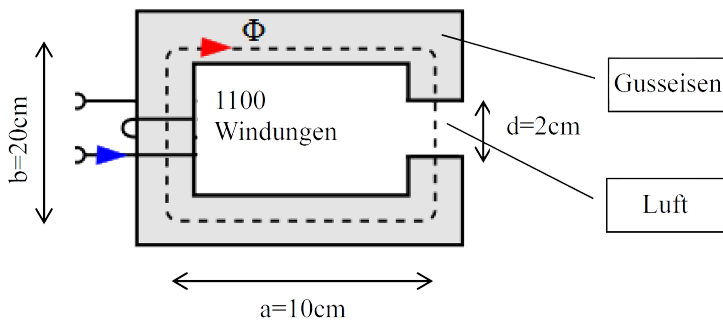
Zeichnen Sie die Feldlinien (Leiterschleife, Permanentmagnet) und die Bewegungsrichtung der Leiterschleife im Magnetfeld ein.



4 Punkte

19. Aufgabe:

Im Spalt des magnetischen Kreises soll eine Flussdichte von  $0,6\text{T}$  entstehen. Welcher Stromfluss ist hierfür notwendig? (Die mittlere Feldlinienlänge ergibt sich aus  $a$  und  $b$ , Permeabilität siehe Diagramm)



10 Punkte

Summe

92 Punkte

# Tabelle mit Einheiten und Konstanten

| Symbol     | physikalische Größe   | Einheit        | MKSA-Einheit                                      | el. Einheit                    |
|------------|-----------------------|----------------|---|--------------------------------|
| $i, I$     | elektr. Strom         | A (Ampere)     | A   | A                              |
| $u, U$     | elektr. Spannung      | V (Volt)       | $\text{m}^2\text{kg s}^{-3}\text{A}^{-1}$         | V                              |
| $G$        | elektr. Leitwert      | S (Siemens)    | $\text{m}^{-2}\text{kg}^{-1}\text{s}^3\text{A}^2$ | $\text{AV}^{-1}$               |
| $R$        | elektr. Widerstand    | $\Omega$ (Ohm) | $\text{m}^2\text{kg s}^{-3}\text{A}^{-2}$         | $\text{VA}^{-1}$               |
| $R_m$      | magn. Widerstand      |                | $\text{m}^{-2}\text{kg}^{-1}\text{s}^2\text{A}^2$ | $\text{AV}^{-1}\text{s}^{-1}$  |
| $\vec{E}$  | elektr. Feldstärke    |                | $\text{m kg s}^{-3}\text{A}^{-1}$                 | $\text{Vm}^{-1}$               |
| $\vec{D}$  | elektr. Flussdichte   |                | $\text{m}^{-2}\text{sA}$                          | $\text{Asm}^{-2}$              |
| $\vec{J}$  | elektr. Stromdichte   |                | $\text{m}^{-2}\text{A}$                           | $\text{Am}^{-2}$               |
| $\vec{H}$  | magn. Feldstärke      |                | $\text{m}^{-1}\text{A}$                           | $\text{Am}^{-1}$               |
| $\vec{B}$  | magn. Flussdichte     | T (Tesla)      | $\text{kg s}^{-2}\text{A}^{-1}$                   | $\text{Vsm}^{-2}$              |
| $\epsilon$ | Permittivität         |                | $\text{m}^{-3}\text{kg}^{-1}\text{s}^4\text{A}^2$ | $\text{AsV}^{-1}\text{m}^{-1}$ |
| $\mu$      | Permeabilität         |                | $\text{m kg s}^{-2}\text{A}^{-2}$                 | $\text{VsA}^{-1}\text{m}^{-1}$ |
| $Q$        | elektr. Ladung        | C (Coulomb)    | sA  | As                             |
| $C$        | Kapazität             | F (Farad)      | $\text{m}^{-2}\text{kg}^{-1}\text{s}^4\text{A}^2$ | $\text{AsV}^{-1}$              |
| $L$        | Induktivität          | H (Henry)      | $\text{m}^2\text{kg s}^{-2}\text{A}^{-2}$         | $\text{VsA}^{-1}$              |
| $P$        | Leistung              | W (Watt)       | $\text{m}^2\text{kg s}^{-3}$                      | VA                             |
| $A$        | Arbeit                | J (Joule)      | $\text{m}^2\text{kg s}^{-2}$                      | VAs                            |
| $\Phi$     | magn. Fluss           | Wb (Weber)     | $\text{m}^2\text{kg s}^{-2}\text{A}^{-1}$         | Vs                             |
| $\kappa$   | elektr. Leitfähigkeit |                | $\text{m}^{-3}\text{kg}^{-1}\text{s}^3\text{A}^2$ | $\text{AV}^{-1}\text{m}^{-1}$  |
| $\Theta$   | elektr. Durchflutung  | A (Ampere)     | A   | A                              |
| $\vec{F}$  | Kraft                 | N (Newton)     | $\text{m kg s}^{-2}$                              | $\text{VA sm}^{-1}$            |
| $f$        | Frequenz              | Hz (Hertz)     | $\text{s}^{-1}$                                   |                                |
| $\omega$   | Kreisfrequenz         |                | $\text{s}^{-1}$                                   |                                |
| $\vec{v}$  | Geschwindigkeit       |                | $\text{ms}^{-1}$                                  |                                |
| $\vec{a}$  | Beschleunigung        |                | $\text{ms}^{-2}$                                  |                                |

| Symbol       | Wert  | Konstante                  |
|--------------|---|----------------------------|
| $e$          | $1,602176487 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  | Elementarladung            |
| $m_e$        | $9,109382914 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$   | Elektronen Ruhemasse       |
| $n$          | $1,660538921 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$   | Atomare Masseneinheit      |
| $c_0$        | $299792458 \text{ ms}^{-1}$   | Vakuumlichtgeschwindigkeit |
| $\mu_0$      | $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ VsA}^{-1}\text{m}^{-1}$                                | Vakuumpermeabilität        |
| $\epsilon_0$ | $\mu_0^{-1}c_0^{-2} = 8,85418781762 \cdot 10^{-12} \text{ AsV}^{-1}\text{m}^{-1}$ | Vakuumpermittivität        |
| $g$          | $9,80665 \text{ ms}^{-2}$   | Erdbeschleunigung          |

| Name  | Zeichen | Multiplikator | Name  | Zeichen | Multiplikator |
|-------|---------|---------------|-------|---------|---------------|
| Exa   | E       | $10^{18}$     | Dezi  | d       | $10^{-1}$     |
| Peta  | P       | $10^{15}$     | Zenti | c       | $10^{-2}$     |
| Tera  | T       | $10^{12}$     | Milli | m       | $10^{-3}$     |
| Giga  | G       | $10^9$        | Mikro | $\mu$   | $10^{-6}$     |
| Mega  | M       | $10^6$        | Nano  | n       | $10^{-9}$     |
| Kilo  | k       | $10^3$        | Piko  | p       | $10^{-12}$    |
| Hekto | h       | $10^2$        | Femto | f       | $10^{-15}$    |
| Deka  | da      | $10^1$        | Atto  | a       | $10^{-18}$    |