



## Serie 180, Elektrizität

Brückenkurs Physik

Update: 18. Juni 2019

### 1. Coulombgesetz

HGEZP2

Berechnen Sie die Kräfte

- (a)  $Q_1 = 25 \mu\text{C}$  und  $Q_2 = 30 \mu\text{C}$ ,  $d = 35 \text{ cm}$ .  
(b) Protonen  $Q_1 = Q_2 = e^+$  und  $d = 5 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ .

### 2. Coulombgesetz

GGEFP3

Zwei geladene Rauchteilchen üben eine Kraft  $F = 4.2 \cdot 10^{-2} \text{ N}$  aufeinander auf (Abstand  $d_1$ ). Wie gross ist die Kraft, wenn sie näher beieinander sind, so dass  $d_2 = d_1/8$ .

### 3. Perlen auf dem Draht

YH4U1U

Drei Perlen sind auf einen Faden aufgezogen und tragen die Ladungen

$$Q_1 = -8.0 \mu\text{C}, Q_2 = 3.0 \mu\text{C} \text{ und } Q_3 = -4.0 \mu\text{C},$$

Ihre Abstände vom Ursprung sind

$$d_1 = 0.0\text{m}, d_2 = 0.3\text{m} \text{ und } d_3 = 0.5\text{m},$$

Berechnen Sie die resultierende Kraft auf das Teilchen 3. In welche Richtung wird es geschoben, wenn wir es loslassen?

### 4. Ohm'sches Gesetz

HGEZP2

Es gilt  $U = R \cdot I$ . Wir können dies folgendermassen verwenden

- Spannungsabfall in einem Stromkreis  $U = R \cdot I$
- $U$  gegeben: Strombegrenzung:  $I = U/R$
- $U$  und  $I$  gemessen. Bestimmung des Widerstands:  $R = U/I$

Berechnen Sie die fehlende Grösse und benennen Sie die Anwendung:

- (a)  $U = 2 \text{ kV}$ ,  $R = 2.4 \text{ k}\Omega$  (Mensch).  
(b)  $U = 380 \text{ kV}$ ,  $I = 1.08571 \cdot 10^6 \text{ A}$ . (Hochspannungsleitung).  
(c)  $U = 230 \text{ V}$ ,  $R = 100 \Omega$ . (Mixer).

**5. Ohm'sches Gesetz****8GFAP5**

Berechnen Sie die Leistung, die an den entsprechenden Widerständen abgegeben wird.

**6. Widerstand und Leistung****LPEC4J**

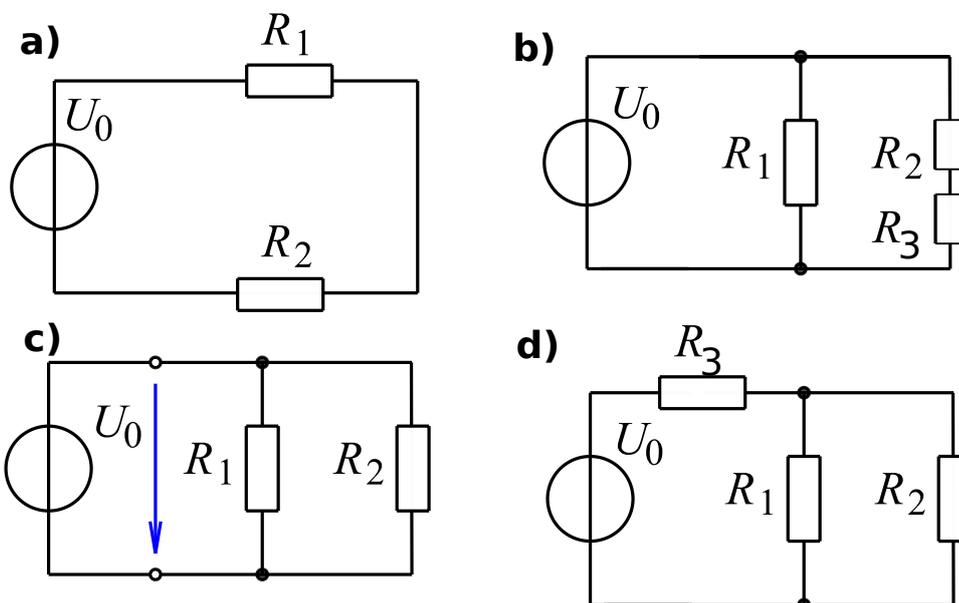
Berechnen Sie Leistung bzw. den Widerstand für die angegebenen elektrischen Geräte und Schaltungen.

- (a) Mixer 500 W, 230 V
- (b) Staubsauger 200 W, 230 V
- (c) Hochspannungskabel, Länge 10 km (1 Ader), Querschnitt  $4 \cdot 240 \text{ mm}^2$ , Kupfer  $\rho_{20} = 0.017 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ ,  $V = 380 \text{ kV}$ ,  $I = 5.8 \text{ kA}$ .
- (d) Freileitung, Länge 10 km (1 Ader), Querschnitt  $2 \cdot 240 \text{ mm}^2$ , Aluminium  $\rho_{20} = 0.03 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ ,  $V = 220 \text{ kV}$ ,  $I = 1 \text{ kA}$ .

**7. Serien/Parallel Schaltung****UAEVXF**

Welche Schaltung hat den kleinsten Gesamtwiderstand? Raten Sie und rechnen Sie anschliessend den Widerstand der gezeichneten Schaltungen aus. Welche Schaltung hat die grösste Leistung (bei gleichbleibender angelegter Spannung)?

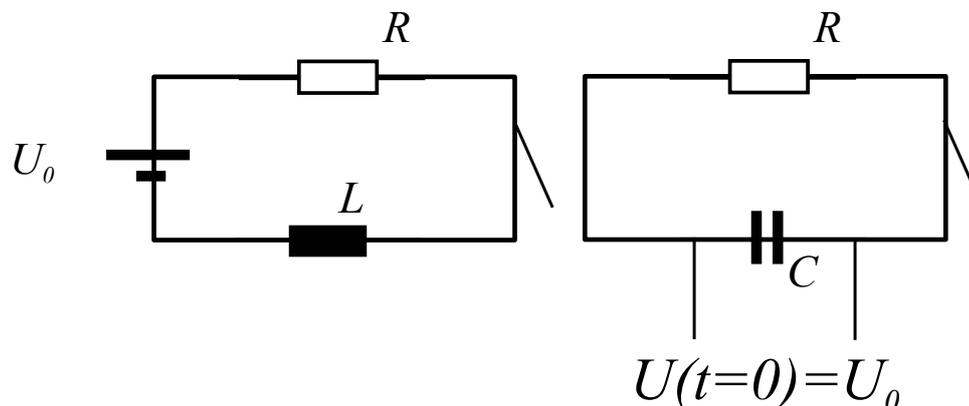
$$R_1 = 0.110 \Omega, R_2 = 0.210 \Omega, R_3 = 0.070 \Omega$$

**8. RC und RL Kreise****BU6HBA**

Zum Zeitpunkt  $t = 0$  wird der Schalter geschlossen. Bestimmen Sie den zeitabhängigen Strom  $i(t)$  in den folgenden Schaltungen.

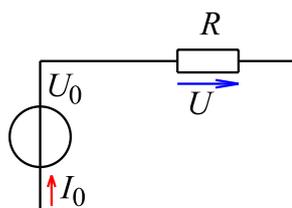
- (a)  $R = 0.01 \text{ m}\Omega$ ,  $L = 2 \mu \text{ H}$ ,  $U_0 = 1 \text{ V}$ .

- (b)  $R = 0.02 \text{ m}\Omega$ ,  $C = 8 \text{ m Fa}$ ,  $U_0 = 5 \text{ V}$ . Spannungsquelle wird getrennt (lange) bevor Schalter geschlossen wird.



### 9. Ohm'scher Widerstand (Lab.)

HY56LS



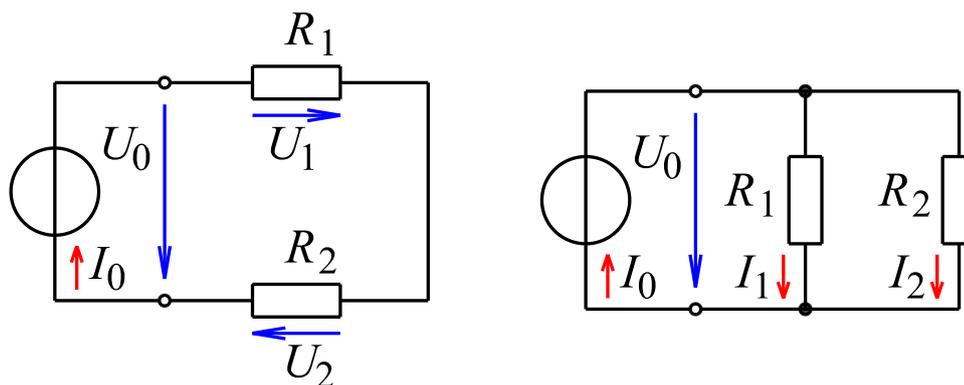
- Wählen Sie einen Widerstand zwischen 100 und 1 k $\Omega$ . Messen Sie den Strom  $I$  durch den Widerstand in Funktion der gemessenen Spannung  $U_0$  und stellen Sie das Ergebnis grafisch dar. (Strom-Spannungs-Kennlinie,  $I = f(V)$ ). Variieren Sie Spannungen im Intervall  $U = [0 \text{ V}; 12 \text{ V}]$  in ca. 10-12 Zwischenschritten.
- Berechnen Sie den elektrischen Widerstand  $R$  in Funktion der Spannung  $U_0$ . Stellen Sie die Ergebnisse grafisch dar ( $R = f(V)$ ).
- Wie kann man den elektrischen Widerstand grafisch aus der Strom-Spannungs-Kennlinie ablesen?

### 10. Serie-Parallel-Schaltung (Lab.)

64VHBT

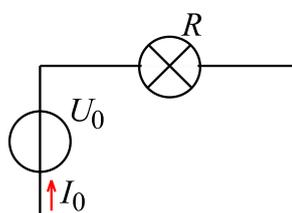
Wählen Sie zwei verschiedene Widerstand zwischen 100 und 1k $\Omega$ .

- Berechnen Sie den Gesamtwiderstand der Serien und der Parallel-Schaltung.
- Messen Sie den Gesamtwiderstand der Serien und der Parallel-Schaltung.
- Wie gross (in %) ist die Abweichung der gemessenen Werte von der Rechnung.



### 11. Glühlampe (Lab.)

GRFK2U



- Messen Sie den Strom  $I_0$  durch eine Glühlampe in Funktion der angelegten Spannung  $U_0$  und stellen Sie das Ergebnis grafisch dar. (Strom-Spannungskennlinie,  $I = f(V)$ ). Variieren Sie Spannungen im Intervall  $U_0 = [0 \text{ V}; 12 \text{ V}]$  in ca. 10-12 Zwischenschritten.
- Berechnen Sie den elektrischen Widerstand  $R$  der Glühlampe in Funktion der Lampenspannung  $U_0$ . Stellen Sie die Ergebnisse grafisch dar ( $R = f(V)$ ).
- Wie kann man den elektrischen Widerstand grafisch aus der Strom-Spannungskennlinie ablesen?
- Diskutieren Sie: Weshalb ist die Strom-Spannungskennlinie nicht linear?