

Musterlösung Übungsarbeit vom 05.03.2025

Aufgabe 1

Eine Glühlampe nimmt an einer Spannung von 6 Volt einen Strom von 500 Milliampere auf.

- a) Welchen Widerstand stellt die Glühlampe dar?
- b) Welche Leistung nimmt die Glühlampe auf?

Lösung:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{6 \text{ V}}{500 \text{ mA}} = 12 \Omega$$

Der Lampenwiderstand beträgt: $R = 12 \Omega$

$$P = U \cdot I = 6 \text{ V} \cdot 500 \text{ mA} = 3 \text{ W}$$

Die Leistungsaufnahme beträgt: $P = 3 \text{ W}$

Aufgabe 2

Auf einer Glühlampe steht: 24 V, 12 W.

- a) Welchen Strom nimmt die Glühlampe bei Nennbetrieb auf?
- b) Welchen Widerstand stellt die Glühlampe dabei dar?

Lösung:

$$P = U \cdot I \quad \Rightarrow \quad I = \frac{P}{U} = \frac{12 \text{ W}}{24 \text{ V}} = 0,5 \text{ A}$$

Die Stromaufnahme beträgt: $I = 0,5 \text{ A}$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{24 \text{ V}}{0,5 \text{ A}} = 48 \Omega$$

Der Lampenwiderstand beträgt: $R = 48 \Omega$

Aufgabe 3

Ein Elektroauto hat eine Batterie mit einer Kapazität von 120 kWh. Nach einer Autobahnfahrt zeigt die Anzeige im Auto eine Rest-Energiemenge von 30 % an. Wieviele Minuten dauert ein Ladevorgang zum Aufladen auf 80 % der Kapazität an einer Ladesäule mit einer Ladeleistung von 180 kW?

Lösung:

$$\begin{aligned}P_{Lade} &= 80 \% - 30 \% = 50 \% \\W_{Lade} &= 50 \% \cdot 120 \text{ kWh} = 60 \text{ kWh} \\W &= P \cdot t \quad | : P \\ \frac{W}{P} &= t \\ t &= \frac{60 \text{ kWh}}{180 \text{ kW}} \\ &= \frac{1}{3} \text{ h} \\ &= 60 \cdot \frac{1}{3} \text{ min} \\ t &= 20 \text{ min}\end{aligned}$$

Der Ladevorgang dauert 20 Minuten.

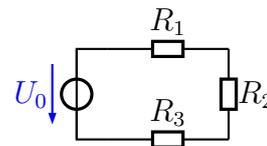
Aufgabe 4

Bekannt sind folgende Werte:

$$R_1 = 20 \Omega \quad R_2 = 30 \Omega \quad R_3 = 10 \Omega$$

An welchem Widerstand wird die größte Spannung gemessen?

- an R_1 an R_2 an R_3
 Alle Spannungen an den Widerständen sind gleich groß.



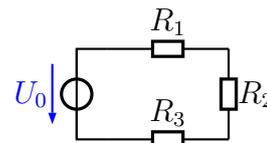
Aufgabe 5

Bekannt sind folgende Werte:

$$R_1 = 20 \Omega \quad R_2 = 30 \Omega \quad R_3 = 10 \Omega$$

Durch welchen Widerstand fließt der **größte** Strom?

- durch R_1 durch R_2 durch R_3
 Durch alle Widerstände fließt der gleiche Strom.



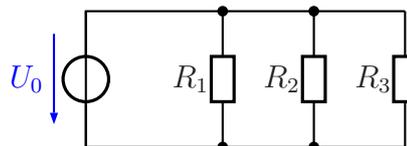
Aufgabe 6

Gegeben ist nebenstehende Schaltung mit folgenden Widerstandswerten:

$$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 5 \Omega \quad R_3 = 7 \Omega$$

Durch welchen Widerstand fließt der **kleinste** Strom?

- Durch R_1 .
 Durch R_2 .
 Durch R_3 .
 Durch alle Widerstände fließt der gleiche Strom.



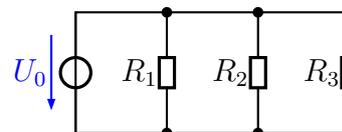
Aufgabe 7

Bekannt sind folgende Werte:

$$R_1 = 20 \Omega \quad R_2 = 60 \Omega \quad R_3 = 80 \Omega$$

An welchem Widerstand wird die größte Spannung gemessen?

- an R_1 an R_2 an R_3
 Alle Spannungen an den Widerständen sind gleich groß.

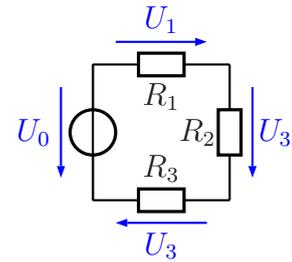


Aufgabe 8

Gegeben ist nebenstehende Schaltung mit folgenden Werten:

$$U_0 = 230 \text{ V} \quad R_1 = 1 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 1,5 \text{ k}\Omega \quad R_3 = 2,5 \text{ k}\Omega$$

Berechnen Sie die Teilspannungen U_1 , U_2 und U_3 !



Lösung:

$$R_E = R_1 + R_2 + R_3 = 1 \text{ k}\Omega + 1,5 \text{ k}\Omega + 2,5 \text{ k}\Omega = 5 \text{ k}\Omega$$

$$I = \frac{U_0}{R_E} = \frac{230 \text{ V}}{5 \text{ k}\Omega} = 46 \text{ mA}$$

$$U_1 = R_1 \cdot I = 1 \text{ k}\Omega \cdot 46 \text{ mA} = 46 \text{ V}$$

$$U_2 = R_2 \cdot I = 1,5 \text{ k}\Omega \cdot 46 \text{ mA} = 72 \text{ V}$$

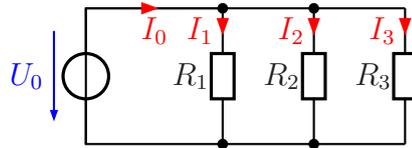
$$U_3 = R_3 \cdot I = 2,5 \text{ k}\Omega \cdot 46 \text{ mA} = 115 \text{ V}$$

Aufgabe 9

Gegeben ist nebenstehende Schaltung mit folgenden Werten:

$$U_0 = 230 \text{ V} \quad R_1 = 920 \Omega \quad R_2 = 575 \Omega \quad R_3 = 460 \Omega$$

Berechnen Sie die Ströme I_1 , I_2 , I_3 und I_0 sowie den Ersatzwiderstand R_E !



Lösung:

$$I_1 = \frac{U_0}{R_1} = \frac{230 \text{ V}}{920 \Omega} = 0,25 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{U_0}{R_2} = \frac{230 \text{ V}}{575 \Omega} = 0,4 \text{ A}$$

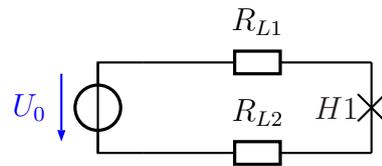
$$I_3 = \frac{U_0}{R_3} = \frac{230 \text{ V}}{460 \Omega} = 0,5 \text{ A}$$

$$I_0 = I_1 + I_2 + I_3 = 0,25 \text{ A} + 0,4 \text{ A} + 0,5 \text{ A} = 1,15 \text{ A}$$

$$R_E = \frac{U_0}{I_0} = \frac{230 \text{ V}}{1,15 \text{ A}} = 200 \Omega$$

Aufgabe 10

Eine Handleuchte H1 wird an einer 50 Meter langen Zuleitung an eine Spannung von $U_0 = 48 \text{ V}$ angeschlossen. Auf der Lampe steht: 48 V , 60 W . Die Zuleitung aus Kupferlitze hat einen Querschnitt von $0,75 \text{ mm}^2$. Kupfer hat eine Leitfähigkeit von $\kappa = 58 \frac{\text{MS}}{\text{m}}$. Die Leitungswiderstände der Leitung sind hier als R_{L1} und R_{L2} dargestellt.



Welche Leistung nimmt die Handleuchte auf, wenn sie wie beschrieben über diese Zuleitung angeschlossen wird?

Lösung:

$$R_{\text{Leitung}} = \frac{l}{\kappa \cdot A} = \frac{2 \cdot 80 \text{ m}}{58 \frac{\text{MS}}{\text{m}} \cdot 1,5 \text{ mm}^2} = 1,84 \Omega$$

(Hierin sind schon beide Leitungen zusammengefasst.)

Der Kochplattenwiderstand R_K wird berechnet.

$$\begin{aligned} P &= \frac{U^2}{R_K} && | \cdot R_K \\ R_K \cdot P &= U^2 && | : P \\ R_K &= \frac{U^2}{P} \\ R_K &= \frac{(230 \text{ V})^2}{800 \text{ W}} \\ R_K &= 66,13 \Omega \end{aligned}$$

$$R_{\text{ges}} = R_{\text{Leitung}} + R_K = 1,84 \Omega + 66,13 \Omega = 67,97 \Omega$$

$$I = \frac{U_0}{R_{\text{ges}}} = \frac{230 \text{ V}}{67,97 \Omega} = 3,38 \text{ A}$$

$$P_K = I^2 \cdot R_K = (3,38 \text{ A})^2 \cdot 66,13 \Omega = 755 \text{ W}$$

Wegen der langen Zuleitung nimmt die Kochplatte statt 800 Watt nur 775 Watt auf.