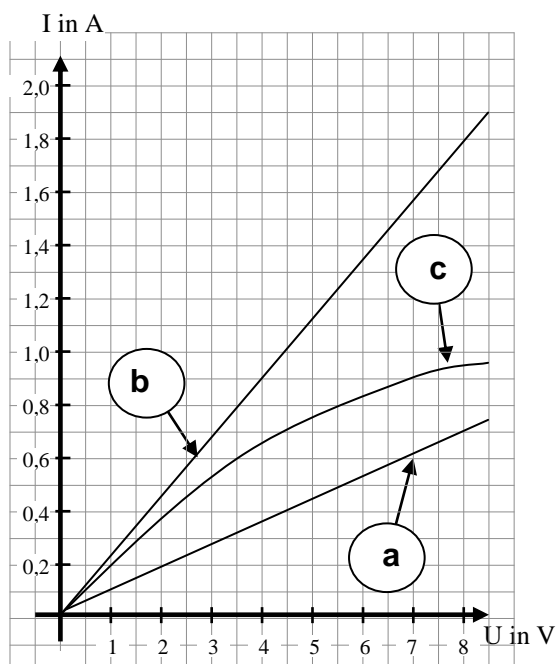


Lösungsmuster:

1.0 Das U-I-Diagramm zeigt die Kennlinien von drei gleich langen Leitern:

a) Konstantan1 ($\varnothing = 0,5 \text{ mm}$), b) Konstantan2 ($\varnothing = 1,3 \text{ mm}$) und c) Eisendraht.



1.1 Beschrifte mit a) b) c), welcher Leiter zu welcher Kurve gehört. (3P)

1.2 Wie lautet das ohmsche Gesetz und für welche der drei Leiter gilt es? (4P)

Bei konstanter Temperatur ist der Quotient U/I konstant, d.h. $R = U/I$ ist konstant.

Für Konstantan1 und Konstantan2, da deren Kennlinie eine Halbgerade darstellt, d.h. $U \sim I$.

1.3 Entnimm der Grafik, welcher Leiter bei 4,5 V Spannung den größten Widerstand R besitzt und berechne diesen. (3P)

Leiter a) hat bei 4,5 V den größten Widerstand (da er hier verglichen mit b) und c) die kleinere Stromstärke hat: etwa 0,4 A.

$$R = \frac{4,5 \text{ V}}{0,4 \text{ A}} ; R = 11 \Omega$$

2.1 Erkläre mit Hilfe des Teilchenmodells den „gekrümmten“ Verlauf der Kennlinie aus Aufgabe 1.0 (3P)

Mit zunehmender Spannung erhöht sich die Driftbewegung der freien Elektronen. Die Atomrümpfe schwingen um ihre Ruhelage. Die freien Elektronen stoßen an die Atomrümpfe und geben dabei Energie ab: die Elektronen werden gebremst, die Atomrümpfe schwingen heftiger. Dies bedeutet, dass der Draht wärmer wird. Der Elektronenfluss, d.h. die Stromstärke, nimmt weniger stark zu.

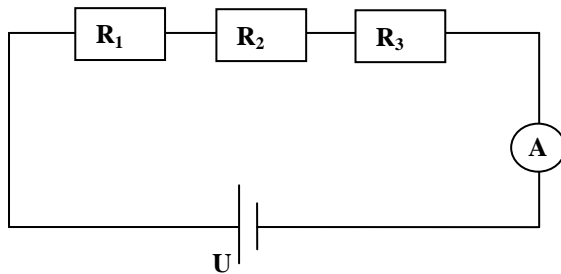
3.1 Die beiden Elektroingenieure Sven und Julia stehen vor folgendem Problem:

Welche Länge müssen sie für eine Aluminiumleitung mit einem Durchmesser von 2,0 mm wählen, damit sein elektrischer Widerstand $7,0 \Omega$ beträgt? Berechne! (Tabelle s. hinten) (4P)

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} ; l = \frac{R \cdot A}{\rho} ; A = r^2 \cdot \pi ; A = (1,0 \text{ mm})^2 \cdot \pi ; A = 3,14 \text{ mm}^2$$

$$l = \frac{7,0 \Omega \cdot \pi}{0,027 \frac{\Omega \cdot \text{mm}}{\text{m}}} ; l = 814 \text{ m}$$

4.1 Gegeben ist die folgende Schaltung mit: $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 250 \Omega$ und R_3 . Das Amperemeter misst eine Stromstärke von 200 mA. Am Widerstand R_3 fällt eine Spannung von 30 V ab. Berechne den Widerstand R_3 und die Gesamtspannung U . (3P)

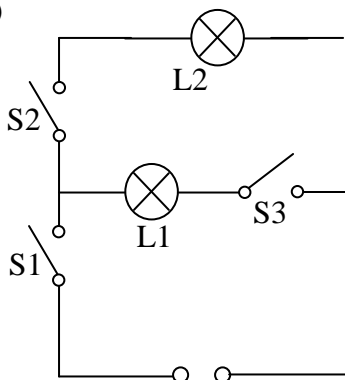


$$R_{1,2} = 100 \Omega + 250 \Omega = 350 \Omega; \quad U_{1,2} = 350 \Omega \cdot 0,200 \text{ A}; \quad U_{1,2} = 70 \text{ V}$$

$$U = 30 \text{ V} + 70 \text{ V} = 100 \text{ V}$$

$$R_3 = \frac{30 \text{ V}}{0,200 \text{ A}}; \quad R_3 = 150 \Omega$$

5.1 (3P)

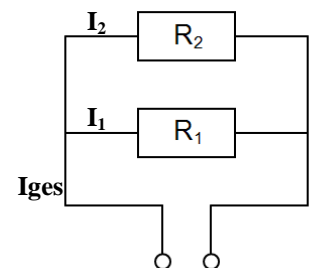


Die Lampe L1 leuchtet, wenn der (die) Schalter S1 und S3 geschlossen wird (werden).

Die Lampe L2 leuchtet, wenn der (die) Schalter S1 und S2 geschlossen wird (werden).

Bei dieser Schaltung handelt es sich um eine Parallelschaltung.

6.1 Bei der gegebenen Schaltung sind $I_{\text{ges}} = 8,0 \text{ A}$, $I_1 = 2,0 \text{ A}$ und der Widerstand $R_2 = 4,0 \Omega$. Berechne I_2 , U_1 , U_2 und R_1 . (4P)



$$I_2 = 8,0 \text{ A} - 2,0 \text{ A} = 6,0 \text{ A}$$

$$U_2 = 4,0 \Omega \cdot 6,0 \text{ A} = 24 \text{ V}$$

$$U_1 = U_2 = U_{\text{ges}}$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1}; \quad R_1 = \frac{24 \text{ V}}{2,0 \text{ A}} = 12 \Omega$$

7.1 Kreuze die jeweils richtigen Antworten an:

- a) In einer Reihenschaltung
- ... liegt am größten Widerstand die größte Spannung
 - ...liegt am größten Widerstand die kleinste Spannung
 - ...fließt der größte Strom durch den kleinsten Widerstand
 - ...durch jeden der Widerstände gleich viel Strom
- b) Das Symbol für den elektrischen Widerstand ist:
- W
 - R
 - Ω
 - ρ
- c) Was stellt man bei der Messung der Stromstärke im verzweigten Stromkreis fest?
- Die Stromstärke ist überall dieselbe
 - Die Stromstärken in den Verzweigungen ergeben zusammen die Stromstärke im unverzweigten Teil
 - Die Stromstärken in den Verzweigungen sind zusammen größer wie im unverzweigten Teil.
 - Die Stromstärke im unverzweigten Teil ist größer als jede Stromstärke im verzweigten