

Anwendungsaufgaben - Widerstand

- 1.0 In einem Versuch wird für ein elektrisches Bauteil die Stromstärke I in Abhängigkeit von der Spannung U gemessen. Es ergeben sich folgende Messwerte:

U in V	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
I in A	0	0,01	0,02	0,04	0,07	0,12	0,19	0,28	0,42	0,65

- 1.1 Zeichne das Schaltbild und beschreibe den Ablauf des Versuchs.
 1.2 Stelle die Stromstärke in Abhängigkeit von der Spannung grafisch dar.
 1.3 Welche Aussage kann man anhand des Grafen über den Widerstand des Bauteils machen? Begründe.
 1.4 Eine Glühlampe hat bei einer Betriebsspannung von 6,0 V eine Leistung von 3,0 W. Berechne die Betriebsstromstärke der Glühlampe und skizziere deren Kennlinie in das Diagramm.

- 2.0 Im nebenstehenden Diagramm sind die Kennlinien von drei Leitern dargestellt.

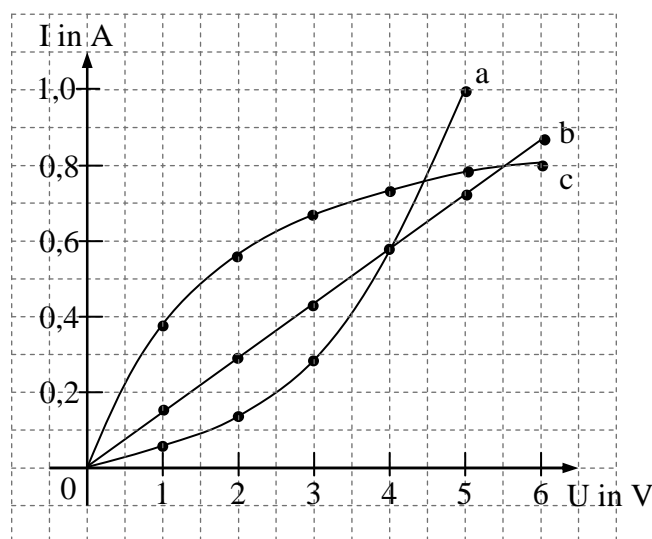
- 2.1 Für welche(n) Leiter gilt das ohmsche Gesetz? Begründe.

- 2.2 Berechne für jeden Leiter den Widerstand bei 1,0 V und bei 5,0 V.

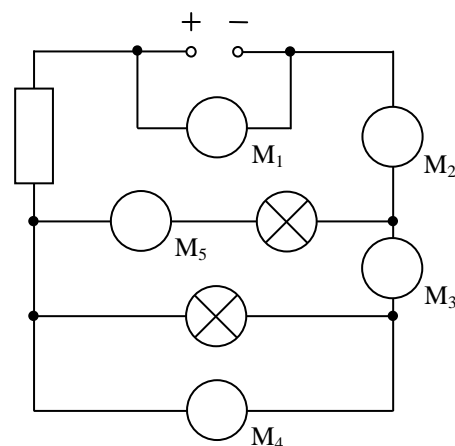
- 2.3 Was kann man jeweils über den Widerstand des Leiters aussagen?

- 2.4 Gib jeweils an, aus welchem Material der Leiter bestehen könnte.

- 2.5 Ein weiterer Leiter hat einen Widerstand von $3,5 \Omega$. Für ihn gilt das ohmsche Gesetz. Zeichne die Kennlinie des Leiters in das Diagramm ein.

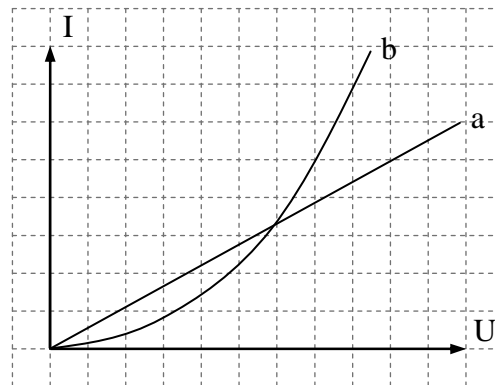


- 3 In der nebenstehenden Schaltung sollen Spannung und Stromstärke sinnvoll gemessen werden. Zeichne in die Messgeräte M_1 bis M_5 jeweils das entsprechende Symbol richtig ein.



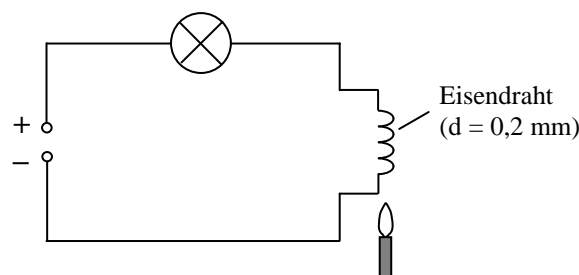
- 4 Auf dem Typenschild eines Wasserkochers steht „230 V; 2000 W“. Berechne den elektrischen Widerstand der Heizspirale.
 5.0 Der Widerstand des menschlichen Körpers beträgt beim Stromfluss Hand – Brust – Hand mindestens $1,0 \text{ k}\Omega$. Eine Stromstärke von 25 mA kann bereits tödlich wirken.
 5.1 Welche Spannung kann bei einem Stromfluss Hand – Brust – Hand bereits lebensgefährlich sein?
 5.2 Berechne die Stromstärke im Körper (Stromfluss Hand – Brust – Hand) bei Berührung einer Spannung von 230 V.
 6 Erkläre mithilfe des Teilchenmodells, warum der elektrische Widerstand eines Eisendrahtes mit zunehmender Spannung größer wird.

- 7 Die folgende Interpretation des nebenstehenden I-U-Diagramms ist fehlerhaft bzw. ungenau. Interpretiere die beiden Grafen richtig.



- a – Die Stromstärke ist proportional, d.h. sie wird mit zunehmender Spannung immer größer.
 → R nimmt gleichmäßig zu.
 b – Mit zunehmender Spannung wird der Anstieg der Stromstärke immer geringer.
 → R wird mit steigender Spannung größer.

- 8 In dem Versuch nach nebenstehender Skizze wird der Eisendraht erwärmt. Wie ändert sich dabei die Helligkeit der Glühlampe. Begründe.



- 9.0 In einem Versuch wurde für Konstantandrähte der Länge $l = 1,8 \text{ m}$ die Abhängigkeit des Widerstandes R von der Querschnittsfläche A untersucht. Für eine Spannung von $1,5 \text{ V}$ ergaben sich folgende Messwerte:

Messwert Nr.	1	2	3	4	5
d in mm	0,30	0,40	0,50	0,70	1,00
I in A	0,12	0,21	0,33	0,62	1,29

- 9.1 Stelle in einer neuen Tabelle den Widerstand R in Abhängigkeit von der Querschnittsfläche A dar und werte den Teilversuch rechnerisch aus.
 9.2 Zeichne das R - A -Diagramm und formuliere das Ergebnis des Versuchs.
 9.3 Berechne mithilfe eines Messwertpaares den spezifischen Widerstand von Konstantan.
 9.4 In einem weiteren Versuch wird die Abhängigkeit des Widerstandes von der Länge des Drahtes untersucht. Formuliere das Ergebnis und skizziere das R - l -Diagramm.

- 10 Ergänze in der nebenstehenden Tabelle die fehlenden Größen für einen Draht. Löse die Aufgabe mithilfe der Eigenschaften von Proportionalitäten. Überlege dir dabei, wie sich der Widerstand eines Drahtes verändert, wenn sich dessen Querschnittsfläche verdoppelt, dessen Länge verdoppelt usw.

d in mm	A in mm^2	l in m	R in Ω
0,25	0,05	2,0	3,2
0,36	0,10	2,0	
0,36	0,10	1,0	
	0,20	2,0	
1,0		1,0	

- 11.1 Welchen Widerstand hat eine 200 m lange Aluminiumleitung mit einem Durchmesser von $1,5 \text{ mm}$?
 11.2 Welche Länge muss ein Konstantandraht mit einem Durchmesser von $0,35 \text{ mm}$ haben, damit sein Widerstand 50Ω beträgt?
 11.3 Welche Querschnittsfläche und welchen Durchmesser hat ein 30 m langes Kupferkabel, dessen Widerstand $1,2 \Omega$ beträgt?

12.0 In den folgenden Rechnungen und Zeichnungen sind Fehler enthalten. Verbessere die Fehler.

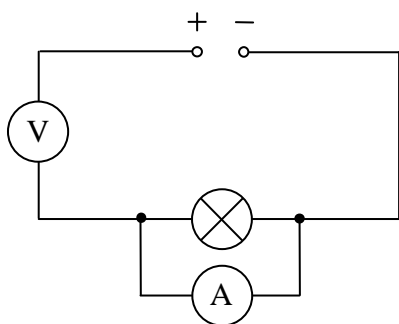
12.1 a) $0,02 \text{ A} = 2 \text{ mA}$

b) $3 \text{ k}\Omega = 0,003 \Omega$

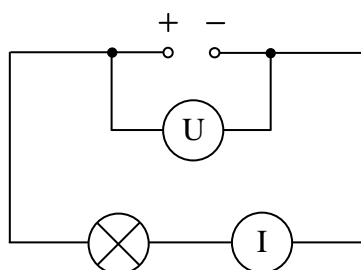
c) $5,2 \text{ V} = 52 \text{ mV}$

d) $8,4 \text{ MW} = 0,0084 \text{ W}$

12.2 a)



b)



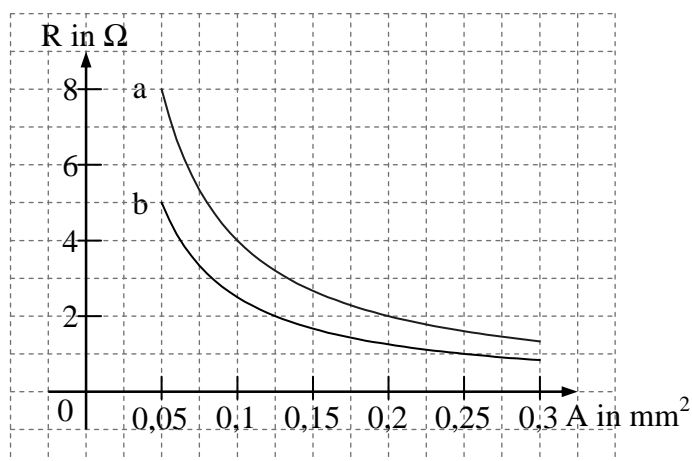
12.3 a) $R = \frac{U}{I} \Rightarrow I = \frac{U}{R} = \frac{50\Omega}{230\text{V}} = 0,217\text{A}$

b) $R = \frac{\rho \cdot l}{A} \Rightarrow A = \frac{R}{\rho \cdot l} = \frac{6,2 \Omega}{0,50 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 2,5 \text{ m}} = 5,0 \text{ mm}^2$

13.1 Zum Anschluss einer Lautsprecherbox wird ein 4,0 m langes Kupferkabel mit einem Durchmesser von 1,5 mm verwendet. Berechne den Widerstand des Kabels.

13.2 Welchen Widerstand hätte ein Kabel mit dem halben Durchmesser?

14 Für zwei 5,0 m lange Leiter wurde in einem Versuch das nebenstehende Diagramm aufgenommen. Berechne den spezifischen Widerstand der beiden Leiter. Lies die benötigten Größen aus dem Diagramm ab. Aus welchem Material bestehen die Leiter?



15 Wie verändert sich der Widerstand eines Konstantendrahtes, wenn man

- bei gleichem Durchmesser seine Länge verdreifacht?
- bei gleicher Länge seine Querschnittsfläche halbiert?
- bei gleicher Länge seine Durchmesser verdoppelt?
- seine Länge verdoppelt und gleichzeitig seinen Durchmesser halbiert?

16.0 Unmittelbar nach dem Einschalten einer Glühlampe fließt durch diese ein wesentlich größerer Strom als dann später bei normalem Betrieb. Diesen Strom bezeichnet man als Einschaltstrom (siehe nebenstehendes I-t-Diagramm).

16.1 Das Wievielfache des später fließenden Nennstroms beträgt der Einschaltstrom in diesem Beispiel? Bestimme anhand des Diagramms.

16.2 Erkläre, wie der Einschaltstrom entsteht.

