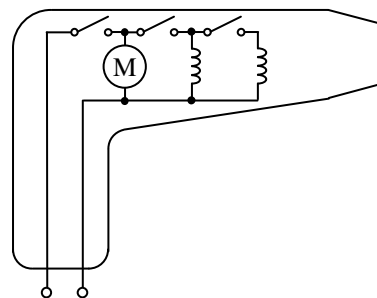


Anwendungsaufgaben - Unverzweigter und verzweigter Stromkreis

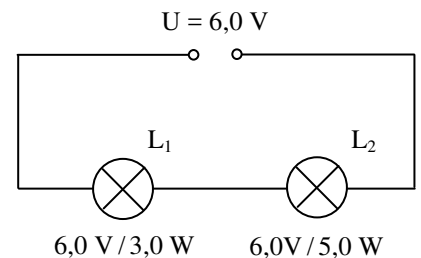
- 1.0 Zwei Widerstände $R_1 = 60 \Omega$ und $R_2 = 120 \Omega$ sind in Reihe geschaltet und an eine Batterie mit der Spannung $U = 9,0 \text{ V}$ angeschlossen.
 - 1.1 Zeichne das Schaltbild.
 - 1.2 Berechne den Gesamtwiderstand und die Teilspannungen an den Widerständen.
 - 1.3 Berechne die thermische Leistung der Widerstände und die Gesamtleistung der Schaltung.
- 2.0 Zwei Glühlampen L_1 ($0,70 \text{ W}$; $0,20 \text{ A}$) und L_2 ($1,2 \text{ W}$; $0,20 \text{ A}$) werden in Reihe geschaltet und an eine regelbare Spannungsquelle angeschlossen.
 - 2.1 Welche Spannung muss am Stromversorgungsgerät eingestellt werden, damit die Lampen mit ihrer vollen Helligkeit leuchten?
 - 2.2 Berechne die Widerstände der Lampen und den Gesamtwiderstand der Schaltung.
- 3.0 Ein Leuchtdiode ($2,0 \text{ V}$; 15 mA) soll in einer elektronischen Schaltung mit einem Vorwiderstand an eine Betriebsspannung von $6,0 \text{ V}$ angeschlossen werden.
 - 3.1 Zeichne ein Schaltbild.
 - 3.2 Berechne den Vorwiderstand.
 - 3.3 Berechne die Verlustleistung am Widerstand und den Wirkungsgrad der Schaltung.
- 4.0 Eine Lichterkette besteht aus 15 in Reihe geschalteten Lampen (15 V ; $3,0 \text{ W}$) und wird mit einer Netzspannung von 230 V betrieben.
 - 4.1 Berechne die Stromstärke in der Lichterkette und den Widerstand einer Lampe.
 - 4.2 Zwei defekte Lampen werden durch Lampen (12 V ; $2,4 \text{ W}$) aus einer 20er-Lichterkette ersetzt. Berechne den Widerstand der neuen Lampen.
 - 4.3 Berechne den Gesamtwiderstand der Lichterkette und die Gesamtstromstärke nach dem Einsetzen der beiden neuen Lampen.
 - 4.4 Berechne die tatsächliche Leistung der alten und der neuen Lampen nach dem Austausch der defekten Lampen.
 - 4.5 Beurteile, ob der Ersatz der Lampen möglich und sinnvoll ist.
- 5.0 Drei Widerstände $R_1 = 120 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$ und $R_3 = 200 \Omega$ sind parallel geschaltet und an eine Elektrizitätsquelle mit einer Spannung von 12 V angeschlossen.
 - 5.1 Zeichne das Schaltbild.
 - 5.2 Berechne den Gesamtwiderstand.
 - 5.3 Berechne die Gesamtstromstärke und die Teilströme.
- 6 In einem Heizlüfter sind zwei Heizelemente (Widerstände) parallel geschaltet. Ein Heizelement hat einen Widerstand von 150Ω . Berechne den Widerstand des zweiten Heizelements, wenn der Gesamtwiderstand 67Ω beträgt.
- 7 Ein Fahrraddynamo hat die Betriebsdaten „ $6,0 \text{ V}$; $3,0 \text{ W}$ “. Welche der folgenden Lampenkombinationen ist am optimalsten geeignet, wenn die Lampen parallel geschaltet sind? Begründe.
 - a) $6,0 \text{ V}$; $0,50 \text{ A}$ und $3,0 \text{ V}$; $1,0 \text{ A}$
 - b) $6,0 \text{ V}$; $0,40 \text{ A}$ und $6,0 \text{ V}$; $0,10 \text{ A}$
 - c) $3,0 \text{ V}$; $1,5 \text{ W}$ und $3,0 \text{ V}$; $1,5 \text{ W}$
 - d) $6,0 \text{ V}$; $0,50 \text{ A}$ und $6,0 \text{ V}$; $0,50 \text{ A}$
- 8.0 Ein Fön (Betriebsspannung 230 V) hat einen Ventilator ($P = 120 \text{ W}$) und zwei Heizelemente (jeweils $R = 60 \Omega$). Sie sind entsprechend nebenstehender Skizze geschaltet. Darin ist der Ventilator mit dem Schaltzeichen für einen Motor (M) dargestellt.
 - 8.1 Berechne die Leistung des Föns.
 - 8.2 Berechne die Gesamtstromstärke.



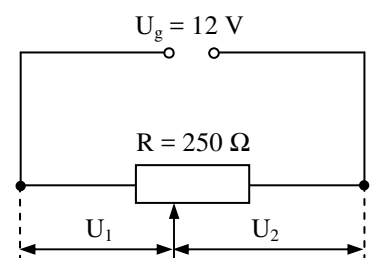
- 9 In einer Ferienwohnung, dessen Stromkreis (Netzspannung 230 V) mit einer 16-A-Sicherung abgesichert ist, sind ein Elektroheizkörper ($P_1 = 2500 \text{ W}$) und ein Wasserkocher ($R_2 = 60 \Omega$) gleichzeitig in Betrieb. Nachdem zusätzlich noch ein Fön ($P_3 = 1800 \text{ W}$) eingeschaltet wird, fließt in der gesamten Wohnung kein Strom mehr. Was ist passiert? Begründe rechnerisch.

- 10 Ein Widerstand $R_1 = 120 \Omega$ ist mit einem Widerstand R_2 parallel geschaltet. Die beiden Widerstände sind an ein Netzgerät mit einer Spannung von 12 V angeschlossen. Dabei beträgt die Gesamtstromstärke 0,25 A. Berechne den Gesamtwiderstand und den Widerstandes R_2 .

- 11 Zwei Glühlampen L_1 (6,0 V; 3,0 W) und L_2 (6,0 V; 5,0 W) werden in Reihe geschaltet und an eine Spannungsquelle mit $U = 6,0 \text{ V}$ angeschlossen (siehe nebenstehendes Schaltbild). Erkläre, warum L_1 heller leuchtet als L_2 , obwohl L_2 eine größere Nennleistung hat als L_1 . Vergleiche dazu jeweils die Widerstände der Lampen, die Teilspannungen an den Lampen und die tatsächliche Leistung der Lampen.



- 12 Die beiden äußeren Anschlüsse eines Schiebewiderstandes ($R = 250 \Omega$) werden an eine Spannungsquelle mit einer Spannung von 12 V angeschlossen (siehe nebenstehendes Schaltbild). Berechne die beiden Teilspannungen U_1 und U_2 , die abgegriffen werden können, wenn der Schiebewiderstand auf einen Wert von 50Ω eingestellt wird.



- 13 Wenn man an eine Batterie einen Verbraucher anschließt, so sinkt die Spannung, die man zwischen den Polen der Batterie misst. Begründe.

- 14.0 Eine Blockbatterie hat eine Quellenspannung (Leerlaufspannung) von $U_0 = 10,3 \text{ V}$. Es wird eine Kurzschlussstromstärke von $I_K = 1,1 \text{ A}$ gemessen.

- 14.1 Berechne den Innenwiderstand der Spannungsquelle.

- 14.2 An die Batterie wird ein Verbraucher mit einem Widerstand von $R_a = 75 \Omega$ angeschlossen. Berechne den Spannungsabfall am Außenwiderstand (Betriebsspannung).

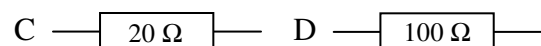
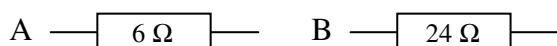
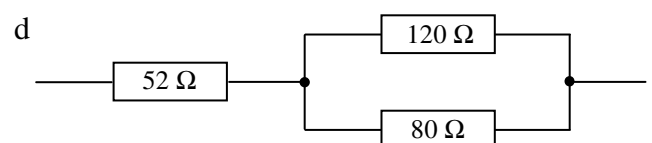
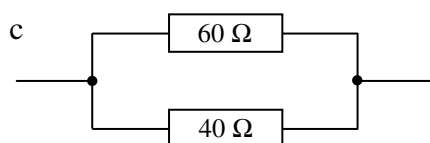
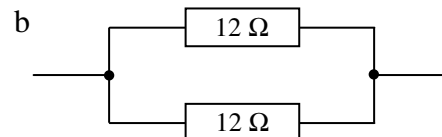
- 15.0 Der Innenwiderstand einer Autobatterie gibt Aufschluss über deren Zustand. Um den Innenwiderstand zu bestimmen wird als erstes die Leerlaufspannung U_0 gemessen. Dann wird an die Batterie ein Belastungswiderstand R_a (Verbraucher) angeschlossen und die Betriebsspannung U_B gemessen. Für eine Autobatterie erhält man folgende Messwerte:

$$U_0 = 12,7 \text{ V}; R_a = 0,10 \Omega; U_B = 10,2 \text{ V}$$

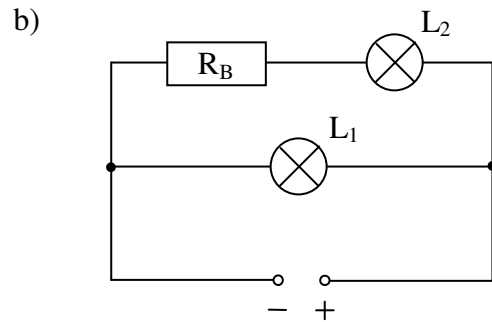
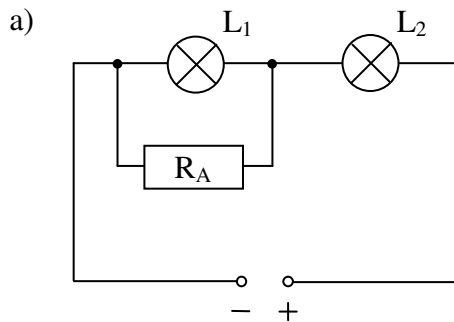
- 15.1 Berechne den Innenwiderstand der Batterie.

- 15.2 Berechne die Kurzschlussstromstärke.

- 16 Die folgenden Schaltungen (a bis d) sollen jeweils durch einen der vorgegebenen Widerstände (A bis D) ersetzt werden. Ordne jeder Schaltung einen Ersatzwiderstand zu und begründe rechnerisch.



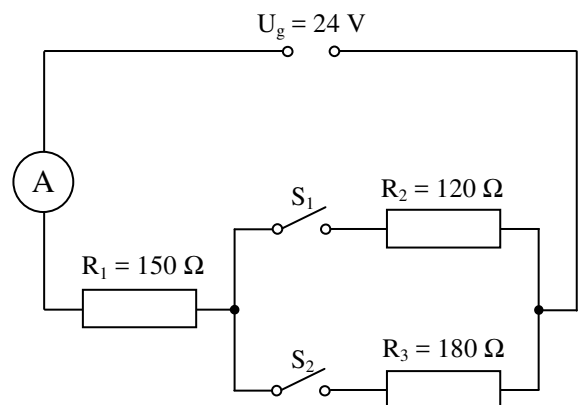
- 17 Drei Widerstände $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 200 \Omega$ und $R_3 = 500 \Omega$ sollen in einer Schaltung kombiniert werden. Zeichne für alle acht Möglichkeiten das Schaltbild und berechne jeweils den Gesamtwiderstand der Schaltung.
- 18 Für eine Experimentierschaltung wird ein Widerstand von 100Ω benötigt. Es stehen drei Widerstände mit $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 120 \Omega$ und $R_3 = 120 \Omega$ zu Verfügung. Wie muss man die drei Widerstände schalten, so dass der Gesamtwiderstand 100Ω beträgt? Zeichne ein Schaltbild und begründe rechnerisch.
- 19.0 Zwei Glühlampen $L_1(6,0 \text{ V}; 0,10 \text{ A})$, $L_2(3,5 \text{ V}; 0,15 \text{ A})$ und ein Widerstand sind entsprechend der folgenden Schaltungen an eine Elektrizitätsquelle angeschlossen. Die beiden Glühlampen sollen jeweils bei den angegebenen Nennspannungen betrieben werden.



- 19.1 Gib für beide Schaltungen jeweils die Spannung der Elektrizitätsquelle an.
- 19.2 Ermittle jeweils die Gesamtstromstärke.
- 19.3 Berechne die Widerstände R_A und R_B .
- 19.4 Berechne jeweils den Gesamtwiderstand.
- 19.5 Was passiert, wenn man in der Schaltung a den Widerstand herausnimmt? Begründe!

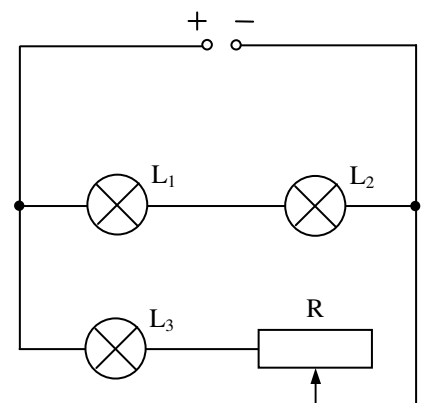
20.0 Drei Widerstände sind in einem Stromkreis entsprechend nebenstehender Skizze geschaltet. Die Gesamtspannung beträgt 24 V .

- 20.1 Wenn nur der Schalter 2 geschlossen ist, zeigt das Strommessgerät einen minimalen Wert ($I \neq 0$) an. Begründe in Worten.
- 20.2 Berechne die vom Strommessgerät angezeigte Stromstärke, wenn beide Schalter geschlossen sind.

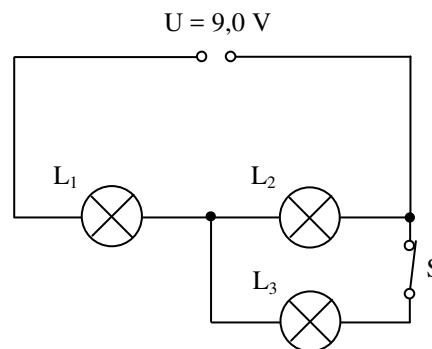


21.0 Drei Glühlampen $L_1(3,5 \text{ V}; 0,70 \text{ W})$, $L_2(3,5 \text{ V}; 0,70 \text{ W})$ und $L_3(4,0 \text{ V}; 0,16 \text{ W})$ sowie ein veränderbarer Widerstand R sind entsprechend dem nebenstehenden Schaltbild an eine Elektrizitätsquelle angeschlossen. Die Glühlampen werden jeweils mit den angegebenen Nenndaten betrieben.

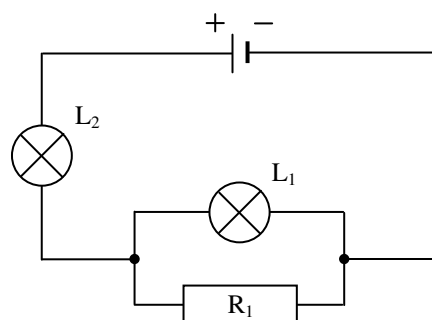
- 21.1 Bestimme die Spannung der Elektrizitätsquelle und den Wert des veränderbaren Widerstandes.
- 21.2 Berechne den Gesamtwiderstand und die Gesamtstromstärke.
- 21.3 Wie viel Prozent der Gesamtleistung werden im Widerstand umgesetzt?
- 21.4 Was kann man an den Glühlampen beobachten, wenn man den Schleifkontakt des veränderbaren Widerstandes nach rechts bewegt? Begründe deine Aussage.



- 22.0 Die Glühlampen in der nebenstehenden Schaltung haben alle eine Betriebsspannung von 6,0 V und eine Leistung von 2,4 W.
- 22.1 Bei geschlossenem Schalter S leuchtet die Lampe L_1 mit voller Helligkeit. Was kann man über die Helligkeit der Lampen L_2 und L_3 aussagen? Begründe.
- 22.2 Berechne den Spannungsabfall an den Lampen und die Stromstärke in den Lampen. Vernachlässige dabei eventuelle Veränderungen der Lampenwiderstände.
- 22.3 Der Schalter S wird geöffnet. Wie verändert sich die Helligkeit der Lampen? Begründe.

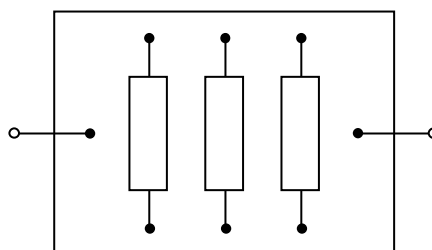


- 23 Die folgende Schaltung enthält zwei baugleiche Glühlampen L_1 und L_2 sowie einen Widerstand R_1 . Die Spannung der Batterie ändert sich während der Versuche nicht. Beantworte die folgenden Fragen und begründe deine Aussagen jeweils. Nach jeder Veränderung des Versuchsaufbaus wird wieder der im Schaltbild dargestellte Ausgangszustand hergestellt.
- Vergleiche die Helligkeiten der Lampen L_1 und L_2 .
 - Wie ändert sich die Helligkeit der Lampe L_2 , wenn man die Lampe L_1 mit einem Kabel überbrückt?
 - In die Schaltung wird ein Widerstand R_2 parallel zur Lampe L_2 eingebaut. Was passiert jetzt mit der Helligkeit der Lampen L_1 und L_2 ?
 - Jetzt wird ein Widerstand R_3 parallel zum Widerstand R_1 in die Schaltung eingebaut. Was kann man nun über die Helligkeit der Lampen aussagen?



- 24.0 Drei Glühlampen (6,0 V; 2,4 W) sollen gemeinsam an eine Spannungsquelle mit $U = 6,0$ V angeschlossen werden.
- 24.1 Zeichne für jede der vier verschiedenen Möglichkeiten ein Schaltbild.
- 24.2 Was kannst du jeweils über die Helligkeit der Lampen aussagen?
- 24.3 Berechne jeweils die an den Glühlampen anliegende Spannung. Vernachlässige dabei eventuelle Veränderungen der Lampenwiderstände.

- 25 Auf einer Platine sind drei Widerstände mit $R = 50 \Omega$ verlötet. Legt man eine Spannung von 6,0 V an die Platine an, so fließt ein Strom von 0,18 A. Wie sind die Widerstände geschaltet? Zeichne ein Schaltbild und begründe rechnerisch.



- 26.0 Der Akku eines Laptops enthält eine kombinierte Schaltung von 6 Zellen mit einer Spannung von jeweils 3,7 V (siehe Foto). Dabei sind jeweils zwei Zellen parallel geschaltet und die drei Parallelschaltungen dann hintereinander geschaltet (siehe Skizze).



- 26.1 Berechne die Gesamtspannung des Akkus.
- 26.2 Welche Stromstärke fließt bei einer Gesamtstromstärke von 1,1 A durch eine einzelne Zelle?
- 26.3 Der Akku hat eine Ladung von 4400 mAh. Berechne die Betriebsdauer des Akkus bei einer Gesamtstromstärke von 1,1 A.

