

Physik I

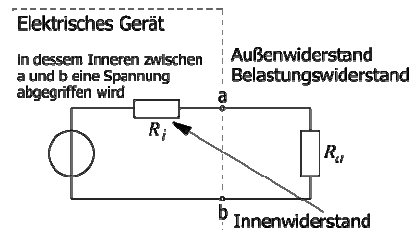
30.05.2012, Blatt 16

116) Eine Batterie hat eine elektromotorische Kraft von 12.0 V und einen Innenwiderstand von 0.05 Ω . Die Batterie ist mit einem Verbraucherwiderstand von 3 Ω verbunden.

(a) Bestimmen Sie die Stromstärke, der durch die Batterie fließt, sowie die Klemmenspannung (3.93 A, 11.8 V)

(b) Welche Leistung fällt am Verbraucherwiderstand ab, welche Leistung am Innenwiderstand und wieviel Leistung liefert die Batterie insgesamt? (47.1 W)

(c) Wenn die Batterie altert, steigt der Innenwiderstand. Nehmen Sie an, am Ende der Nutzungsdauer ist der Innenwiderstand 2 Ω . Nehmen Sie an, der Belastungswiderstand ist unverändert. Wieviel Leistung fällt an ihm ab? (17.3 W) Und wieviel Leistung liefert die Batterie? (28.8 W)



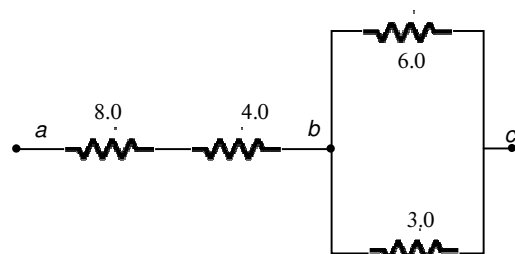
117) Zeigen Sie, daß die am Verbraucherwiderstand verbrauchte Leistung einer Batterie dann maximal ist, wenn Innenwiderstand und Verbraucherwiderstand identisch sind (sog. Leistungsanpassung).

118) Vier Widerstände sind wie links gezeigt verbunden. Alle Widerstände sind in Ω angegeben.

(a) Bestimmen Sie den Gesamtwiderstand zwischen den Punkten a und c! (14 Ω)

(b) Zwischen den Punkten a und c liegt eine Potential von 42 V an. Was ist die Stromstärke? (3 A) Welche Spannung und welcher Strom fällt an den einzelnen Widerständen ab? (3 A, 3 A, 1 A, 2 A)

(c) Welche Leistung wird an welchem Widerstand verbraucht? (72 W, 36 W, 6 W, 12 W)



119) (a) Betrachten Sie eine **Weihnachtslichterkette** mit 100 Birnchen. Jedes Birnchen hat einen Widerstand von 16.9 Ω . Die Weihnachtslichterkette ist an eine Steckdose angeschlossen (Spannung 220 V). Die Birnchen sind in Reihe geschaltet. Was ist der Gesamtwiderstand der Lichterkette? Wieviel Spannung fällt an jedem Birnchen ab (2.20 V), welche Stromstärke fließt durch jedes Birnchen (0.13 A), und wieviel Leistung verbraucht jedes Birnchen? (0.29 W) Wieviel Leistung verbraucht die Lichterkette? Was passiert, wenn ein Birnchen durchbrennt?

(b) Die Birnchen sind parallel geschaltet, und zwar werden Birnchen mit 2 W Leistung verwendet. Welche Leistung verbraucht die Lichterkette? (200 W) Welche Stromstärke fließt durch jedes Birnchen (0.0091 A)? Was passiert, wenn ein

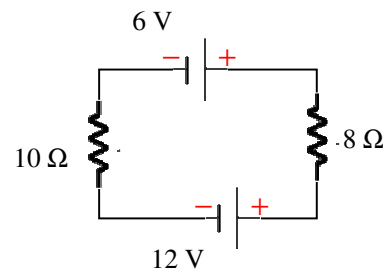
Birnen durchbrennt? Ist die parallele oder die Reihenschaltung ökonomischer?
 (c) Neuartige Lichterketten benutzen Reihenschaltung mit besonderen Birnen. Wenn das Filament eines Birnchens durchbrennt, und das Birnchen nicht mehr leuchtet, dann wird ein Kurzschluß aktiviert, und der Strom fließt verlustfrei durch das kaputte Birnchen. Betrachten Sie die Lichterkette aus (a) mit zwei defekten Birnchen. Wieviel Spannung fällt an jedem der verbliebenen Birnchen ab, und wieviel Leistung verbraucht es? (2.24 V, 0.3 W). Diskutieren Sie die Lebenserwartung der Birnchen, wenn in einer Lichterkette nicht mehr 100 Birnchen, sondern nur noch 90 Birnchen verblieben sind!

120) Ein Schaltkreis besteht aus zwei Batterien und zwei Widerständen (s. links, Vernachlässigen Sie den Innenwiderstand der Batterien).

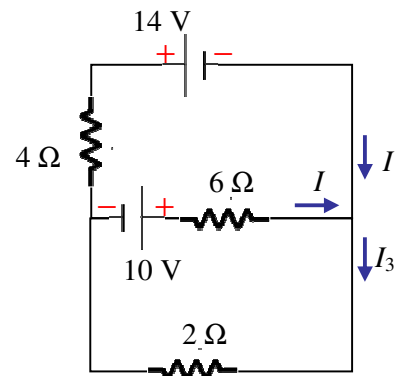
(a) Bestimmen Sie die Größe und Richtung des Stroms (-0.33 A, gegen den Uhrzeigersinn)

(b) Welche Leistung fällt jeweils an den beiden Widerständen ab? Und welche Leistung verbraucht der Schaltkreis insgesamt (2 W)

(c) Welche Stromstärke würde fließen, wenn die Polarität der 12 V Batterie umgedreht würde? Welche Leistung fällt jeweils an den beiden Einzelwiderständen ab, und was ist die gesamte verbrauchte Leistung? (18 W)



121) **Knoten- und Maschenregel:** Bestimmen Sie die Ströme I_1 , I_2 und I_3 in dem Schaltkreis links! (2.0 A, -3.0 A, -1.0 A)



122) Ein ungeladener Kondensator und ein Widerstand sind in einem Schaltkreis in Reihe mit einer Batterie geschaltet. Mit einem Schalter kann der Stromkreis geschlossen werden. Die Kapazität ist $5.00 \mu\text{F}$, der Widerstand $8 \times 10^5 \Omega$, und die Spannung der Batterie 12.0 V. Bestimmen Sie die Zeitkonstanten des Schaltkreises, die maximale Ladung auf dem Kondensator und die maximale Stromstärke. Geben Sie außerdem die Ladung des Kondensators sowie die Stromstärke als Funktion der Zeit an! ($Q(t)=(60.0 \mu\text{C})(1 - e^{-t/4.00\text{s}})$,

$$I(t)=(15.0 \mu\text{A})(e^{-t/4.00\text{s}})$$