

Egyenáram, emelt szint

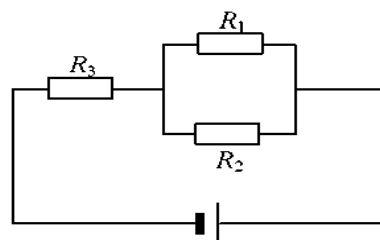
- 1) 2005 máj./1. A táblázat egy telep kapacsfeszültségét és a telep által leadott áram erősségét tartalmazza különböző terhelések esetén.
- Mekkora a rövidzárási áram?
 - Mekkora a telep üresjárási feszültsége?
 - Mekkora a telep belső ellenállása?

$U_k(V)$	1,5	3	4,5
$I(A)$	3	2	1

- 2) 2005 okt./2.

2. Az ábra szerinti áramkörben a telep elektromotoros ereje 25 V, belső ellenállása 2 Ω. Az ellenállások nagysága: $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega$, $R_3 = 24 \Omega$.

- Mekkora a főágban folyó áram áramerőssége?
- Határozza meg a telep kapacsfeszültségét!

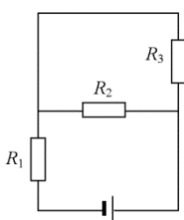


- 3) 2006 máj./1.

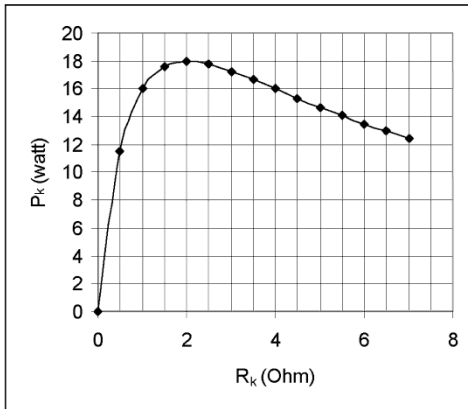
1. Egy 20 Ω-os ellenállást és egy 10 Ω-os ellenállást kapcsolunk sorosan egy egyenáramú feszültségforrásra.

Mekkora ellenállást kell párhuzamosan kapcsolni a 20 Ω-os ellenállással, hogy a 10 Ω-os ellenállásra eső teljesítmény megduplázódjon?
(A feszültségforrás ellenállása elhanyagolható.)

- 4) 2006 máj./2/2. A kapcsolási rajz szerinti áramkörben $R_1 = 80 \Omega$, $R_2 = 300 \Omega$, a telep kapacsfeszültsége $U = 10 V$, a telepen átfolyó áram erőssége $I = 0,05 A$.
- Határozzuk meg az R_3 ellenállás nagyságát!
 - Mekkora a feszültség és a teljesítmény az R_2 ellenálláson?

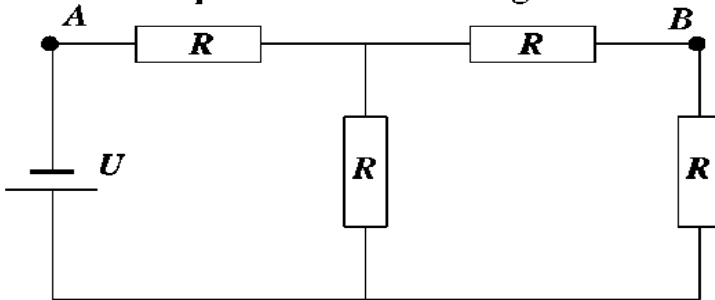


- 5) 2007 máj./2 /4. Egy belső ellenállással is rendelkező feszültségforrásra különböző R_k külső ellenállásokat kapcsolunk, és mérjük a külső ellenállásokon megjelenő P_k elektromos teljesítményeket. A mérési eredményeket a mellékelt grafikon tartalmazza.
- Határozza meg a feszültségforrás belső ellenállását!
 - Határozza meg a feszültségforrás elektromotoros erejét (üresjárási feszültségét)!



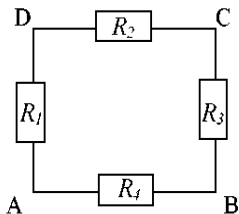
6) 2007 okt.

3. Az ábrán látható áramkörben egy elhanyagolható belső ellenállású telep található, melynek elektromotoros ereje $U = 10 \text{ V}$. Az ellenállások értéke $R = 10 \Omega$. Mekkora az A és B pontok közti feszültség?



7) 2008 máj.2. Négy 10Ω nagyságú ellenállást az ábra szerint összekapcsolunk. Ezután $U = 15 \text{ V}$ feszültséget kapcsolunk az A és B pontok közé.

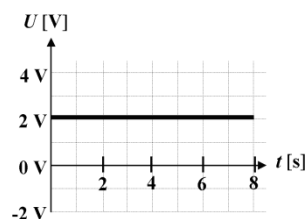
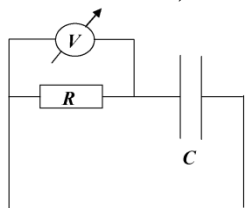
- Mekkora áram folyik ebben az esetben az R_4 ellenálláson?
- Mekkora lesz a D és C pontok közti feszültség?
- Melyik ellenálláson szabadul fel a legtöbb hő? Mennyi hő szabadul fel 10 s alatt ezen az ellenálláson?



8) 2010 máj.2. Az ábrán látható kapcsolásban egy áramforrás segítségével kondenzátort töltünk fel egy ellenálláson keresztül. Közben voltmérővel mérjük az R ellenálláson eső feszültséget. A mérés eredményét grafikonon tüntettük fel.

- Írja fel és ábrázolja az idő függvényében a kondenzátor feszültségét! (Kezdetben a kondenzátor feszültsége nulla volt.)
- Mennyi 8 s elteltével a kondenzátor energiája?
- Mennyi hő fejlődik az ellenálláson ezalatt a 8 s alatt?

Adatok: $R = 0,5 \text{ M}\Omega$, $C = 4 \mu\text{F}$



9) 2011 okt./2. Hány elektron halad át egy másodperc alatt a 40Ω ellenállású fémes vezető egy kiszemelt keresztmetszetén, ha a vezető végeire $1,6 \text{ V}$ feszültséget kapcsolunk?

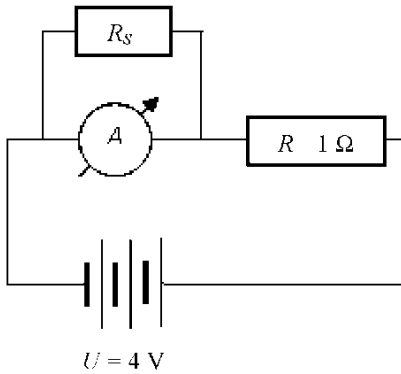
10) 2012 máj. 2./2. Egy gépkocsi akkumulátor 6 db sorba kapcsolt egyforma cellából áll. Az akkumulátor üresjárású feszültsége (elektromotoros ereje) 13,2 V. Ha az akkumulátor terhelése 54 W, akkor a kapcsolás feszültség 10,8 V-ra csökken. Mekkora egy-egy cella belső ellenállása? Mekkora az akkumulátor rövidzárási árama?

11) 2012 okt./3. Az alumínium gyártásakor a timföldoldvadék elektrolízise során a három vegyértékű alumínium a katódon válik ki. Mennyi alumínium keletkezik 1 óra alatt, ha az áramerősség 50 000 A? Az elektrolízishez használt feszültség 4 V. Mekkora az 1 kg alumínium előállításához felhasznált energia?

$$(M_{\text{Al}} = 27 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C})$$

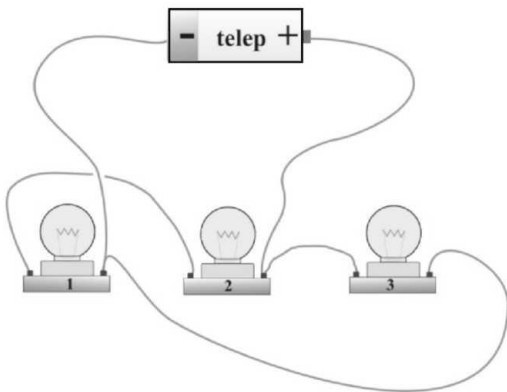
12) 2013 máj./3. Egy 1 ohmos ellenállást 4 voltos egyenfeszültségre kapcsolunk. Szeretnénk az ellenálláson átfolyó áram erősségét megmérni, de csak egy 1 amperes méréshatárú, 0,01 Ω ellenállású árammérő műszerünk van. Ezért az ábra szerint beiktatunk az áramkörbe egy, a műszerrel párhuzamosan kötött ellenállást (sönt), amivel a méréshatárt 5-szörösére növeljük. (A feszültségforrásnak nincs belső ellenállása.)

- Mekkora lehet a kapcsolásban a söntön átfolyó áram maximális értéke? Mekkora a sönt ellenállása?
- Számítsuk ki, hogy mennyivel változtatja meg az 1 Ω-os ellenálláson átfolyó áram erősségét a mérőműszer és a sönt beiktatása ahhoz az állapothoz képest, amikor csak az ellenállás van a telepre kapcsolva! Hány ezrelék pontatlanságot okoz a műszer és a sönt beiktatása az áramkörbe?



13) 2013 okt./4. A mellékelt ábrának megfelelően három egyforma izzót kötünk egy ideális telepre.

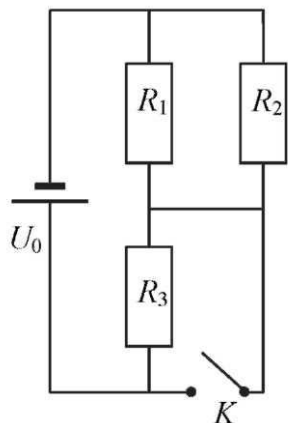
- Mely izzók vannak sorosan, illetve párhuzamosan kötve egymással? Készítse el az elrendezés kapcsolási rajzát! (A zsinórok sehol sem érintkeznek egymással, nincs szakadásuk sem, az ábrán azt jeleztük, hogy melyik halad el a térben a másik előtt.)
- Döntse el és magyarázza meg, hogy az izzók közül melyik fog (vagy melyek fognak) a legfényesebben, illetve a leghalványabban világítani!
- Ha tudjuk, hogy a telep elektromotoros ereje 6 V, és az izzók ellenállása egyenként 24 Ohm, mekkora lesz az egyes izzókon átfolyó áram erőssége? Mekkora lesz az egyes izzók teljesítménye? (Az izzók ellenállását tekintjük a hőmérsékletüktől függetlenül állandónak!)



14) 2014m/1. Az ábra szerinti kapcsolásban az ellenállások értéke rendre $R_1 = 100\Omega$, $R_2 = 200\Omega$ és $R_3 = 300\Omega$. A telep feszültsége 12 V.

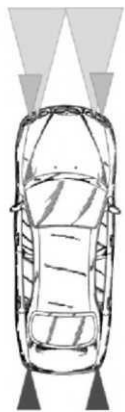
- Mekkora az R_2 ellenálláson átfolyó áram erőssége, ha a K kapcsoló nyitva van?
- Mekkora ebben az esetben az R_3 ellenállás elektromos teljesítménye?

c) Mennyi hő fejlődik az R_1 ellenálláson 15 perc alatt, ha a K kapcsoló zárva van?



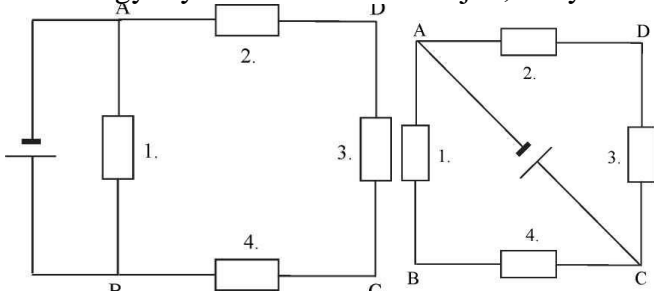
15) 2014o/1. Egy gépkocsi két első fényszórójában egy-egy 12 V-os, 55 W-os izzó található, a két első, illetve két hátsó helyzetjelző lámpában pedig egy-egy 12 V-os, 5 W-os izzó. Tegyük fel, hogy egy egyórás országúti utazás alatt a gépkocsi világítása (összesen hat izzó) folyamatosan üzemel. A motor hatásfoka, amely a benzin elégetésekor nyert hő mechanikai energiává alakításának mértékét jellemzi: 30%. Az elektromos fogyasztókat tápláló generátor hatásfoka 60%. (A világításhoz az áramot a generátor szolgáltatja, a gépjármű akkumulátora nem ad le energiát.)

- Mekkora áram folyik az egyes izzókban, ha mindegyik 12 V feszültségre van kapcsolva?
- Körülbelül hány liter benzinnel fogyaszt többet a haladó autó egy óra alatt a lámpák bekapcsolt állapotában ahhoz képest, mint ha a lámpák ki lennének kapcsolva? (A benzin fűtőértéke: 46,7 MJ/kg, sűrűsége: 750 kg/m³.)

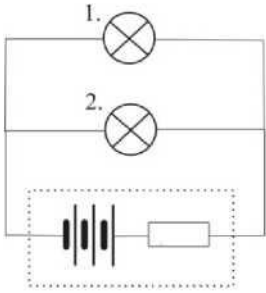


16) 2015.m/2/3. Négy egyforma ellenállás felhasználásával szeretnénk zárt hurkot készíteni. Ha az ellenállások bármelyikét egy 9 V-os telepre kapcsoljuk, akkor teljesítményük 6 W lesz. Az ábráknak megfelelő kapcsolásokat állítottuk össze.

- Először a bal oldali ábrának megfelelően az „A” és „B” pont közé egy 9 V-os feszültségforrást kapcsolunk. Mekkora ebben a kapcsolásban a négy fogyasztó által leadott összes teljesítmény?
- Hogyan változik és mekkora lesz a négy fogyasztó együttes teljesítménye, ha a 9 V-os feszültségforrást a jobb oldali ábrának megfelelően az „A” és „C” pont közé kötjük?
- Hasonlítsa össze a négy fogyasztó együttes teljesítményét a két elrendezésben, ha az „1”-es fogyasztót egy olyan ellenállásra cseréljük, mely 9 V-os telepre kapcsolva 3 W teljesítményt ad le!



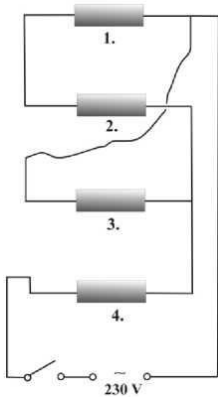
17) 2016.m/4. Egy akkumulátor elektromotoros ereje 12 V, belső ellenállása 1 Ω . Az ábra szerint az akkumulátor sarkaira párhuzamosan kapcsolunk két izzót, amelyek ellenállása 4 Ω és állandónak tekinthető. Mennyivel változik meg az 1. számú izzó teljesítménye, ha a 2. számú izzó kiég?



18) 2016.m2/4. Egy ellenállás-hálózatban a vezetékeket a mellékelt rajz szerint forrasztották össze. Az ellenállások nagysága azonos.

- Készítsen a számozott ellenállásokról jól áttekinthető kapcsolási rajzot!
- Határozza meg az ellenállások eredőjét a hálózatban, ha mindegyik ellenállás nagysága $R = 100 \Omega$!
- Mekkora az egyes ellenállásokon átfolyó effektív áramerősség?
- Állítsa a rájuk eső teljesítmény szerint sorrendbe a számozott ellenállásokat! A legelső helyen a legnagyobb teljesítményű, a legutolsó helyen a legkisebb teljesítményű ellenállás sorszáma álljon!

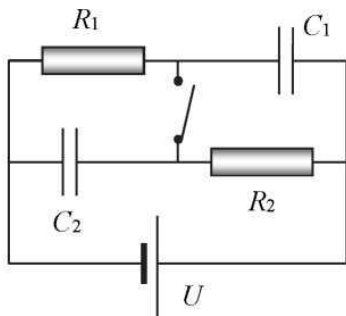
A hálózati feszültség effektív értéke 230 V.



19) 2017.m2/1. Egy 42 V egyenfeszültségű hálózatra egy 24 W teljesítményű lámpát kapcsolunk. A lámpa kivezetéseit 1 mm átmérőjű rézvezeték köti a hálózathoz, a vezetési elektronok koncentrációja a vezetékben $8,47 \cdot 10^{28} \text{ 1/m}^3$. Mekkora sebességgel mozognak a vezetékben az elektronok?

(Az elektron töltése $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, a vezeték ellenállása elhanyagolható.)

20) 2018.m/3. A mellékelt ábrán látható kapcsolásban $U = 20 \text{ V}$ feszültségre $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$ ellenállásokat és $C_1 = 2 \mu\text{F}$, illetve $C_2 = 3 \mu\text{F}$ kondenzátorokat kötünk. Mekkora lesz az egyes ellenállásokon átfolyó áram erőssége, valamint a kondenzátorokban tárolt energia a kapcsoló nyitott, illetve zárt állása esetén? (A kapcsolás után megvárjuk, amíg az áram erőssége állandó lesz.)



21) 2018.m2/2. Két, egyenként 40 W teljesítményű ellenálláshuzalt szeretnénk sorba kötni. Az egyik ellenálláshuzalt 110 V, a másikat 230 V feszültségre tervezték. Amennyiben a névleges feszültségnél 10%-kal magasabb feszültségen üzemeltetjük bármelyiket, tönkremegy. Maximálisan mekkora feszültségre kapcsolhatjuk a két sorba kötött ellenálláshuzalt a tönkremenetel veszélye nélkül?