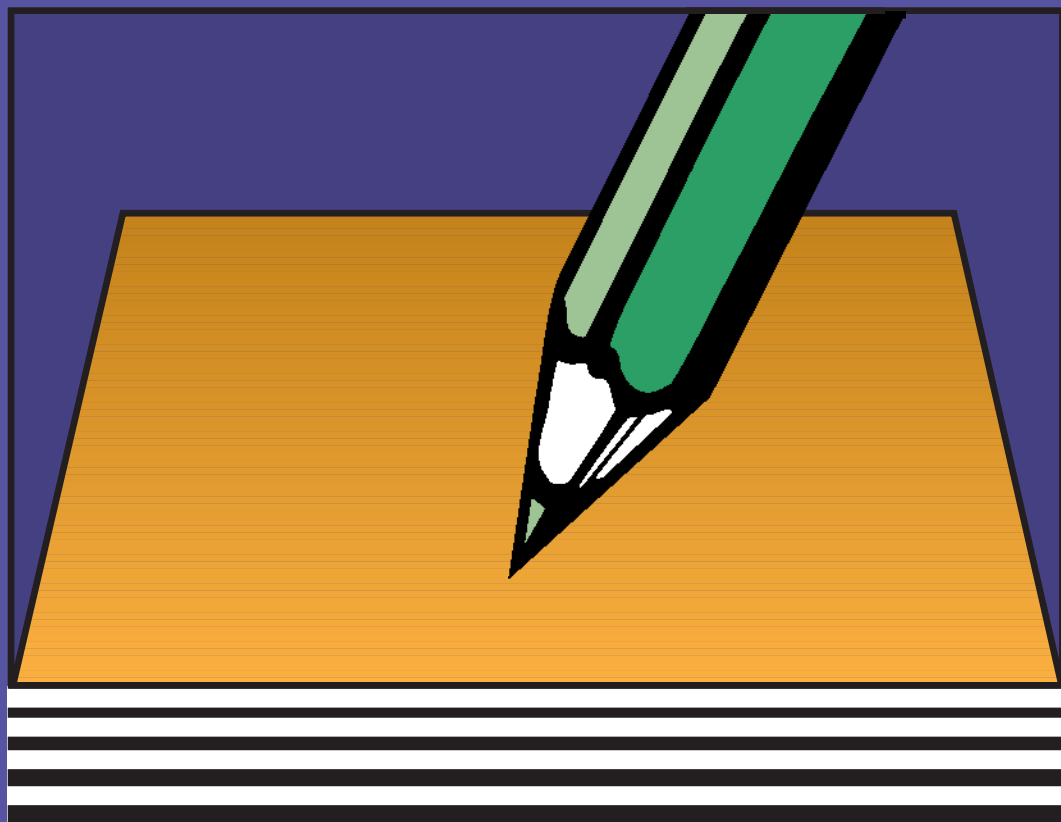


# Jól felkészültem-e

Szántó Lajos



## Fizika 8

feladatsorozatok  
általános iskolásoknak

Elektromosság, fénytan

**Jól**  
**felkészültem-e?**  
**Fizika**

**Szántó Lajos**

**feladatsorozatok általános iskolásoknak**

**8**

**ELEKTROMOSSÁGTAN**  
**FÉNYTAN**

**Tizenkettedik, változatlan kiadás**

**Mozaik Kiadó – Szeged, 2018**

# ELŐSZÓ

A fizikáról – mint tantárgyról – a diákok, sőt a felnőttek körében is igen eltérőek a vélemények. Van, aki azt mondja, neki nem okozott különösebben sem gondot, sem örömet, mások így kiáltanak fel: „Álmomban se jöjjön elő!”, de szerencsére nem kevés azoknak a száma sem, akiknek sok öröme, sikere van e tantárggyal kapcsolatban.

Ők azok,

- akik megértik a fizikában az egymásraépülést, az összefüggéseket;
- akik kísérletezés közben izgalommal kutatják a természeti jelenségek okait, törvényszerűségeit;
- akiknek nem okoz nehézséget egy-egy meghatározás, összefüggés, törvény megtanulása;
- akik nem riadnak vissza sem az egyszerűbb, sem az esetleg többszörösen összetett számításos feladatok megoldásától;
- akik a siker nyújtotta öröm érzését élik át, ha ismereteiket egy-egy jelenség megértésében, logikai problémák megoldásában alkalmazni tudják.

Elsősorban a fizika fontosságát, szépségeit felismerők azok, akik a természettudományok, műszaki tudományok alapján készült csodálatos emberi alkotásokat (rádió, televízió, távcső, autó, röntgenkészülék, számítógép, automata gépsorok stb.) nemcsak használni akarják, hanem kíváncsiak azok működésének fizikai alapjaira is. Ők tudják, hogy mindez lehetséges, de ehhez az kell, hogy a fizika tananyagot megértsék, megtanulják, begyakorolják, gyakorlati alkalmazását kipróbálják, tudásszintjüket – a tanári ellenőrzés előtt – felmérjék, a hiányokat pótolják. Mindehhez kíván segítséget nyújtani ez a kiadvány.

E kérdés- és feladatgyűjteményben az általános iskola 8. osztályos fizika tananyagából találhatók kérdések, rajzkészítési és -kiegészítési felhívások, számításos feladatok, problémák, melyek az ismeretek gyakorlati alkalmazását igénylik. A kérdések a tananyag egészére kiterjedően segítik a felidézést, a fogalmak tartalmának megismerését, a lényegkiemelést, támogatva ezzel mind a megértést, mind a megtanulást, lehetőséget adva az önellenőrzéshez, a hiányosságok felméréséhez. A számításos feladatok között az egyszerűtől a többszörösen összetettig, sokféle változat előfordul (gyakran táblázatos, rajzos, szöveges változatban), s mind ezek, mind pedig egy-egy jelenség lejátszódásának, egy-egy eszköz működési elvének elemzésére adott lehetőség igen hatékonyan szolgálhatja a gondolkodás fejlődését.

Összefoglalva: e kérdés- és feladatgyűjtemény a lényegkiemelő jellegével segíti a fizika 8. osztályos anyagának megértését, gyakorlását, s lehetőséget ad a tanulóknak az önellenőrzéshez, a hiányosságok feltárásához.

A kérdések és feladatok többsége olyan, hogy a fizikaórán használt témazáró feladatlapokon is szerepelhetnek. Így a témazáró feladatlapok megoldásához jó edzési lehetőséget biztosít ezek megoldása. Ehhez azonban az kell, hogy a megoldást mindenki önállóan végezze, s csak ezután hasonlítsa össze a saját megoldását a kiadvány második részében található válaszokkal.

A kiadvány eredményes hasznosításához kíván elmélyült munkát, türelmet, erős akaratot

a SZERZŐ.

(A \* jellel jelölt feladatok megoldása meghaladja a tantervben előírtakat)

# TARTALOMJEGYZÉK

Előszó .....	3
Kérdések, feladatok	
I. AZ ELEKTROMOS TÖLTÉS, AZ ÁRAMERŐSSÉG, A FESZÜLTSG .....	5
II. AZ ELEKTROMOS ELLENÁLLÁS, OHM TÖRVÉNYE, A VEZETÉKEK ELLENÁLLÁSA .....	9
III. A FOGYASZTÓK SOROS ÉS PÁRHUZAMOS KAPCSOLÁSA .....	13
IV. AZ ELEKTROMOS ÁRAM HATÁSAI. AZ ELEKTROMOS MUNKA ÉS TELJESÍTMÉNY .....	23
V. AZ ELEKTROMÁGNESES INDUKCIÓ, A GENERÁTOR ÉS A TRANSZFORMÁTOR .....	35
VI. FÉNYTANI ISMERETEK .....	43
Megoldások	
I. AZ ELEKTROMOS TÖLTÉS, AZ ÁRAMERŐSSÉG, A FESZÜLTSG .....	59
II. AZ ELEKTROMOS ELLENÁLLÁS, OHM TÖRVÉNYE, A VEZETÉKEK ELLENÁLLÁSA .....	61
III. A FOGYASZTÓK SOROS ÉS PÁRHUZAMOS KAPCSOLÁSA .....	64
IV. AZ ELEKTROMOS ÁRAM HATÁSAI. AZ ELEKTROMOS MUNKA ÉS TELJESÍTMÉNY .....	70
V. AZ ELEKTROMÁGNESES INDUKCIÓ, A GENERÁTOR ÉS A TRANSZFORMÁTOR .....	79
VI. FÉNYTANI ISMERETEK .....	83
A TUDOMÁNYOS ISMERETSZERZÉS MÓDSZERÉRŐL .....	92
ÖSSZEFÜGGÉSEK ÉS MÉRTÉKEGYSÉGEK .....	93

# I. AZ ELEKTROMOS TÖLTÉS, AZ ÁRAMERŐSSÉG, A FESZÜLTÉSÉG

1. Mi az elektron és mi a proton? .....
  2. Mikor van egy test elektromosan semleges állapotban? .....
  3. Mit jelent az, hogy egy testnek negatív elektromos töltése van? .....
  4. Mit jelent az, hogy egy testnek pozitív elektromos töltése van? .....
  5. A fémekben az elektronok és a protonok közül
    - a) melyik a helyhez kötött? .....
    - b) melyik mozdul el az elektromos mező hatására? .....
  6. Hogyan jön létre, és mi az elektromos megosztás? .....
  7. Elektroszkóphoz elektromos állapotban lévő testet közelítünk. Milyen állapotba kerül az elektroszkóp? Válaszd ki a helyes választ!
    1. Semleges marad.
    2. Az egész elektroszkóp pozitív vagy negatív töltésű lesz.
    3. Az elektroszkóp egyik része pozitív, másik része negatív töltésű lesz.
  8. Mi a következménye, ha pozitív töltésű elektroszkóp tányérjához negatív töltésű testet közelítünk? Az elektroszkóp mutatójának kitérése
    1. nő.
    2. csökken.
    3. nem változik.
  9. Mi a következménye, ha negatív töltésű elektroszkóphoz negatív töltésű fém testet
    - a) közelítünk? .....
    - b) érintünk? .....
 Az elektroszkóp mutatójának kitérése
    1. nő.
    2. csökken.
    3. vagy nő, vagy csökken, vagy nem változik.
    4. nem változik.
 A helyes válasz sorszámát írd be a megfelelő kérdés után!
  10. Pozitív töltésű elektroszkópot földelünk. Mi a következménye? Miért?
    1. A többlet protonok a földbe áramlanak.
    2. Az elektroszkópból protonok áramlanak a földbe, a földből elektronok áramlanak az elektroszkópba.
    3. A földből elektronok áramlanak az elektroszkópba, míg az semleges nem lesz.
    4. Nem történik semmi.
  11. Mit jellemzünk az elektromos töltéssel? .....
- Mi az elektromos töltés jele? ..... Mi az elektromos töltés mértékegysége? .....
- Mikor nagyobb egy test elektromos töltése? .....

12. Mi az elektromos áram? .....  
Mivel jellemezhető az elektromos áram? .....

13. Mit mutat meg az áramerősség? .....  
.....

14. Írd le az áramerősség  
a) betűjelét! ..... b) mértékegységét! .....  
c) kiszámolási módját! .....

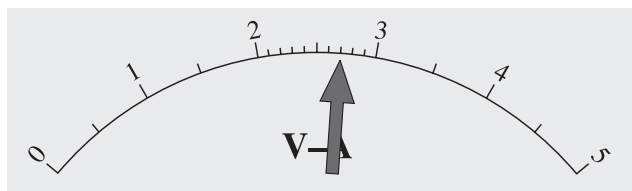
15. Mikor egységnyi (1 amper) az áram erőssége? .....

16. Hogyan számítható ki az elektromos töltés? .....

17. Mit kell tudni az áramerősség-mérő kapcsolásáról? .....  
.....  
.....

18. A rajz egy áramerősség-mérő skáláját ábrázolja.  
Mekkora az áramerősség, ha

- a) a méréshatár 0,5 A? .....
- b) a méréshatár 2,5 A? .....



19. Mitől függ az elektromos mező által végzett munka? .....  
.....

Hogyan számítjuk ki az elektromos mező által végzett munkát? .....  
.....

Egészítsd ki! Az elektromos mező által végzett munka ..... arányos az átáramlott  
töltéssel, ha ..... állandó. Az elektromos mező által végzett munka  
..... arányos a feszültséggel, ha ..... állandó.

20. Mit mutat meg a feszültség? .....  
.....  
.....

Mi a feszültség jele? ..... Mi a feszültség mértékegysége? .....  
Mondj rá példát, mikor egységnyi a feszültség! .....  
.....

21. Egészítsd ki!

$U$	$Q$	$W$
4,5 V	3 C	
220 V	2 C	

# III. FOGYASZTÓK SOROS ÉS PÁRHUZAMOS KAPCSOLÁSA

1. Mikor van két fogyasztó

a) sorosan kapcsolva? .....

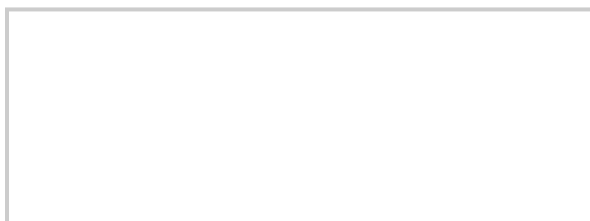
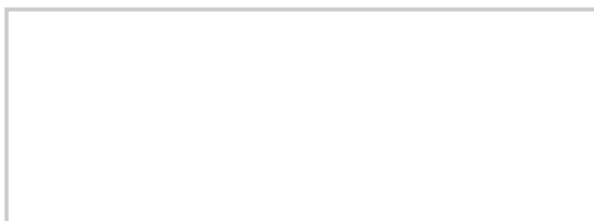
.....

b) párhuzamosan kapcsolva? .....

.....

2. a) Rajzolj áramforrásra *sorosan* kapcsolt két izzót 3 feszültségmérővel!

b) Rajzolj áramforrásra *párhuzamosan* kapcsolt két izzót 3 áramerősség-mérővel!



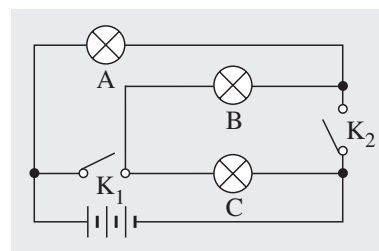
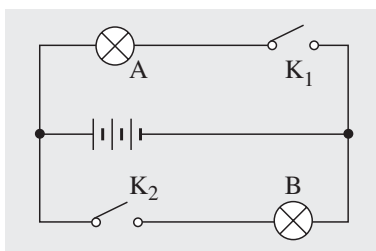
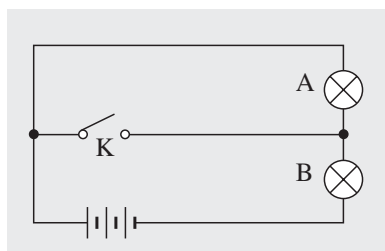
3. Készíts kapcsolási rajzot, melyen 4 izzó

a) *sorosan* van kapcsolva!

b) *párhuzamosan* van kapcsolva!



4. Állapítsd meg a kapcsolási rajz alapján, hogy melyik zsebizzó világít, ha a kapcsolók állását a rajzok alatti táblázat mutatja!

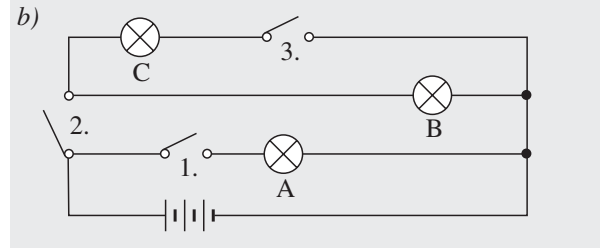
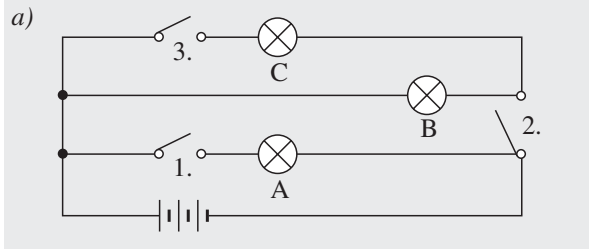


K	Világító izzó
Ny	
Z	

K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Világító izzó
Ny	Ny	
Z	Ny	
Ny	Z	
Z	Z	

K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Világító izzó
Ny	Ny	
Z	Ny	
Ny	Z	
Z	Z	

5. Állapítsd meg, melyik izzó világít!



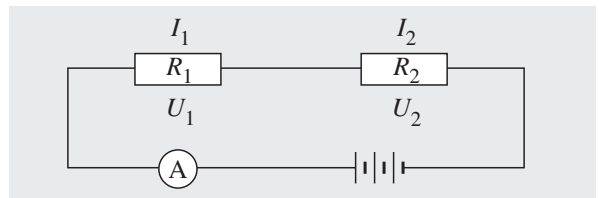
A kapcsolók közül		Melyik izzó világít?
zárva	nyitva	
1.	2., 3.	
2.	1., 3.	
1., 3.	2.	
2., 3.	1.	

A kapcsolók közül		Melyik izzó világít?
zárva	nyitva	
2.	1., 3.	
1., 2.	3.	
1., 3.	2.	
2., 3.	1.	

6. Az ábra alapján egészítsd ki!

A két fogyasztó .....  
van kapcsolva.

Milyen összefüggés van ilyen kapcsolásnál



a) az áramerősségmérőn, illetve az egyes fogyasztókon átfolyó áramok erőssége ( $I$ , illetve  $I_1$  és  $I_2$ ) között? .....

b) az áramforrás feszültsége és az egyes fogyasztók kivezetésein mérhető feszültségek ( $U$ , illetve  $U_1$  és  $U_2$ ) között? .....

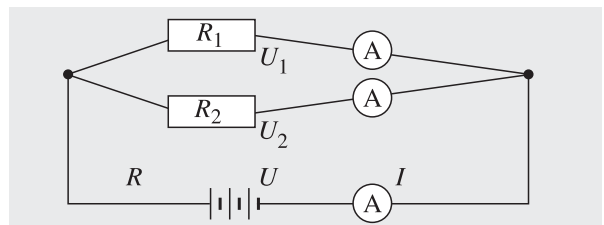
c) az áramkör eredő ellenállása és az egyes fogyasztók ellenállása ( $R$ , illetve  $R_1$  és  $R_2$ ) között? .....

d) az egyes fogyasztók ellenállásai és a kivezetéseiken mérhető feszültségek között? .....

7. Egészítsd ki az ábra alapján!

A két fogyasztó .....  
van kapcsolva.

Milyen összefüggés van ilyen kapcsolásnál



a) az áramforrás feszültsége és az egyes fogyasztók kivezetései között mérhető feszültségek ( $U$ , illetve  $U_1$  és  $U_2$ ) között? .....

b) a főágban és a mellékágakban folyó áramok erőssége ( $I$ , illetve  $I_1$  és  $I_2$ ) között? .....

c) az áramkör eredő ellenállása és a két fogyasztó ellenállása ( $R$ , illetve  $R_1$  és  $R_2$ ) között? .....



# I. AZ ELEKTROMOS TÖLTÉS, AZ ÁRAMERŐSSÉG, A FESZÜLTÉG

1. Az anyag részecskéinek az elektron negatív, a proton pozitív elektromos tulajdonságú alkotórésze.
2. Elektromosan semleges állapotú a test, ha benne *egyenlő* számú proton és elektron van egyenletes eloszlásban.
3. A negatív elektromos töltésű testben elektrontöbblet (protonhiány) van.
4. A pozitív elektromos töltésű testben protontöbblet (elektronhiány) van.
5. A fémekben a protonok helyhez kötöttek, míg az elektronok egy része (szabad elektronok) az elektromos mező hatására elmozdulhat.
6. A fémekben a protonok és az elektronok egyenletes eloszlása egy külső elektromos mező hatására megszűnik. Ilyenkor a test egyik része pozitív (elektronhiány), másik része negatív (elektrontöbblet) elektromos tulajdonságú lesz. Ezt a jelenséget elektromos megosztásnak nevezzük.
7. 3. válasz. Az elektroszkópban elektromos megosztás jön létre.
8. a) 2. válasz. Közéltéskor az elektromos megosztás eredményeként az elektroszkóp tányérján nő, az állványrészén csökken az elektronhiány.
9. a) 1. válasz, b) 3. válasz.

Közéltéskor az elektroszkóp állványrészén – az elektromos megosztás eredményeként – nő az elektrontöbblet, érintkezéskor pedig az elektrontöbblettel rendelkező test és az elektrontöbblettel rendelkező elektroszkóp között az elektroneloszlás egyenletes lesz (az elektroszkóp negatív töltése eközben nő vagy csökken, illetve speciális esetben nem jön létre elektronáramlás).

10. 3. válasz. Az elektroszkóp elveszti töltését (a protonok helyhez kötöttek, csak az elektronok áramolhatnak).
11. Az elektromos töltéssel a testek elektromos állapotát jellemezzük. A töltés jele  $Q$ , mértékegysége a coulomb (C). A test elektromos töltése akkor nagyobb, ha rajta nagyobb az elektronhiány vagy az elektrontöbblet.
12. Az elektromos mező hatására az elektromos vezetőekben a töltéssel rendelkező részek vagy röviden töltéshordozók (fémekben a szabad elektronok, folyadékokban és gázokban az ionok) rendezetten áramlanak; ez a jelenség az elektromos áram. Az elektromos áram az áramerősséggel jellemezhető.
13. Az áramerősség megmutatja, hogy mekkora a vezető keresztmetszetén 1 másodperc alatt átáramlott töltéshordozók töltésének összege.
14. Az áramerősség jele  $I$ , mértékegysége az amper  $\left( A, 1 A = \frac{1 C}{1 s} = 1 \frac{C}{s} \right)$ . Áramerősség =  $\frac{\text{töltés}}{\text{idő}}, I = \frac{Q}{t}$ .
15. Egységnyi (1 A) az áramkörben folyó áram erőssége, ha a vezető bármely keresztmetszetén másodpercenként 1 C töltés áramlik át.
16. Elektromos töltés = áramerősség · idő;  $Q = I \cdot t$ .
17. Az áramerősség-mérőt
  - a) fogyasztó nélkül nem szabad az áramkörbe iktatni,
  - b) a fogyasztóval sorosan kell kapcsolni,
  - c) az áramirányt figyelembe kell venni,
  - d) a mérés határ a várható áramerősségnél nagyobb legyen!

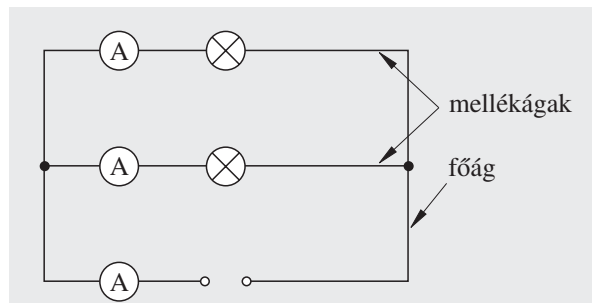
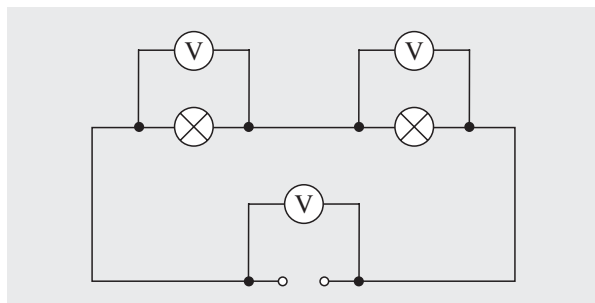
18. a)  $I_1 = 0,27 A$       b)  $I_2 = 1,35 A$

### III. A FOGYASZTÓK SOROS ÉS PÁRHUZAMOS KAPCSOLÁSA

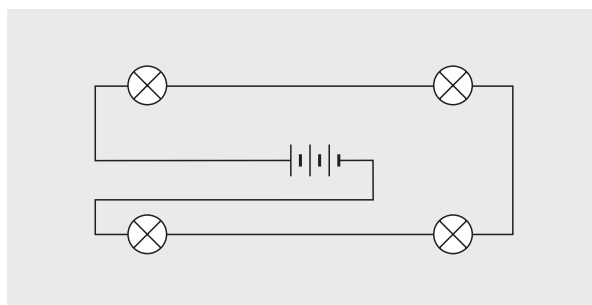
1. *Soros* kapcsolásnál a fogyasztók elágazás nélkül kapcsolódnak egymáshoz, így az elektronok áramlásának egyetlen útja van, a fogyasztók csak együtt üzemeltethetők.

*Párhuzamos* kapcsolásnál az áramkörben elágazások vannak, a főági szakaszból mellékági szakaszok ágaznak le, így az elektronok egyik része az egyik, másik része a másik mellékágban levő fogyasztón áramlik át, így a fogyasztók egymástól függetlenül is üzemeltethetők.

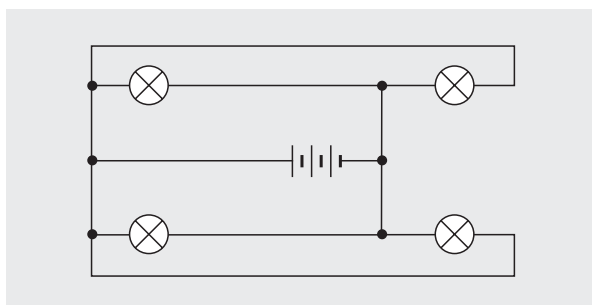
2.



3. a) sorosan



b) párhuzamosan



4.

K	Világító izzó
Ny	A, B sorosan
Z	B

K zárásakor az áram A izzó helyett gyakorlatilag nulla ellenállású vezetőken és kapcsolón folyik át.

K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Világító izzó
Ny	Ny	–
Z	Ny	A
Ny	Z	B
Z	Z	A, B párhuzamosan

K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Világító izzó
Ny	Ny	A, B, C sorosan
Z	Ny	C
Ny	Z	A
Z	Z	A, B, C párhuzamosan

5. a)

A kapcsolók közül		Melyik izzó világít?
zárva	nyitva	
1.	2., 3.	A
2.	1., 3.	B
1., 3.	2.	A
2., 3.	1.	B, C

b)

A kapcsolók közül		Melyik izzó világít?
zárva	nyitva	
2.	1., 3.	B
1., 2.	3.	A, B
1., 3.	2.	A
2., 3.	1.	B, C

6. Soros kapcsolás: a)  $I = I_1 = I_2$ ; b)  $U = U_1 + U_2$ ; c)  $R = R_1 + R_2$  -ből  $R > R_1$  és  $R > R_2$  és

$$R = \frac{U_{\text{áramforrás}}}{I} \quad (\text{ahol } R = \text{eredő ellenállás}).$$

- d)  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{IR_1}{IR_2}$ , mivel  $I_1 = I_2 = I$ .  $I$ -vel egyszerűsítve:  $U_1 : U_2 = R_1 : R_2$  (soros kapcsolásnál az egyes fogyasztók ellenállása és a fogyasztók kivezetései között mérhető feszültségek között egyenes arányosság van, mert a sorosan kapcsolt fogyasztók mindegyikén ugyanakkora erősségű áram halad át).

7. Párhuzamos kapcsolás: a)  $U = U_1 = U_2$ ; b)  $I = I_1 + I_2$ ; c) mivel  $R_1 = \frac{U}{I_1}$ ;  $R_2 = \frac{U}{I_2}$ ;  $R = \frac{U}{I} = \frac{U}{I_1 + I_2}$ , azért  $R_1 > R$  és  $R_2 > R$  ( $R =$  eredő ellenállás).

- d)  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{U}{R_1}}{\frac{U}{R_2}} = \frac{R_2}{R_1}$ , vagy  $I_1 : I_2 = R_2 : R_1$ . (párhuzamos kapcsolásnál a fogyasztókon áthaladó áramok erőssége

és a fogyasztók ellenállása között fordított arányosság van, mert az egyes fogyasztók kivezetései között ugyanakkora a feszültség).

8. a) 4. sor. b) 1. válasz.

9. a) 3. válasz.  $K$  zárásával az 1. és 2. sorosan kapcsolódó izzókkal a 3. izzó párhuzamosan kapcsolt. Párhuzamosan kapcsolt ellenállásoknál az ellenállások kivezetései között egyenlő a feszültség. Itt a 3. izzó kivezetése az áramforrás  $U$  feszültsége mérhető. Az egymáshoz viszonyítottan sorosan bekapcsolódó 1. és 2. izzón viszont az ellenállásuk arányában megoszlik az áramforrás feszültsége ( $I_1 = I_2$ ,  $U_1 : U_2 = R_1 : R_2$ , lásd a 6. feladatot).

b) 2. válasz. Az eredő ellenállás bármelyik mellékágban levő ellenállásnál is kisebb (lásd a 7. feladatot), tehát a főáramkörben erősebb áram folyik. Érdemes a  $b)$  alatti közlést jól megjegyezni.

10. 1. válasz,  $I_1 = I_2 = I_3 = 1$  A. (Jegyezd meg! Két azonos értékű ellenállás párhuzamos kapcsolása esetén az eredő ellenállás fele az egyik mellékágba kapcsolt ellenállásának. Ezt számítással is ellenőrizheted.)

11. A *sorosan* kapcsolt fogyasztókra vonatkozó adatok!

$U$	120 V	48 V	120 V	100 V	400 V	220 V	240 V	120 V
$U_1$	90 V	16 V	20 V	25 V	80 V	120 V	160 V	20 V
$U_2$	30 V	32 V	100 V	75 V	320 V	100 V	80 V	100 V
$I$	3 A	2 A	4 A	5 A	4 A	2 A	4 A	2 A
$I_1$	3 A	2 A	4 A	5 A	4 A	2 A	4 A	2 A
$I_2$	3 A	2 A	4 A	5 A	4 A	2 A	4 A	2 A
$R_1$	30 $\Omega$	8 $\Omega$	5 $\Omega$	5 $\Omega$	20 $\Omega$	60 $\Omega$	40 $\Omega$	10 $\Omega$
$R_2$	10 $\Omega$	16 $\Omega$	25 $\Omega$	15 $\Omega$	80 $\Omega$	50 $\Omega$	20 $\Omega$	50 $\Omega$
$R$	40 $\Omega$	24 $\Omega$	30 $\Omega$	20 $\Omega$	100 $\Omega$	110 $\Omega$	60 $\Omega$	60 $\Omega$

*Soros* kapcsolásnál a fogyasztók kivezetésein mért feszültségek és a fogyasztók ellenállásai között *egyenes* arányosság van.