A TERMÉSZETRŐL TIZENÉVESEKNEK

8. ÉVFOLYAM



FIZIKA

munkafüzet

Elektromosságtan, fénytan

18., VÁLTOZATLAN KIADÁS

MOZAIK KIADÓ – SZEGED, 2022

Szerzők:

BONIFERT DOMONKOSNÉ DR.
főiskolai docens

DR. HALÁSZ TIBOR
c. főiskolai tanár

DR. KÖVESDI KATALIN
főiskolai docens

DR. MISKOLCZI JÓZSEFNÉ
gyakorló iskolai szakvezető tanár

MOLNÁR GYÖRGYNÉ DR.
főiskolai docens

DR. SÓS KATALIN PhD
főiskolai adjunktus

Bíráló:

HORVÁTHNÉ FAZEKAS ERIKA
gyakorló iskolai vezetőtanár

Borítóterv: Deák Ferenc • Ábrák: Szentirmai Péter

KERETTANTERV:
MOZAIK Kerettantervrendszer 17/2004 (V. 20.) OM rendelet
OM Kerettanterv 17/2004 (V. 20.) OM rendelet

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a mű bővített,
illetve rövidített változata kiadásának jogát is. A kiadó írásbeli engedélye nélkül
sem a teljes mű, sem annak része semmiféle formában nem sokszorosítható.

ISBN 978 963 697 446 6

© MOZAIK KIADÓ – SZEGED, 2004

KEDVES NYOLCADIKOSOK!

Az elektromosságtan a fizika egyik legérdekesebb és legfontosabb fejezete. Ma már nem nélkülözheti senki az elektromosságtan alapismereteinek tudását és azok elemi szintű alkalmazását. Ez a munkafüzet hozzásegít benneteket ahhoz is, hogy észrevegyétek, az az igazán hasznos tudás, amit alkalmazni tudtok.

A munkafüzet *KÍSÉRLETEZZÜNK!* című része az iskolai munkát segíti, használatával megtanulhattok csoportban dolgozni, ami döntő fontosságú személyiségetek kialakulása és így a felnőttkori munkakapcsolatok szempontjából is. A csoportmunka lehetőségére azzal hívjuk fel a figyelmeteket, hogy a feladatok elvégzésére többes számban szólítunk fel benneteket. Fontos, hogy a közösen végzendő munkát előre tervezzétek meg: döntsétek el a munkavégzés egymást követő lépéseit (pl. az eszközök összekapcsolása, a mérőműszerek leolvasása, a mérési eredmények feljegyzése, a számolás elvégzése, a végeredmény értékelése stb.), állapodjatok meg, melyiket ki végzi. Figyeljetek arra is, hogy a munka különböző típusú lépéseinek elvégzése ne mindig ugyanannak legyen a feladata. Amit lehet (pl. számolás, rajzolás), mindenki külön, önállóan végezze el és a közös munkából ne maradjon ki senki.

A munkafüzet második fejezete a *MÉRJ, SZÁMOLJ, GYAKOROLJ!* az otthoni munkát segíti. Ezekkel ellenőrizheted, hogy tudod-e, érted-e, begyakoroltad-e, tudod-e alkalmazni az aktuális tananyagot és ezzel is felkészülhetsz a témazáró dolgozat sikeres megírására. A kötelező tananyagot meghaladó ismereteket igénylő feladatokat *-gal jeleztük.

A *NÉZZ UTÁNA!* című harmadik fejezettel arra szeretnénk felhívni a figyelmedet, hogy a mai korszerű lehetőségek az iskolán kívüli ismeretszerzésnek sokféle módját biztosítják számodra. Ilyen például az internet és a könyvtár használata is. Ezek segítségével megerősítheted, kibővítheted az iskolában tanultakat és kielégítheted kíváncsiságodat nagyon széles területről.

Reméljük, hogy ez a munkafüzet is jól szolgálja majd alkalmazni képes tudásod bővülését.

a Szerzők

A) KÍSÉRLETEZZÜNK!

I. ELEKTROMOS ALAPJELENSÉGEK, ÁRAMERŐSSÉG, FESZÜLTSÉG

1. Egyszerű áramköri kapcsolások

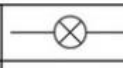
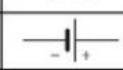
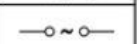
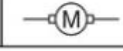
Tervezzétek meg a következő feladat végrehajtásának lépéseit, majd végezzétek el a kísérletet!

1.1. Állítsatok össze zárt áramköröket:

– zsebtelepből, zsebizzóból és két vezetékből;

– zsebtelepből, zsebizzóból, kapcsolóból és három vezetékből.

1.2. Tanulmányozd önállóan a leggyakrabban használt kapcsolási jeleket, és készítsd el az **1.1.** pontban összeállított áramkörök kapcsolási rajzát!

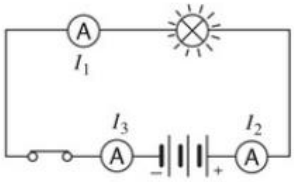
izzólámpa:		izzólámpa világít:	
kapcsoló nyitva:		kapcsoló zárva:	
elem:		telep:	
elektromos csengő:		hálózati áramforrás:	
elektromotor:		tetszés szerinti fogyasztó:	

Jelöld az áramkörökben az elektronok mozgásának irányát!

2. Az áramerősség mérése

Tervezzétek meg a következő feladatok végrehajtásának lépéseit, és végezzétek el a kísérletet!

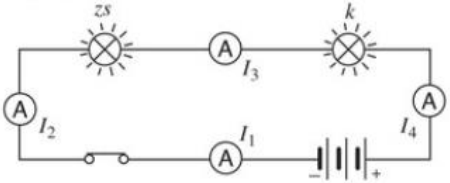
2.1. Állítsátok össze az ábra szerinti kapcsolást! Kapcsoljátok az ampermérőt az áramkörben három különböző helyre! Határozzátok meg az áramerősséget mindhárom esetben! Hasonlítsátok össze a mért áramerősségeket!



I_1 ..... A; I_2 ..... A; I_3 ..... A.

I_1 ..... I_2 ..... I_3.

2.2. Készítsetek sorosan kapcsolt zsebizzóval és karácsonyfaizzóval áramkört! Mérjétek meg az áramkör több pontján az áramerősséget! Hasonlítsátok össze a mérési eredményeket!

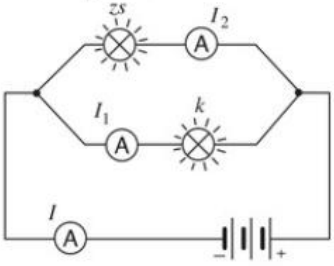


I_1 ..... A; I_2 ..... A;

I_3 ..... A; I_4 ..... A.

I_1 ..... I_2 ..... I_3 ..... I_4.

2.3. Kapcsoljatok zsebizzót és karácsonyfaizzót párhuzamosan zsebtelepre! Mérjétek meg az ábrán feltüntetett helyeken az áramerősségeket, és hasonlítsátok össze a mérési eredményeket!



I ..... A; I_1 ..... A; I_2 ..... A.

I ..... I_1;

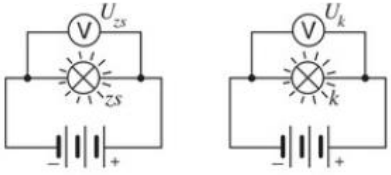
I ..... I_2;

I ..... $I_1 + I_2$.

3. A feszültség mérése

Tervezzétek meg a következő feladatok végrehajtásának lépéseit, és végezzétek el a kísérletet

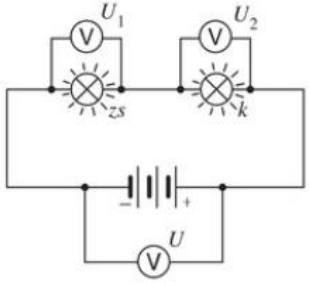
3.1. Kapcsoljatok zsebtelepre egy zsebizzót, majd egy karácsonyfaizzót, és mérjétek meg mindkét izzó kivezetései közötti feszültséget!



$U_{\text{zsebizzó}}$ = ... V.

$U_{\text{karácsonyfaizzó}}$ = ... V.

3.2. Kapcsoljatok zsebtelepre sorosan zsebizzót és karácsonyfaizzót!



– Mérjétek meg a két izzó kivezetésein a feszültséget!

U_1 = ... V; U_2 = ... V.

– Mérjétek meg az áramforrás kivezetései közötti feszültséget!

U = ... V.

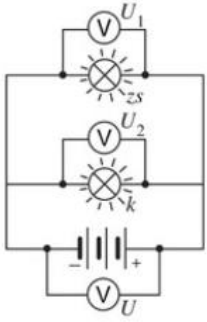
– Hasonlítsátok össze a mérési eredményeket!

U ..... U_1;

U ..... U_2;

U ..... $U_1 + U_2$.

3.3. Kapcsoljatok zsebtelepre párhuzamosan zsebizzót és karácsonyfaizzót! Mérjétek meg az ábrán feltüntetett helyeken a feszültségeket! Végezzetek összehasonlítást!



U_1 = ... V;

U_2 = ... V;

U = ... V;

U ..... U_1 ..... U_2.

II. AZ ELEKTROMOS ELLENÁLLÁS. AZ EGYENÁRAM HATÁSAI

1. Az elektromos ellenállás. Ohm törvénye. Az egyenáram hatásai

Tervezzétek meg a következő feladatok végrehajtásának lépéseit, és végezzétek el a kísérletet!

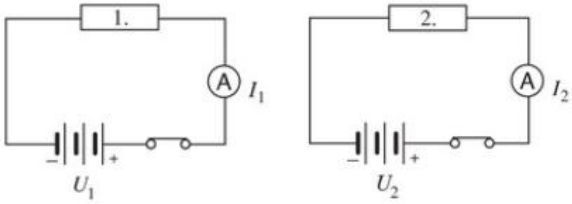
1.1. Kapcsoljatok ugyanazon zsebtelepre egymást követően két különböző fogyasztót! Az áramerősség mérése alapján döntsétek el, melyik fogyasztó akadályozza nagyobb mértékben az elektronok áramlását!

$U_1 = U_2$;

I_1 = ... A;

I_2 = ... A;

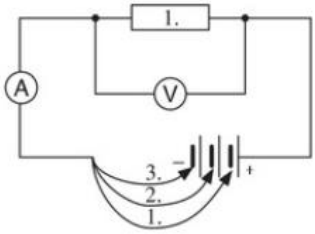
I_1 ..... I_2.



Tehát a ..... jobban akadályozza az elektronok áramlását, mint a ..... .

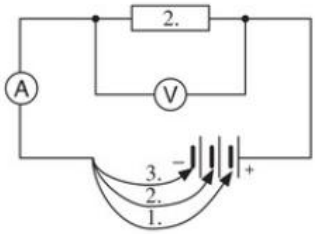
1.2. Mérjétek meg, hogy különböző feszültségű áramforrások esetén az áramkörben mekkora erősségű áram folyik át ugyanazon a fogyasztón!

	1.	2.	3.
U (V)			
I (A)			
$\frac{U}{I}\left(\frac{\text{V}}{\text{A}}\right)$			



– Cseréljétek ki a fogyasztót egy, az előbbitől különbözőre! Ismételjétek meg ezzel is a mérést!

	1.	2.	3.
U (V)			
I (A)			
$\frac{U}{I}\left(\frac{\text{V}}{\text{A}}\right)$			



Válaszoljatok önállóan a következő kérdésekre:

– Melyik fogyasztónál kisebb az áramerősség ugyanakkora feszültség esetén?

.....

– Melyik fogyasztó akadályozza nagyobb mértékben az elektronok áramlását?

.....

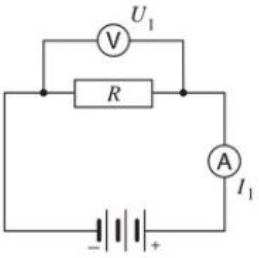
– Melyik fogyasztónál nagyobb az $\frac{U}{I}$ hányados? .....

– Melyik fogyasztónak nagyobb az elektromos ellenállása? R_1 ..... R_2.

2. Elektromos munka és teljesítmény (Mérési gyakorlat)

Tervezzétek meg a következő feladatok végrehajtásának lépéseit, és végezzétek el a kísérletet!

2.1. Mérjétek meg egy fogyasztó kivezetésein a feszültséget és a fogyasztón áthaladó áram erősségét!
A mérési eredményekből állapítsd meg önállóan a fogyasztó ellenállását, a teljesítményt és az elektromos munkát! A fogyasztó üzemeltetésének időtartamát tekintsük úgy, mintha $t_1 = 5$ min $= 300$ s lenne.



U_1 (V)	
I_1 (A)	
R_1 (Ω)	
P_1 (W)	
W_1 (J)	

2.2. Kapcsoljátok az előbbi fogyasztót kisebb feszültségű áramforráshoz! Ismét mérjetek és számoljatok a **2.1.** feladatnak megfelelően! ($t_2 = 5$ min)

– Hasonlítsd össze a két táblázat megfelelő adatait!

.....

.....

.....

– Mi az eltérés oka? .....

.....

U_2 (V)	
I_2 (A)	
R_2 (Ω)	
P_2 (W)	
W_2 (J)	

III. AZ ELEKTROMÁGNESES INDUKCIÓ. A VÁLTAKOZÓ ÁRAM

1. *a)* Kapcsoljatok egy tekercs kivezetéséhez ampermérőt! (Minden részfeladat elvégzése után rajzold be az ampermérő mutatóját a megfelelő helyre!)

Helyezzünk a tekercsbe egy rúdmágnest, majd hagyjuk benne nyugalomban! Mindenki végezze el ezt a kísérletet és figyelje meg az eredményt!

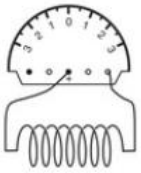
– Jelez-e áramot az ampermérő mutatója, amikor rákapcsoltuk a tekercsre? .....

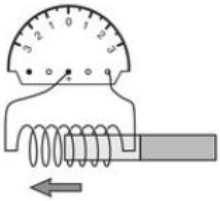
Miért? .....

– Mit tapasztalunk a mágnesrúd tekercsbe helyezése közben? .....

.....

– Jelez-e áramot az ampermérő mutatója, amikor a rúdmágnes nyugalomban van a tekercsben? .....





b) Húzzuk ki a tekercsből a rúdmágnest! Ezt is végezze el mindenki!

– Mit tapasztalunk a rúdmágnes kihúzása közben? .....

.....

– Mi változott a tekercs belsejében a rúdmágnes mozgatása közben?

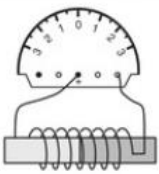
.....

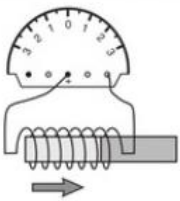
.....

– Az *a)* és *b)* feladatnál mikor jelzett áramot az ampermérő?

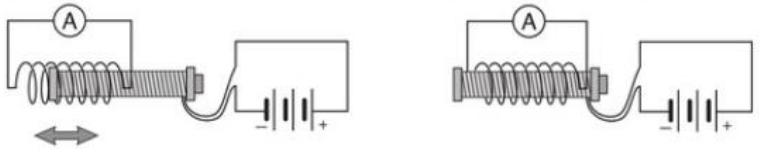
.....

.....





c) Helyezzünk egy tekercsbe áramforrásra kapcsolt hengeres elektromágnest!



– Mit tapasztalunk a mágnes mozgása közben?

.....

– Jelez-e áramot az ampermérő, amikor az elektromágnes nyugalomban van?

.....

– Mit tapasztalunk, ha a tekercsben nyugvó elektromágnes áramkörét megszakítjuk, majd ismét zárjuk?

.....

– Mi változott a tekercs belsejében a *c)* feladatnak 1. és 3. részében?

.....

– Az *a), b)* és *c)* kísérletek alapján fogalmazzuk meg, hogy mikor jelzett elektromos áramot a tekercsre kapcsolt ampermérő! Mi volt a közös ezekben a kísérletekben?

.....

.....

d) A rúdmágnest a tekercsbe helyezésekor és kihúzásakor mozgassuk gyorsabban!

– A lassúbb mozgatáshoz képest mit jelez a tekercs kivezetéseire kapcsolt ampermérő?

.....

– Mit jelez az ampermérő akkor, ha nem egy, hanem két mágnesrudat (azonos pólusaikkal egy irányban összefogva) ugyanúgy mozgatva helyezünk a tekercsbe?

.....

– Hogyan változik a tekercs belsejében a mágneses mező, ha a rúdmágnest gyorsabban mozgatjuk, vagy erősebb mágnest ugyanúgy mozgatunk a tekercsben?

.....

e) Kapcsoljunk sorba különböző menetszámú tekercseket és egy ampermérőt! Mozgassuk ugyanazt a mágnest ugyanakkora sebességgel egymás után mindegyik tekercsben. Közben figyeljük az ampermérőt. Mit tapasztalunk?

– A *d)* és *e)* kísérlet alapján fogalmazzuk meg, hogy mitől függ a tekercsben folyó elektromos áram erőssége! .....

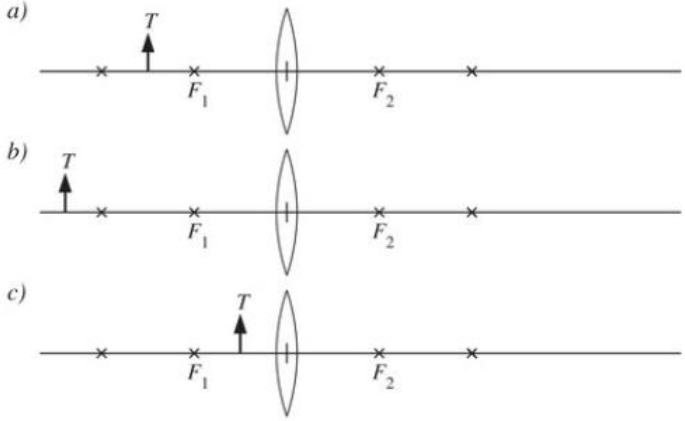
– Mitől függ az indukált feszültség nagysága? .....

IV. FÉNYTAN

1. A domború lencse képalkotása

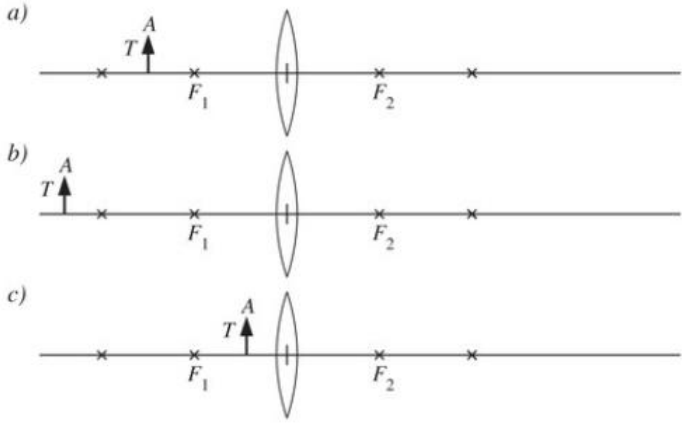
1.1. Vizsgáljuk meg a domború lencse képalkotását optikai padon! A tárgy helyét a rajz mutatja.

– Keressük meg a tárgy éles képét az ernyő helyének változtatásával!
– Rajzold le a tárgy képét a tulajdonságok figyelembevételével! (Nagyság, állás, képtávolság.)



1.2. Helyezzünk egy tárgyat a domború lencsétől különböző távolságokra!

– Szerkeszd meg egy adott *A* pontjának *A'* képét! Rajzold meg a képet!



B) MÉRJ, SZÁMOLJ, GYAKOROLJ!

I. ELEKTROMOS ALAPJELENSÉGEK. ÁRAMERŐSSÉG, FESZÜLTSÉG

1. Az elektromos alapjelenségek

1.1. Nevezd meg az anyag elektromos tulajdonságú alkotóelemeit!

.....

.....

1.2. Mi az oka a testek elektromos állapotának?

.....

.....

1.3. Mi jellemző az elektromosan semleges testre?

.....

.....

1.4. Egy elektroszkóp negatív töltésű.

a) Mit jelent ez?

.....

b) Ezt az elektroszkópot megérintjük egy fémpálcával. Mi történik?

.....

Mi a magyarázata?

.....

.....

c) Elveszíti-e töltését ez az elektroszkóp, ha műanyag rúddal érintjük meg?

Indokold! .....

.....

2. Elektromos áram, áramkör. Az áramerősség és mérése. Fogyasztók kapcsolása

2.1. Készítsd el annak az áramkörnek a kapcsolási rajzát, melynek részei:
zsebizzó,
zsebtelep,
kapcsoló és
áramerősség-mérő!
Jelöld az elektronok áramlásának irányát!

2.2. Végezd el az alábbi átváltásokat!

1 A = ... mA; 1 mA = ... A;

2,5 A = ... mA; 4255 mA = ... A;

0,17 A = ... mA; 18 mA = ... A.

2.3. Írd be a táblázat hiányzó adatait!

a)

A mennyiség neve	jele	mértékegysége	kiszámítása
átáramlott töltés			
áramerősség			
áramlási idő			

b)

Q (C)	t (s)	I (A)
1		1
10		1
0,6		1

c)

Q (C)	t (s)	I (A)
20	2	
10		5
	10	5

2.4. Állapítsd meg a rajzok alapján a műszerek méréshatárát, s a mért áramerősségeket! (A fekete pontok jelzik a „banándugók" helyét, vagy a méréshatár kapcsoló állását.)

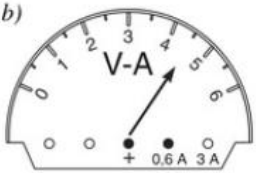
a)



méréshatár: ..... A;

I_1 = ... A;

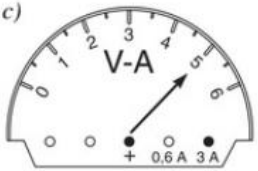
b)



méréshatár: ..... A;

I_2 = ... A;

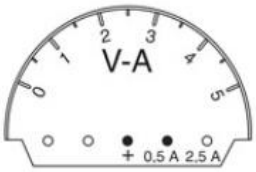
c)



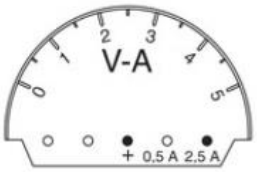
méréshatár: ..... A;

I_3 = ... A.

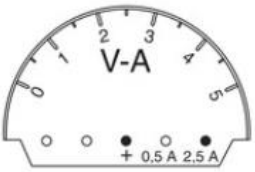
Rajzold be az ampermérők mutatójának állását az alábbi adatoknak megfelelően! (Ügyelj a méréshatárokra!)



$I_1 = 0{,}3$ A



$I_2 = 2$ A



$I_3 = 1{,}5$ A

2.5. Válaszolj az alábbi kérdésekre!

– Mit mutat meg az áramerősség?

.....

.....

– Mit jelent az, hogy 1 A az áramerősség?

.....

.....

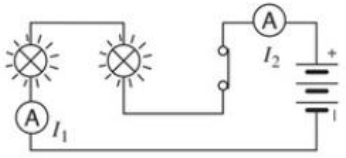
2.6. Rajzold le annak az áramkörnek a kapcsolási rajzát, melynek részei két fogyasztó, egy zsebtelep, egy kapcsoló, két áramerősség-mérő, ha:

a) a fogyasztókat sorosan kapcsolod!

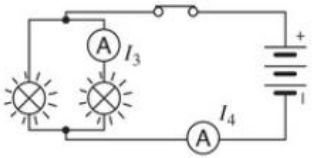
b) a fogyasztókat párhuzamosan kapcsolod!

a)	*b)*

2.7. Hasonlítsd össze az áramerősség-mérők által jelzett áramerősségeket!



I_1 ..... I_2



I_3 ..... I_4

2.8. Állapítsd meg a kapcsolási rajzról, hogy hogyan kapcsoltuk a fogyasztókat!

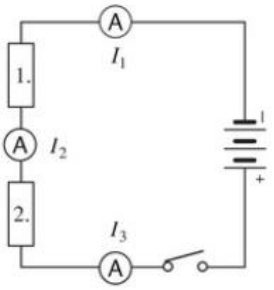
.....

Melyik fogyasztó működik a kapcsoló zárásakor?

.....

Hasonlítsd össze a három mérőműszer által jelzett áramerősséget!

I_1 ..... I_2 ..... I_3.



2.9. Állapítsd meg a kapcsolási rajz alapján, hogyan vannak kapcsolva a fogyasztók, ha mindkét kapcsoló zárva van!

.....

Melyik fogyasztó működik

– az „A" kapcsoló zárásakor? .....

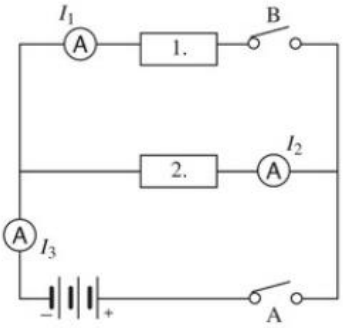
– a „B" kapcsoló zárásakor? .....

– mindkét kapcsoló zárásakor? .....

A három közül melyik áramerősség-mérő jelzi a legnagyobb áramerősséget (ha mindkét kapcsoló zárva van)?

.....

Mi a magyarázata?

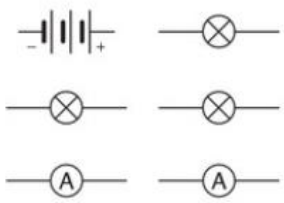


.....

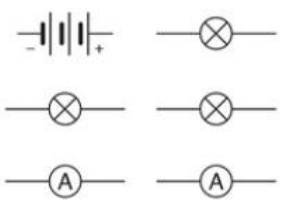
Ha $I_1 = 0{,}1$ A és $I_3 = 0{,}5$ A, akkor I_2 = ...

2.10. Tervezd meg az áramkört!

a) Az izzókat kapcsold sorosan!



b) Az izzókat párhuzamosan kapcsold!



2.11. Párhuzamos kapcsolásnál miért mutat a főágba kapcsolt ampermérő nagyobb erősségű áramot, mint bármelyik mellékágban lévő?

.....

.....

2.12. Két párhuzamosan kapcsolt fogyasztó közül az egyikben 0,2 A, a másikban 0,5 A az áram erőssége. Hány mA a főágban folyó áram erőssége?

.....

.....

3. Az elektromos feszültség, a feszültség mérése

3.1. Írd le a feszültségről, hogy

a) mire jellemző? .....

b) mit mutat meg? .....

c) mi a jele? .....

d) mi a mértékegysége? .....

e) pl. mikor 1 V a feszültség? .....

f) hogy számítható ki? .....

3.2. Írd le az áramerősségről, hogy

a) mire jellemző? .....

b) mit mutat meg? .....

c) mi a jele? .....

d) mi a mértékegysége? .....

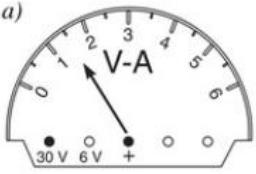
e) pl. mikor 1 A az áramerősség? .....

f) hogy számítható ki? .....

3.3. Rajzold le annak az áramkörnek a kapcsolási rajzát, melynek részei:
egy fogyasztó, egy zsebtelep, egy kapcsoló és két feszültségmérő!

3.4. Állapítsd meg a rajzok alapján a műszerek méréshatárát és a mért feszültségeket! (A fekete pontok jelzik a „banándugók" helyét, vagy a méréshatár kapcsoló állását.)

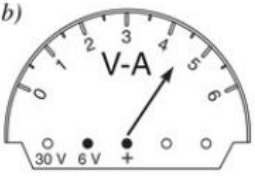
a)



méréshatár: V

U_1 = ... V

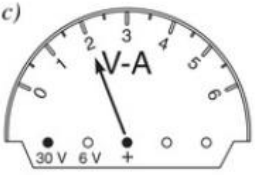
b)



méréshatár: V

U_2 = ... V

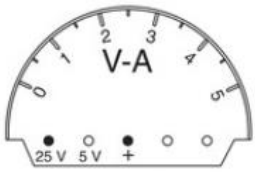
c)



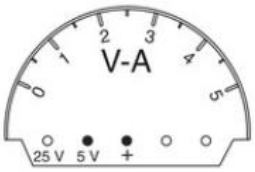
méréshatár: V

U_3 = ... V

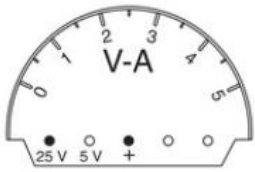
Rajzold be a voltmérők mutatójának állását az alábbi esetekre vonatkoztatva! (Ügyelj a méréshatárokra!)



U_1 = 15 V



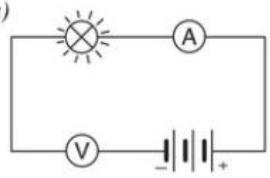
U_2 = 4,5 V



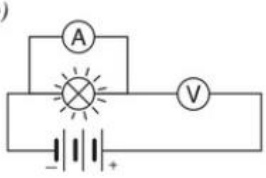
U_3 = 22,5 V

3.5. Az áramkörök kapcsolási rajza között hibás is van. Keresd meg a hibákat, és javítsd ki!

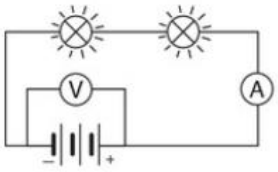
a)



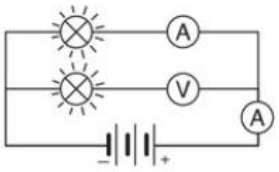
b)



c)

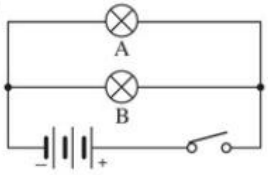


d)



3.6. Melyik izzó világít a következő áramkörökben, ha a kapcsoló nyitott *(ny)*, illetve zárt *(z)* állásban van?

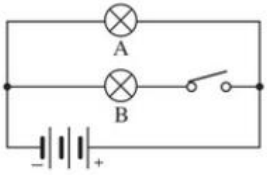
a)



ny: .....

z: .....

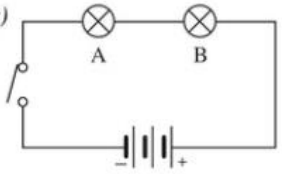
b)



ny: .....

z: .....

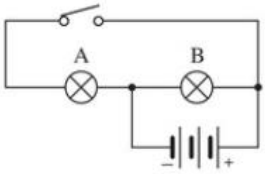
c)



ny: .....

z: .....

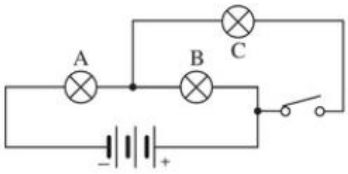
d)



ny: .....

z: .....

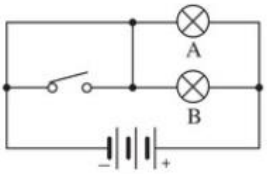
e)



ny: .....

z: .....

f)



ny: .....

z: .....

II. AZ ELEKTROMOS ELLENÁLLÁS. AZ EGYENÁRAM HATÁSAI

1. Az elektromos ellenállás. Ohm törvénye. Vezetékek ellenállása

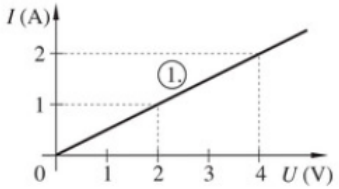
1.1. Mit jelent az, hogy a fogyasztónak ellenállása van?

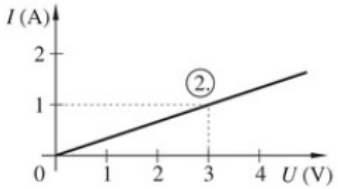
.....

.....

.....

Állapítsd meg a grafikonok alapján, hogy melyik fogyasztónak nagyobb az ellenállása!





R_1 ..... R_2

Milyen arányosság van U és I között, ha R állandó? .....

Mit jelent ez? .....

Ki fedezte fel ezt az összefüggést? .....

1.2. Töltsd ki a táblázatot!

A mennyiség neve	jele	mértékegysége	kiszámítása
ellenállás			
feszültség			
áramerősség			

1.3. Számítsd ki a táblázatok hiányzó adatait!

a)

U (V)	I (A)	R (Ω)
1		1
10		1
	10	1
2	0,5	
6	2	

b)

U (V)	I (A)	R (Ω)
2	4	
	8	2
20		10
8		16
16	2	

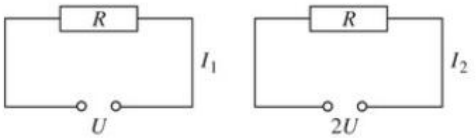
c)

Alumínium		
ℓ (m)	A (mm^2)	R (Ω)
1	1	0,027
2	1	
1	5	
10	10	

d)

Vörösréz		
ℓ (m)	A (mm^2)	R (Ω)
1	1	0,017
3	1	
1	10	
4	4	

1.4. *a)* Két áramkörbe egyenlő ellenállású fogyasztókat kapcsoltunk. A második áramkörben az áramforrás feszültsége kétszer nagyobb. Hasonlítsd össze a két áramkörben folyó áram erősségét!



I_1 ..... I_2

Milyen arányosság van a U és I között, ha az R állandó? .....

.....

Mit jelent ez? .....

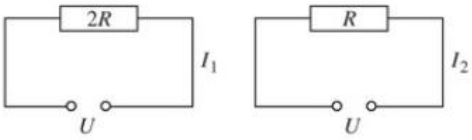
.....

b) Két áramkörbe egyenlő feszültségű áramforrásra különböző ellenállású fogyasztót kapcsoltunk. A második áramkörben a fogyasztó ellenállása fele az elsőhöz képest. Mi ennek a következménye? Indokold a válaszod!

.....

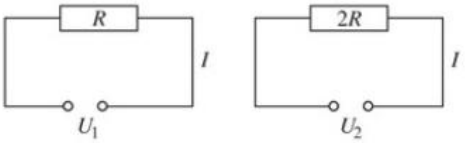
.....

.....



I_1 ..... I_2.

c) Két áramkörbe különböző ellenállású fogyasztót kapcsoltunk. A második áramkörben a fogyasztó ellenállása kétszer nagyobb. A két áramkörben az áramerősség egyenlő. Hasonlítsd össze az áramforrások feszültségét!



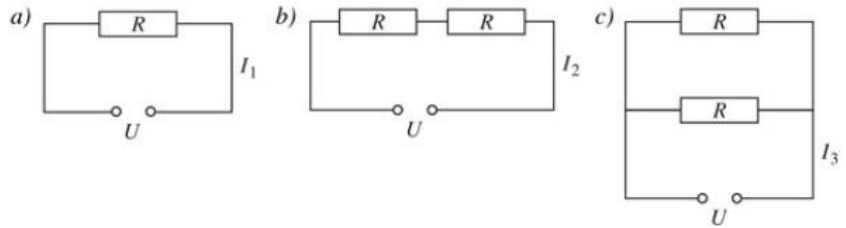
U_1 ..... U_2.

1.5. Egyenlő ellenállású fogyasztókból

a) először egyet;

b) majd sorosan kettőt;

c) végül párhuzamosan kettőt kapcsolunk egyenlő feszültségű áramforrásokhoz.



Hasonlítsd össze az áramerősségeket! Állapítsd meg az áramerősségek arányát!

I_1 ..... I_2; $I_1 : I_2$ = ...;

I_1 ..... I_3; $I_1 : I_3$ = ...;

I_2 ..... I_3; $I_2 : I_3$ = ...

Megállapításaidat ellenőrizd számítással, ha $R = 20\ \Omega$ és $U = 60$ V!

$R = 20\ \Omega$
$U = 60$ V

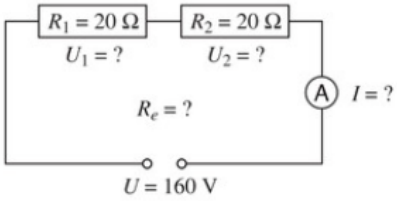
a) $I_1 = ?$

b) $I_2 = ?$

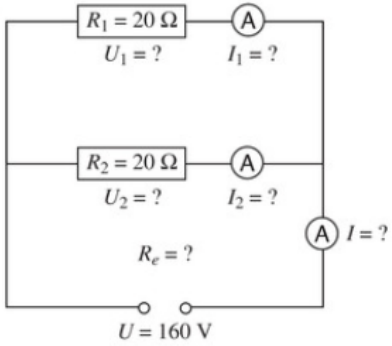
c) $I_3 = ?$

1.6. Számítsd ki a hiányzó adatokat!

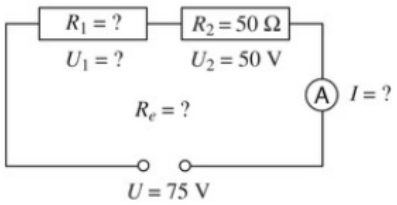
a)



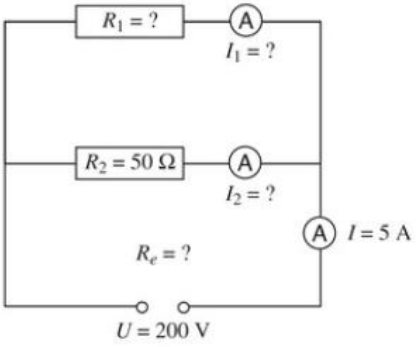
b)



c)



d)



1.7. Az alábbi állítások közül melyik az igaz (i) és melyik a hamis (h)?
Írd az állítások mellé a megfelelő betűt!

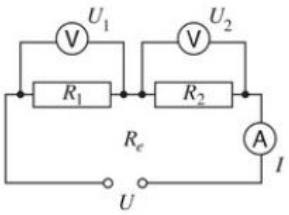
a) A sorba kapcsolt fogyasztók ellenállása összeadódik.

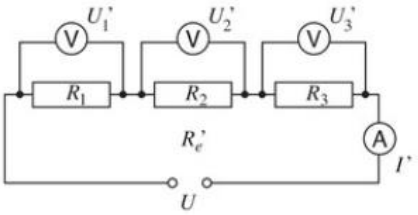
b) A párhuzamosan kapcsolt fogyasztók eredő ellenállása kisebb bármelyik bekapcsolt fogyasztó ellenállásánál.

c) Sorosan kapcsolt fogyasztók egyikén 0,2 A, másikán 0,5 A erősségű áram halad át.

d) Párhuzamosan kapcsolt fogyasztók számát növelve a főágban az áramerősség nő.

1.8. *a)* Két különböző ellenállású fogyasztót sorosan kapcsoltunk. Növeljük a sorosan kapcsolt fogyasztók számát még egy fogyasztó beiktatásával. Az áramforrás feszültsége változatlan.





Állapítsd meg a következő mennyiségekről, hogy a fogyasztók számának növelésével változnak-e, és ha igen, akkor hogyan!

U_1 ..... U_1'; I ..... I';

U_2 ..... U_2'; R_e ..... R_e'.

Indokold a változást! .....

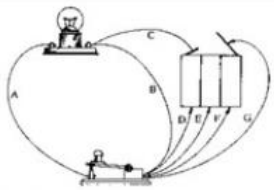
.....

b) Megállapításaidat számításokkal is ellenőrizd!

$R_1 = 40\ \Omega$
$R_2 = 20\ \Omega$
$R_3 = 120\ \Omega$
$U = 60\ \text{V}$

$R_e = ?$	$R_e' = ?$
$I = ?$	$I' = ?$
$U_1 = ?$	$U_1' = ?$
$U_2 = ?$	$U_2' = ?$
	$U_3' = ?$

***1.9.** A rajz alapján készíts szabályos kapcsolási rajzot!



AB:

ADC:

AEC:

AFC:

AGC:

Világít-e minden esetben az izzó?

.....

Melyik változatban világít leggyengébben, illetve legerősebben az izzó?

.....

1.10. Hogyan lehet a 20 V-ra hitelesített karácsonyfaizzókat 230 V-os hálózati áramforrásról üzemeltetni?

.....

2. Az elektromos munka és teljesítmény

2.1. Húzd alá a teljesítmény mértékegységeket! Állapítsd meg a többiről, hogy minek a mértékegysége!

1 Ws .....; 1 W .....; 1 Wh .....;

1 J .....; 1 kW .....; 1 kWh .....

2.2. Egészítsd ki a táblázatokat!

a)

A mennyiség neve	jele	mértékegysége	kiszámítása
	U		
	W		
	Q		
	P		

b) Melyik mennyiséget számítjuk ki a következőképpen?

$I \cdot U =$ ..... $\frac{U}{I} =$ .....

$U \cdot I \cdot t =$ ..... $\frac{P}{I} =$ .....

$\frac{P}{U} =$ .....

c)

Q (C)	W (J)	U (V)
0,1		10
0,2		20
0,2	2	
1	1	

d)

U (V)	I (A)	t (s)	W (J)
1	1	1	
2	1	1	
1	2	1	
1	1	2	

2.3. Olvasd le néhány, a lakásotokban található fogyasztó teljesítményét! Értelmezd, hogy mit jelentenek ezek a teljesítmények!

Pl.: vasaló $P_1 =$ ..... W; ..... $P_4 =$ ..... W;

porszívó $P_2 =$ ..... W; ..... $P_5 =$ ..... W;

izzólámpa $P_3 =$ ..... W; ..... $P_6 =$ ..... W.

2.4. Számítsd ki, hogy mennyibe kerül a csillárotokban lévő izzók két órán keresztül történő felesleges üzemeltetése! (1 kWh elektromos energia árát a villanyszámláról állapítsd meg!)

$P_ö =$
$t = 2$ h

$W = ?$

Fizetendő = ? (Ft)

2.5. Figyeld meg a villanyóra tárcsájának forgását először egy, majd több fogyasztó működése közben! Olvasd le a villanyóra állását pl. két egymást követő vasárnap reggel! Számítsd ki a heti fogyasztást!

2.6. Hasonlítsd össze két különböző ellenállású fogyasztó teljesítményét!

a) $R_2 < R_2$;
$U_1 = U_2$;
I_1 ..... I_2;
P_1 ..... P_2.

b) $R_1 < R_2$;
U_1 ..... U_2;
$I_1 = I_2$;
P_1 ..... P_2.

Melyik kapcsolásmódban alakul a fogyasztók teljesítménye

az *a)*-hoz hasonlóan? .....

a *b)*-hez hasonlóan? .....

3. Az egyenáram hatásai

3.1. Milyen kölcsönhatás eredménye az áram hőhatása?

.....

3.2. Milyen folyamatot nevezünk elektrolízisnek?

.....

3.3. Min alapszik a galvánelemek működése?

.....

3.4. Mi jellemző az áramjárta vezető körüli mágneses mezőre?

.....

III. AZ ELEKTROMÁGNESES INDUKCIÓ. A VÁLTAKOZÓ ÁRAM

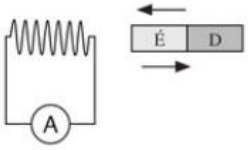
1. Indukció

1.1. Egészítsd ki!

Az elektromágneses indukció akkor jön létre, ha .....

.....

1.2. Milyen mágneses pólus alakul ki a tekercs mágnesrúd felé eső végén, ha a tekercshez a mágnesrúd É-i pólusú vége



a) közeledik? .....

b) távolodik? .....

Mit tudsz az *a)*, illetve *b)* esetben az indukált áram egymáshoz viszonyított irányáról?

.....

1.3. Milyen áramot nevezünk váltakozó áramnak?

.....

1.4. Milyen berendezéseket ismersz, amelyek az elektromágneses indukció alapján működnek?

.....

1.5. Egy tekercs előtt rúdmágnest forgatunk. Milyen mágneses pólus alakul ki a tekercs rúdmágnes felé eső végén, ha

a) az D-i mágneses pólus közeledik? .....

b) az D-i mágneses pólus távolodik? .....

c) Milyen erő ellenében kell munkát végezni

az *a)* esetben? .....

a *b)* esetben? .....

2. Transzformátor

2.1. Egy áramforrásként használt transzformátor szekunder tekercsének menetszáma kétszer nagyobb, mint a primer tekercs menetszáma.

Állapítsd meg a megfelelő feszültségek, áramerősségek és teljesítmények arányát!

$N_p : N_{sz} = 1 : 2$; $I_p : I_{sz} =$ .....;

$U_p : U_{sz} =$ .....; $P_p : P_{sz} =$ .....

2.2. A generátor által előállított váltakozó áramot feltranszformáljuk. Erre vonatkozóan egészítsd ki a feladatot!

N_p ..... N_{sz}

U_p ..... U_{sz}

I_p ..... I_{sz}

P_p ..... P_{sz}

Miért célszerű az elektromos energia „szállításakor" a feltranszformálás?

.....

.....

2.3. A hálózati áramforrás feszültségét (230 V) ötödrészére akarjuk letranszformálni.

a) Tervezd meg a transzformátort!

$U_p = 230$ V

$U_{sz} = 46$ V

	1.	2.	3.	4.
N_{sz}		1200	12 000	
N_p	600			2400

b) Számítsd ki a primer áramerősséget, a primer és a szekunder teljesítményt, ha a primer feszültség $U_p = 230$ V és a szekunder áramerősség $I_{sz} = 5$ A! A menetszámok aránya a táblázat szerint változik.

$N_p : N_{sz}$	1 : 1	1 : 2	1 : 100	1 : 500
I_p (A)				
P_p (W)				
P_{sz} (W)				

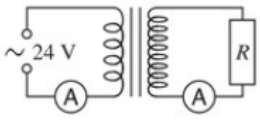
2.4. Számítsd ki a hiányzó adatokat!

N_p	U_p (V)	I_p (A)	P_p (W)	N_{sz}	U_{sz} (V)	I_{sz} (A)	P_{sz} (W)
600	200			300			1000
1200	200			600			1000
	50			1200		10	2000

***2.5.** Számítsd ki a hiányzó mennyiségeket!

$N_p = 100$
$N_{sz} = 500$
$R = 100\ \Omega$
$U_p = 24\ \text{V}$

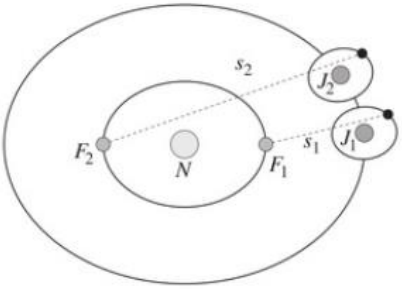
$P_p = ?$
$P_{sz} = ?$
$I_p = ?$
$I_{sz} = ?$



IV. FÉNYTAN

1. A fény terjedése

1.1. Sokáig azt hitték, hogy a fény terjedéséhez nem kell idő. Sok jel azonban arra utalt, hogy ez nem így van. Az 1600-as évek óta többen kísérletet tettek a fény nagyon nagy sebességének meghatározására.



Olaf Römer dán csillagász 1676-ban úgy mérte meg a Jupiter egyik holdjának keringési idejét, hogy meghatározta azt az időtartamot, amely a holdnak a Jupiter árnyékából történő két egymást követő kilépése között telt el. Ezt közel 2 napnak találta. A mérés pontosabbá tétele érdekében azt is kiszámította, hogy mikor kell megjelennie a holdnak fél év múlva. A hold azonban 22 percet késett az előre kiszámított időponthoz képest. Römer tudta, hogy az első mérése nem lehetett ilyen pontatlan, ezért más magyarázatot keresett.

Miközben a Jupiter holdja sokszor járt körül a pályáján, a Föld a Nap körül keringve a Jupitertől mért legközelebbi pontjától pályája legtávolabbi pontjába jutott (eközben a Jupiter pályájának csupán 1/24 részét tette meg). Így a Jupiter holdjáról érkező fénynek annyival hosszabb utat kellett megtennie, mint a Föld pályájának átmérője (kb. 300 000 000 km). Mekkorának adódik a fény sebessége Römer mérése alapján?

$s_2 - s_1 = s =$

$t =$

$c = ?$

Mi lehetett a pontatlanság oka?

.....

.....

.....

.....

.....

1.2. A fény vákuumban $c = 300\,000$ km/s sebességgel terjed. Mekkora távolság az egy fényév, ha az évet 365,25 napnak vesszük? (A fényév a csillagászatban használt hosszúság mértékegység, az a távolság, amennyi utat a fény egy év alatt megtesz.)

1.3. A mérések pontos elvégzésének alapvető feltétele, hogy az alapmennyiségek mértékegységét pontosan ismerjük. A hosszúság mértékegységének, a méternek a fogalmát először a nagy francia forradalom alatt határozták meg. A modern tudományok igényének megfelelő pontosságú métert 1983-ban – Bay Zoltán magyar fizikus javaslatára – a fény terjedési sebességének felhasználásával adta meg a Nemzetközi Mértékügyi Bizottság. Meghatározták azt az időtartamot, amely alatt a fény vákuumban egy méter utat tesz meg. A másodperc hányad része ez az időtartam? (Legalább 9 számjegy pontossággal add meg!)

1.4. Sötét szobában néhány milliméter átmérőjű nyíláson engedj be fényt! Figyeld meg a fény útját! Pormentes szobában alig látszik a fénysugár, de port vagy füstöt juttatva az útjába, sokkal jobban látható a fény útja. Miért?

.....

.....

.....

1.5. Készítsd el a fényképezőgép ősét, az ún. lyukkamerát (camera obscurát)! Ez lehet például egy kb. 25-30 cm oldalélű doboz, amelynek az egyik oldala áttetsző vékony selyempapír. Az ezzel szemben lévő oldallap közepén egy kicsi, 2-3 mm átmérőjű lyuk van. Ha a szoba belsejéből a doboz lyukas oldalát az ablak felé fordítod, akkor nem egy fényfoltot látsz, hanem .....

Ha elkészítetted a camera obscurát, megtudod, hogy mit! Mi a jelenség magyarázata?

.....

.....

.....

2. A fény visszaverődése. A tükrök képalkotása

2.1. Mit jelent az a megállapítás, hogy a síktükör képe látszólagos?

.....

.....

2.2. Le lehet-e fényképezni a síktükörben keletkező látszólagos képet? Indokold is állításod!

.....

.....

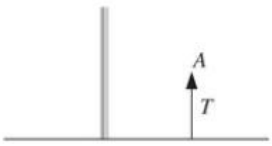
.....

2.3. Irányíts egy keskeny fénysugarat síktükörre! Kísérlettel és (vagy) számolással határozd meg, hogy mekkora szöggel fordul el a visszavert fénysugár az eredeti irányától, ha a tükröt α szöggel ($\alpha < 180°$) elforgatod!

2.4. Szerkeszd meg a tükör előtt lévő tárgy egy adott *A* pontjának *A'* tükörképét!

– Rajzold meg a tükörben látott képet és írd le tulajdonságait!

a) **Síktükör**



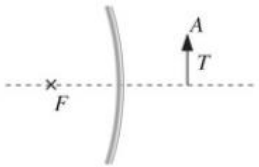
A kép nagysága: .....

természete: .....

állása: .....

távolsága a tükörtől: .....

b) **Domború tükör**



A kép nagysága: .....

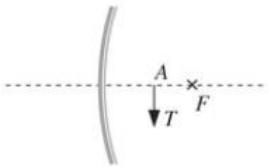
természete: .....

állása: .....

távolsága a tükörtől: .....

c) **Homorú tükör**

(a tárgy a fókuszon belül)



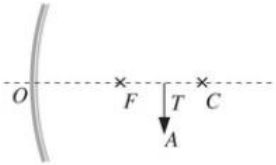
A kép nagysága: .....

természete: .....

állása: .....

távolsága a tükörtől: .....

(a tárgy *F* és *C* között)



A kép nagysága: .....

természete: .....

állása: .....

távolsága a tükörtől: .....

3. A fénytörés. A lencsék képalkotása

3.1. Milyen kapcsolata van a fénytörésnek a fény terjedési sebességével?

.....

.....

.....

.....

3.2. Készíts házilag fénykábelt!

Horgászzsinórból vágj le 10-15 darab, 30-40 cm (azonos) hosszúságú részt! Fogd azokat egyetlen kötegbe úgy, hogy végeik mindkét oldalon egy-egy síkban legyenek! Cérnával tekerd körül a szálakat, hogy a köteg együtt maradjon! Fogd hüvelyk- és mutatóujjad közé a köteg egyik végét, és tartsd világító zseblámpa elé! Mit tapasztalsz? Mi történik, ha a kábelt hajlítgatod? Mi a jelenség magyarázata?

.....

.....

.....

.....

3.3. Egy üres befőttesüveget tölts meg háromnegyed részig vízzel! Tedd az asztal szélére, és az üveg túlsó oldalához támaszd hozzá a fizikatankönyvedet úgy, hogy a FIZIKA 8 felirat legyen alul! Mit látsz, ha leguggolva, az üveg oldalán át, a vízfelületre alulról nézel? Mi a látottak magyarázata?

.....

.....

.....

3.4. Mérd meg, hogy egy lencse (pl. nagyító, szemüveglencse) mekkora távolságra gyűjti össze legkisebb területű foltra a rajta merőlegesen áthaladó fénysugarakat! Számítsd ki, hogy hány dioptriás a lencse!
(A dioptria a lencse „gyűjtőképességére" jellemző mennyiség, amit a látszerészek használnak. A dioptria kiszámítható úgy, mint a lencse méterben megadott fókusztávolságának reciproka. Pl. ha $f = 25$ cm $= 0{,}25$ m, akkor $D = 4$ dioptria.)

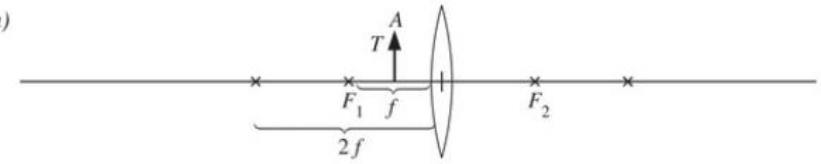
.....

.....

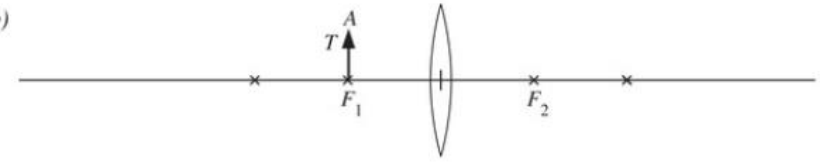
.....

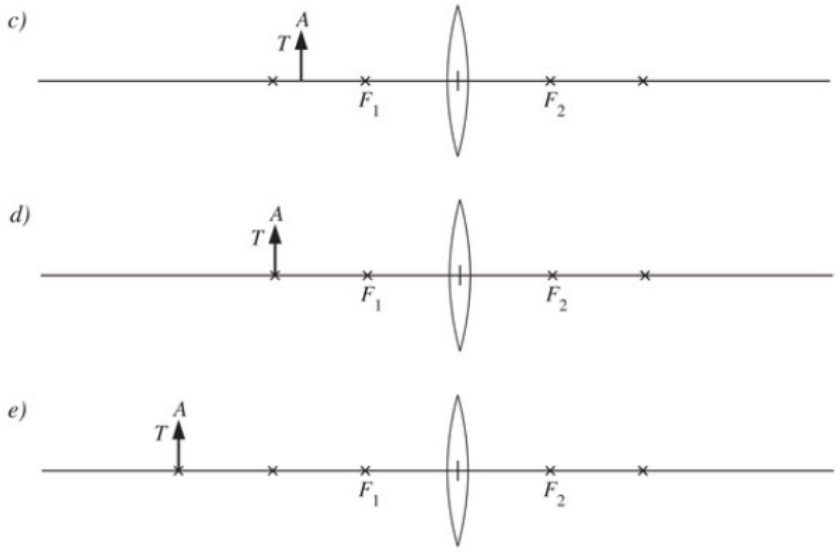
3.5. Szerkeszd meg a gyűjtőlencse által alkotott képeket öt különböző tárgytávolság esetében!

a)



b)





3.6. A gyűjtőlencse képalkotása.

Írd be a kép megfelelő jellemzőit!

Tárgytávolság	A kép			
	nagysága: nagyított, kicsinyített, természetes nagyságú	**természete: valódi, látszólagos**	**állása: egyező, fordított**	**távolsága a gyűjtőlencsétől (k): $k > 2f$, $k = 2f$, $2f > k > f$**
$t < f$				
$t = f$				
$2f > t > f$				
$t = 2f$				
$t > 2f$				

C) NÉZZ UTÁNA!

I. MIÉRT HASZNÁLJUNK ELEM HELYETT AKKUMULÁTORT?

Hogy hol? ... pl. az interneten vagy a könyvtárban.
Ötlet: www.google.hu (kulcsszó: elem, akkumulátor)

A mobiltelefonok, számítógépek, hordozható eszközök rohamos és tömeges elterjedésével nagyon megnövekedett az ezek működtetéséhez szükséges elemek száma. A galvánelemek miután újra nem hasznosíthatók – jelentős mértékben szennyezhetik környezetünket. Gyűjtsd össze, milyen veszélyforrásokat hordoznak ezek az elhasznált és a háztartási szemétbe kidobott elemek!

.....

.....

.....

.....

A környezetszennyezés nagymértékben csökkenthető lenne, ha az elemek helyett ugyanolyan méretű akkumulátorokat használnánk, amelyek kb. 1000 alkalommal újratölthetőek. Ezek persze jóval drágábbak az elemeknél, és tartalék akkumulátorra, valamint akkumulátortöltőre is szükség van.
Végezz számítást, hogy hányadik elem vásárlásánál térül meg a befektetés (az aktuális áraknak nézz utána valamelyik szaküzletben!)

1 db tartós ceruzaelem ára: .....

1 db akkumulátor ára: .....

1 db tartalék akkumulátor ára: .....

1 db akkumulátortöltő ára: .....

1 kWh elektromos energia ára: .....

Az akkumulátor 1000 újratöltésével kb. 250–300 tartós elem vásárlását válthatjuk ki. A számításaidnál vedd figyelembe az akkumulátor újratöltésének költségeit is!
(A 4 db ceruzaelem feltöltésére alkalmas töltő felvett teljesítménye: 5 W, a töltési idő: 14 h.)

II. HOGYAN TAKARÉKOSKODHATUNK AZ ENERGIÁVAL?

Ötlet: www.google.hu (kulcsszó: energiaosztály)

A konyhagépeket az EU szabványok alapján ún. energiaosztályokba sorolják. Olvass utána, mit jelent ez! Hányfajta energiaosztályról beszélünk? Melyik energiaosztályba tartoznak a leginkább energiatakarékos háztartási gépek?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menj el valamelyik háztartási gépeket forgalmazó szaküzletbe, és gyűjts adatokat (teljesítmény, ár, hűtőtérfogat) különböző energiaosztályba tartozó hűtőgépekről! Az adatok felhasználásával végezz számításokat, mennyi idő alatt térül meg, ha az energiatakarékosabb gépet választjuk! Beszéljétek meg, hogy milyen szempontok alapján hoztok döntést egy hűtőszekrény megvásárlásakor!

III. HOGYAN MŰKÖDNEK A NAPERŐMŰVEK?

Ötlet: www.google.hu (kulcsszó: naperőmű, naperőművek)

Hogyan működnek a naperőművek?

.....

.....

.....

.....

Hol vannak a legnagyobb teljesítményű naperőművek a világon?

.....

.....

.....

.....

Végezd el az alábbi kísérletet!
Borítsd be egy nagyobb tálnak (pl. salátástál) a belsejét alufóliával! Alaposan simítsd el, mert a tálnak olyannak kell lennie, mint egy homorú tükör! A tál aljára rögzíts egy öntapadós koronggal rendelkező akasztót! (Ezen a helyen előtte szakítsd fel a fóliát.) Erre az akasztóra erősíts egy almát, majd a tálat fordítsd a Nap felé! Várj néhány percet, és figyeld meg, hogy mi történik az almával! Magyarázd meg a tapasztaltakat! Készíts rajzot!

TARTALOM

A) KÍSÉRLETEZZÜNK!

I. ELEKTROMOS ALAPJELENSÉGEK. ÁRAMERŐSSÉG, FESZÜLTSÉG 4
1. Egyszerű áramköri kapcsolások 4
2. Az áramerősség mérése 5
3. A feszültség mérése 6

II. AZ ELEKTROMOS ELLENÁLLÁS. AZ EGYENÁRAM HATÁSAI 7
1. Az elektromos ellenállás. Ohm törvénye. Az egyenáram hatásai 7
2. Elektromos munka és teljesítmény. (Mérési gyakorlat) 8

III. AZ ELEKTROMÁGNESES INDUKCIÓ. A VÁLTAKOZÓ ÁRAM 9

IV. FÉNYTAN 11
1. A domború lencse képalkotása 11

B) MÉRJ, SZÁMOLJ, GYAKOROLJ!

I. ELEKTROMOS ALAPJELENSÉGEK. ÁRAMERŐSSÉG, FESZÜLTSÉG 12
1. Az elektromos alapjelenségek 12
2. Elektromos áram, áramkör. Az áramerősség és mérése. Fogyasztók kapcsolása 13
3. Az elektromos feszültség, a feszültség mérése 16

II. AZ ELEKTROMOS ELLENÁLLÁS. AZ EGYENÁRAM HATÁSAI 19
1. Az elektromos ellenállás. Ohm törvénye. Vezetékek ellenállása 19
2. Az elektromos munka és teljesítmény 25
3. Az egyenáram hatásai 26

III. AZ ELEKTROMÁGNESES INDUKCIÓ. A VÁLTAKOZÓ ÁRAM 27
1. Indukció 27
2. Transzformátor 28

IV. FÉNYTAN 30
1. A fény terjedése 30
2. A fény visszaverődése. A tükrök képalkotása 32
3. A fénytörés. A lencsék képalkotása 33

C) NÉZZ UTÁNA!

I. MIÉRT HASZNÁLJUNK ELEM HELYETT AKKUMULÁTORT? 36

II. HOGYAN TAKARÉKOSKODHATUNK AZ ENERGIÁVAL? 37

III. HOGYAN MŰKÖDNEK A NAPERŐMŰVEK? 38



Kiadja a Mozaik Kiadó, 6701 Szeged, Pf. 301; Telefon: (62) 470-101, 554-664
E-mail: kiado@mozaik.info.hu • Honlap: www.mozaik.info.hu • Felelős kiadó: Török Zoltán
Felelős szerkesztő: Tóth Katalin • Műszaki szerkesztő: Daróczi Edit
Készült az Innovariant Kft.-ben, Szegeden • Felelős vezető: Drágán György
Terjedelem: 3,58 (A/5) ív • 2022. február • Tömeg: 70 g • Raktári szám: MS-2868