OKTATÁSI HIVATAL

8



DR. ZÁTONYI SÁNDOR

Fizika

Munkafüzet

DR. ZÁTONYI SÁNDOR

FIZIKA

Munkafüzet
a 8. évfolyam számára

Oktatási Hivatal

A kiadvány 2016. március 3-tól tankönyvvé nyilvánítási engedélyt kapott
a TKV/2669–8/2016. számú határozattal.

A könyv megfelel az 51/2012. (XII. 21.) EMMI-rendelet
2. melléklet 2.2.09.2. (Fizika B változat): Kerettanterv az általános iskolák 5–8. évfolyamára,
4. melléklet 4.2.09.2. (Fizika B változat): Kerettanterv a gimnáziumok 7–12. évfolyamára,
5. melléklet 5.2.13.2. (Fizika B változat): Kerettanterv a gimnáziumok 5–12. évfolyamára
megnevezésű kerettantervek előírásainak.

A tankönyvvé nyilvánítási eljárásban közreműködő szakértők:
BOTKA LAJOSNÉ, KIRÁLY ILDIKÓ

Bírálta: KÜRTÖSI BALÁZS

Felelős szerkesztő: DR. KORECZNÉ KAZINCZI ILONA

Szakábrák: PESTI PORTRÉ; WOW Stúdió Kft.

Kísérletfotók: DR. ZÁTONYI SÁNDOR
Fotók: iStock, Thinkstock

© Dr. Zátonyi Sándor, Oktatási Hivatal (Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet), 2016

ISBN 978-963-19-7865-0

Oktatási Hivatal
1055 Budapest, Szalay utca 10–14.
Telefon: (+36-1) 374-2100
E-mail: tankonyv@oh.gov.hu

A kiadásért felel: dr. Gloviczki Zoltán elnök
Raktári szám: NT-11815/M
Tankönyvkiadási koordinációs osztályvezető: Horváth Zoltán Ákos
Műszaki szerkesztő: Marcsek Ildikó
Grafikai szerkesztő: Görög Istvánné
Terjedelem: 5,15 (A/5) ív
A munkafüzet tömege: 160 gramm
1. kiadás, 2020
Nyomdai előkészítés: WOW Stúdió Kft.

Nyomtatás: Magyar Közlöny Lap- és Könyvkiadó Kft.
Felelős vezető: Köves Béla ügyvezető igazgató

TARTALOM

ELEKTROMOSSÁG ÉS MÁGNESESSÉG

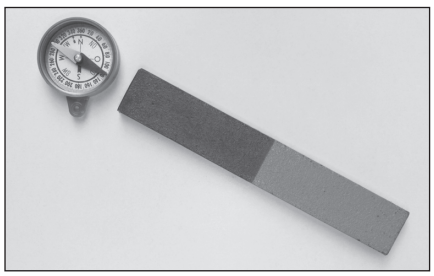
1. Mágneses alapjelenségek 5
2. Elektromos alapjelenségek 7
3. Az elektromos áram és az elektromos áramkör 9
4. Az elektromos áram hatásai. Az áramerősség 11
5. Az elektromos mező energiája. Az elektromos feszültség 12
6. Ohm törvénye. Az ellenállás 14
7. Az elektromágnes és alkalmazásai 16
8. Az elektromos teljesítmény 18
9. Az elektromos munka 19
10. Az elektromos energia előállítása, szállítása és felhasználása 20

FÉNYTAN, CSILLAGÁSZAT

11. A fény terjedése 21
12. A fényvisszaverődés 22
13. A fénytörés és a teljes fényvisszaverődés 24
14. Képalkotás. A síktükör képalkotása 26
15. A homorú és a domború tükör 27
16. A gyűjtőlencse és a szórólencse 29
17. Optikai eszközök gyakorlati alkalmazásai 31
18. A szem és a látás 33
19. A fehér fény színekre bontása. Színkeverés 34
20. Fényforrások. Fényszennyezés 35
21. Az égitestek látszólagos mozgása 36
22. A Naprendszer szerkezete 37
23. Az infravörös és az ultraibolya fény 39
24. A teljes elektromágneses színkép 40

1. MÁGNESES ALAPJELENSÉGEK

1. Közelítsd az iránytű északi pólusához oldalról egy mágnes északi pólusát!



a) Figyeld meg, milyen irányba tér ki az iránytű!

.....

b) Közelítsd az iránytű északi pólusához oldalról egy mágnes déli pólusát! Figyeld meg, milyen irányba tér ki most az iránytű!

.....

2. Függessz fel zsinórra egy mágnespatkót, és tartsd az iránytű fölé! Forgasd meg a mágnespatkót! Figyeld meg az iránytűt! Mit tapasztalsz?



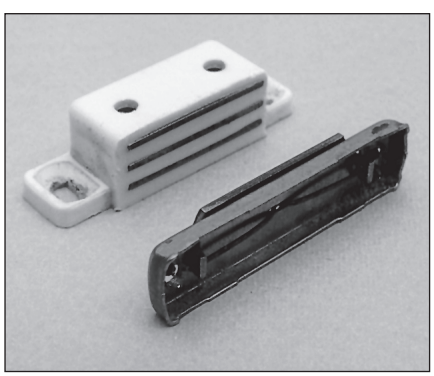
.....

.....

3. Egészítsd ki az alábbi mondatot!

Két mágnes különböző pólusai ....., megegyező pólusai ..... egymást.

4. Állapítsd meg iránytű segítségével, hogy a mágneses ajtózárnak melyik részén van az északi, és melyik részén van a déli pólus!



5. A következő rajzok egymás közelében levő két-két mágnest, illetve mágnest és lágyvasat ábrázolnak. Jelöld egymás felé mutató nyilakkal (→ ←), ha vonzást tapasztalunk, és rajzolj széjjel mutató nyilakat (← →), ha taszítást figyelhetünk meg a két test között! (A lágyvasat „üres" téglalappal jelöltük.)

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

f) 

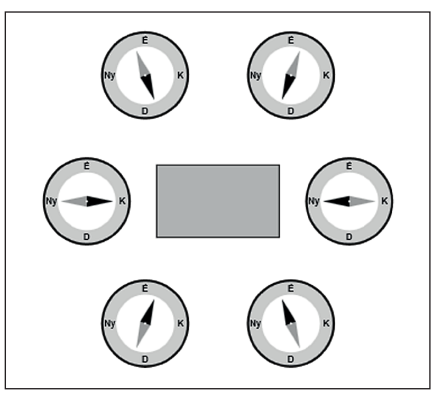
g) 

h) 

6. Péter három fémtárgyat helyezett el egy-egy üres gyufásdobozban úgy, hogy Bálint nem látta azokat. Bálint azonban egy iránytű segítségével megállapította, hogy melyik dobozban melyik tárgy van. Az alábbiak alapján állapítsd meg te is, mi volt a dobozokban!

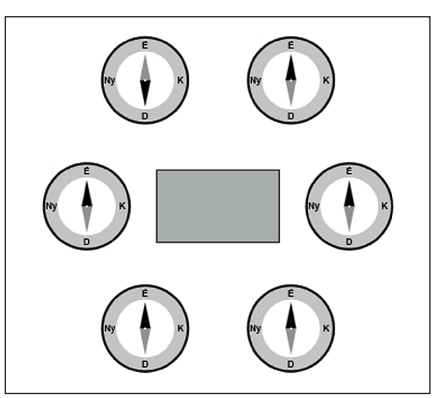
a) Amikor Bálint körbevitte az iránytűt az első doboz körül, akkor az iránytű egyik pólusa mindig a doboz felé mutatott.

A dobozban ..... volt.



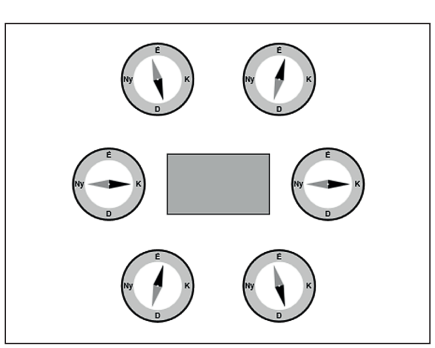
b) Amikor Bálint a második doboz körül vitte körbe az iránytűt, akkor az iránytű nem tért ki az észak–déli irányból.

A dobozban ..... volt.



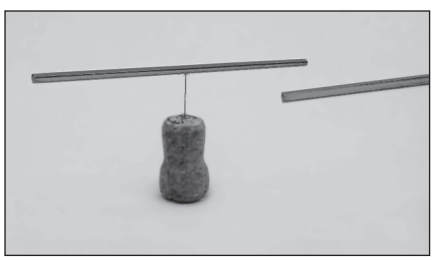
c) Amikor a harmadik doboz körül vitte körbe Bálint az iránytűt, akkor az iránytűnek hol az északi, hol a déli pólusa mutatott a doboz felé.

A dobozban ..... volt.



2. ELEKTROMOS ALAPJELENSÉGEK

1. Szúrj egy varrótűt egy parafa dugóba! Fúrj ezután egy kis lyukat a szívószál közepébe úgy, hogy a szívószál lyukkal szemközti fala ép maradjon. Dörzsöld meg egy gyapjúdarabbal a szívószálat, és helyezd a varrótűre!



a) Közelíts a szívószálhoz egy másik szívószálat! Mit tapasztalsz?

.....

b) Dörzsöld meg ezt a szívószálat is a gyapjúdarabbal, és közelítsd újra a tűn levő szívószálhoz! Mit figyelhetsz meg most?

.....

c) Közelíts a tűn levő szívószálhoz egy fémtárgyat! Mit figyelhetsz meg most?

.....

2. Egészítsd ki az alábbi mondatot!

Az azonos elektromos állapotban levő testek ..... egymást,

az ellentétes elektromos állapotban levő testek ..... egymást.

3. Az alábbi téglalapokba azt írtuk be, hogy milyen töltése van az egymás közelébe helyezett két-két testnek. Jelöld egymás felé mutató nyilakkal (→ ←), ha vonzás van a két test között, és rajzolj széjjel mutató nyilakat (← →) a két téglalap közé, ha taszítást tapasztalunk köztük!

a) pozitív | pozitív

b) pozitív | negatív

c) pozitív | semleges

d) negatív | pozitív

e) negatív | negatív

f) negatív | semleges

4. Egészítsd ki az alábbi mondatokat!

a) Ha selyemmel megdörzsölünk egy üvegrudat, akkor a selyem ..... töltésű lesz.

b) A testek elektromos állapotát ..... segítségével vizsgálhatjuk.

c) A ..... vannak olyan töltéssel rendelkező részecskék, amelyek gyakorlatilag szabadon elmozdulhatnak.

d) A semleges testekben a protonok és ..... száma megegyezik.

5. Juss el a megjelölt **E** betűtől az **N**-ig lóugrásban lépkedve úgy, hogy minden betűn csak egyszer haladsz át! Olvasd össze közben a betűket értelmes szöveggé!

O	R	T	L	R	E	O
K	**E**	N	O	N	**N**	T
P	R	E	O	U	T	N

a) A sorban hányadiknak van pozitív töltése?

.....

b) A sorban hányadik negatív?

.....

3. AZ ELEKTROMOS ÁRAM ÉS AZ ELEKTROMOS ÁRAMKÖR

Kísérletezni csak zsebteleppel, ceruzaelemmel vagy rúdelemmel szabad. Hálózati áramforrással kísérletezned tilos és életveszélyes!

1. Sorold fel az áramkör részeit!

a) ..... c) .....

b) ..... d) .....

2. Konyhasóoldatba merítünk egy rézlemezt és egy szénrudat. Minek nevezzük az így kapott eszközt?

.....

3. Létesíts áramkört zsebtelepből, elektromos csengőből, kapcsolóból és vezetékekből! Zárd és nyisd az áramkört a kapcsolóval! Figyeld meg a csengő működését! Egészítsd ki megfigyelésed alapján az alábbi mondatokat! Rajzold le ezt az áramkört!

a) Az elektromos csengő csak akkor működik, ha az áramkör .....

b) Ha megszakítjuk az áramkört, akkor a csengő .....

4. Hogyan értelmezzük az elektromos áramot? Egészítsd ki a következő mondatokat!

a) Az elektromos áram a fémekben ..... egyirányú áramlása.

b) Az elektromos áram a gázokban és az elektrolitokban ..... egyirányú áramlása.

5. Kösd össze a részecskék nevét a nekik megfelelő, a középső és jobb oldali oszlopban található kifejezésekkel!

a) Elektron	pozitív	szilárd testben is elmozdulhat
b) Proton	semleges	szilárd testben helyhez kötött
c) Neutron	negatív	

6. A zsebtelep kivezetései közül a rövidebb a pozitív, a hosszabb a negatív sarok. Egészítsd ki az alábbi mondatot!

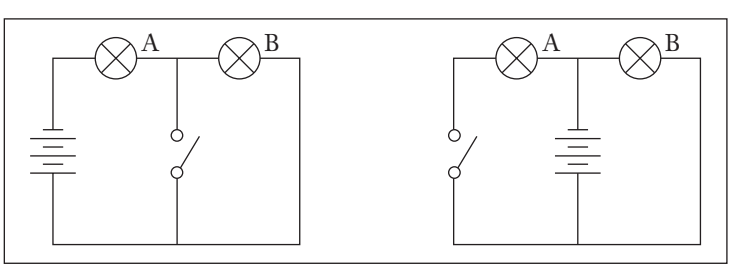
A zsebtelep ..... kivezetésén elektronfelesleg,

a ..... kivezetésén elektronhiány van.



7. A kerékpár első és hátsó lámpáját is ugyanazzal az áramforrással működtetjük. Készítsd el a kapcsolási rajzot! (A kerékpár vázát is vezetékként jelöld!) A kerékpárt is lerajzolhatod vázlatosan.

8. Állítsd össze a kapcsolási rajzok alapján a zsebtelepből, két zsebizzóból, kapcsolóból és vezetékekből álló két áramkört! Nyisd, illetve zárd a kapcsolót! Figyeld meg, melyik izzó hogyan világít! Megfigyeléseid alapján töltsd ki az alábbi táblázatokat!



Kapcsoló	A	B
ny		
z		

Kapcsoló	A	B
ny		
z		

4. AZ ELEKTROMOS ÁRAM HATÁSAI. AZ ÁRAMERŐSSÉG

1. Sorold fel az elektromos áram hatásait!

a) ..... c) .....

b) ..... d) .....

2. A hálózati árammal működő készülékek kezelési útmutatójában általában a következő szöveg olvasható: *„Áramütés elkerülése érdekében ne tegye ki a készüléket esőnek, nedvességnek! ... A készülék burkolatát ne távolítsa el! A javítást bízza szakemberre!"*

a) Miért okozhat áramütést, ha nedvesség vagy eső éri a készüléket?

.....

b) Miért veszélyes a készülék burkolatának eltávolítása?

.....

3. Egészítsd ki a az alábbi mondatokat!

a) Az áramerősség-mérő műszert a fogyasztóval ..... kapcsoljuk az áramkörbe.

b) A műszeren áthaladó áram erőssége ....., mint fogyasztón áthaladó áram erőssége.

c) A milliamper ezerszer ....., mint az amper, ezért a milliamperben megadott áramerősség mérőszáma ezerszer ....., mint az amperben megadott érték mérőszáma.

4. Helyezz két ceruzaelemet az elemtartóba! Kapcsolj ehhez az áramforráshoz egy zsebizzót!



a) Szakítsd meg az áramkört az áramforrás és az izzó között, és iktass be a megszakítás helyére egy ampermérőt! Mekkora az áramerősség?

I_1 = ...

b) Helyezd át a műszert az izzólámpához csatlakozó másik vezeték és az áramforrás közé! Mérd meg itt is az áramerősséget!

I_2 = ...

5. Az áram három hatásának egyik anagrammája (összekevert betűiből alkotott szavak sorozata) a következő: ENGEM HŐSIES VÁGY. Melyik hatás nem szerepel az anagrammában?

.....

5. AZ ELEKTROMOS MEZŐ ENERGIÁJA. AZ ELEKTROMOS FESZÜLTSÉG

1. Egészítsd ki a az alábbi mondatokat!

a) Az elektromos mező az ..... csökkenése árán képes más testeken munkát végezni vagy más testek energiáját növelni.

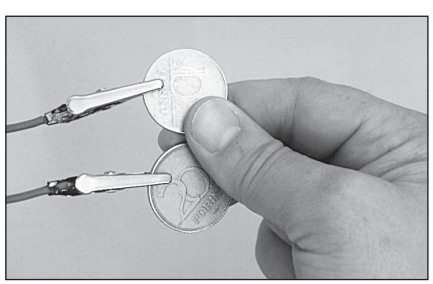
b) Az áramkör két pontja között annál nagyobb a feszültség, minél több ..... az elektromos mező, miközben egy elektront az egyik pólustól a másikig elmozdít.

c) Az feszültségmérő műszert a fogyasztóval ..... kapcsoljuk az áramkörbe.

d) Az áramforrás feszültségét fogyasztó nélkül ..... mérni.



2. Egy 10 forintos és egy 20 forintos érmére krokodilcsipesszel vezetéket rögzítünk. A vezetékek másik végét érzékeny voltmérőhöz csatlakoztatjuk. A két pénzdarabot ujjaink közé szorítjuk.



a) Mekkora a műszer által jelzett feszültség?

U = ... V = ... mV

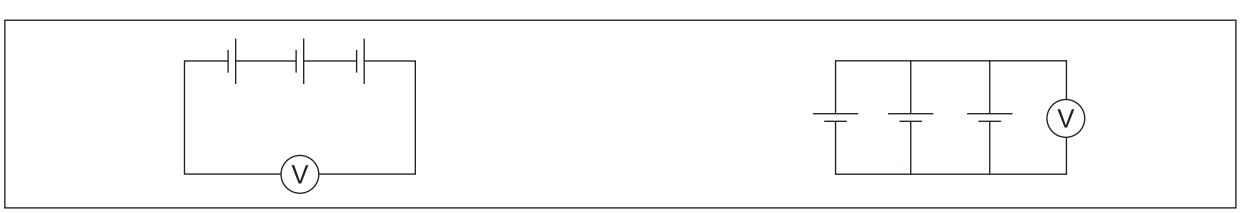
b) Mi a jelenség magyarázata?

.....

.....

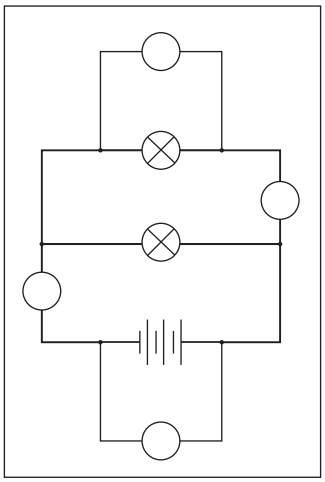
.....

3. Három darab 1,5 V feszültségű ceruzaelemet kapcsolunk először sorosan, majd párhuzamosan. Mekkora az így kapott telepek feszültsége?



a) U_{soros} = ... b) $U_{párhuzamos}$ = ...

4. Az ábrán látható kapcsolási rajzon több műszer is látható. Írj V betűt minden voltmérőt jelző körbe, és A betűt minden ampermérőt jelölő körbe!



5. Helyezz négy ceruzaelemet az elemtartóba!



a) Figyeld meg, milyen kapcsolásban vannak a ceruzaelemek az elemtartóban!

.....

b) Mérd meg, mekkora az így kapott telep feszültsége!

$U =$ .....

6. Juss el a megjelölt **L** betűtől az **I**-ig lóugrásban lépkedve úgy, hogy minden betűn csak egyszer haladsz át! Olvasd össze közben a betűket értelmes szöveggé!

A	A	U	I
L	G	V	**I**
L	N	G	I

Mit neveztek el róla?

.....

6. OHM TÖRVÉNYE. AZ ELLENÁLLÁS

1. Egészítsd ki a az alábbi mondatokat!

a) Ha a fogyasztóra kapcsolt feszültséget kétszeresére, háromszorosára növeljük, akkor az áramerősség ..... lesz.

b) A fogyasztó két kivezetése között mért feszültség és a fogyasztón áthaladó áram erőssége között ..... van.

c) Az ellenállás a fogyasztó kivezetései között mért ..... és a fogyasztón áthaladó ..... hányadosaként meghatározott fizikai mennyiség.

2. Az elektromos főzőlap (rezsó) kivezetéseit egymást követően különböző feszültségű áramforráshoz kapcsoltuk. Mindegyik esetben megmértük a feszültséget és főzőlap fűtőszálán áthaladó áram erősségét. A mérési eredményeket táblázatba foglaltuk.

Feszültség *(U)*	3 V	6 V	9 V	12 V	15 V
Áramerősség *(I)*	0,05 A	0,10 A	0,15 A	0,20 A	0,25 A
Ellenállás *(R)*					

a) Állapítsd meg az adatok alapján, hogy milyen összefüggés van a fogyasztóra kapcsolt áramforrás feszültsége és a fogyasztón áthaladó áram erőssége között!

.....

b) Számítsd ki minden értékpárnál a főzőlap ellenállását!

c) Rajzold le a mérés kapcsolási rajzát!

3. Kösd össze vonallal a fizikai mennyiségek nevét a hozzájuk tartozó jellel és mértékegységekkel!

Mennyiség jele:	*R*	*U*	*I*
Mennyiség:	feszültség	áramerősség	ellenállás
Mértékegység:	A	Ω	V	mA	kV

4. Kapcsold a digitális multimétert ellenállásmérésre!



a) Mérd meg vele, hogy mekkora az ellenállása egy 2 mm vastag HB jelű ceruzabélnek!

$R_{ceruzabél}$ = ...

b) A műszerhez csatlakozó vezetékek szabad vége közül az egyiket a bal, a másikat a jobb kezedbe fogva, mérd meg ellenállásodat a két kezed között!

$R_{saját}$ = ...

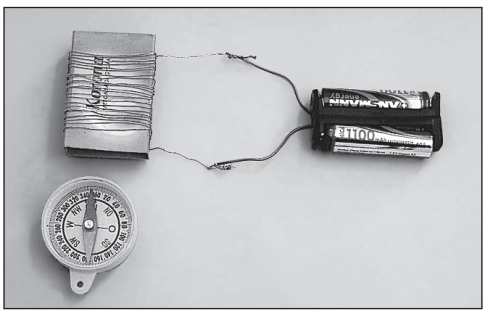
5. Juss el a megjelölt **V** betűtől az **M**-ig lóugrásban lépkedve úgy, hogy minden betűn csak egyszer haladsz át! Olvasd össze közben a betűket értelmes szöveggé, írd a pontsorra! Írd le a kapott fogalmak rövidítését is a pontsorra!

E	H	M	L
V	T	R	**M**
O	P	O	A

.....

7. AZ ELEKTROMÁGNES ÉS ALKALMAZÁSAI

1. Tekercselj egy gyufásdobozra vékony szigetelt rézhuzalt! Helyezd a gyufásdobozt egy iránytű közelébe úgy, hogy a doboz hossztengelye merőleges legyen az iránytű tűjére! Tégy az elemtartóba két darab ceruzaelemet. Kapcsold a ceruzaelemekből álló telepet a tekercshez!



a) Nyisd és zárd az áramkört! Mit tapasztalsz?

.....

b) Kapcsold a telepet fordított polaritással a tekercsre! Mit tapasztalsz?

.....

c) Adj magyarázatot a tapasztalataidra!

.....

2. Minek nevezzük a vasmagos tekercset?

.....

3. Hogyan lehet a tekercs méretének, menetszámának és a rajta áthaladó áram erősségének megváltoztatása nélkül az általa létrehozott mágneses mező erősségét megsokszorozni?

.....

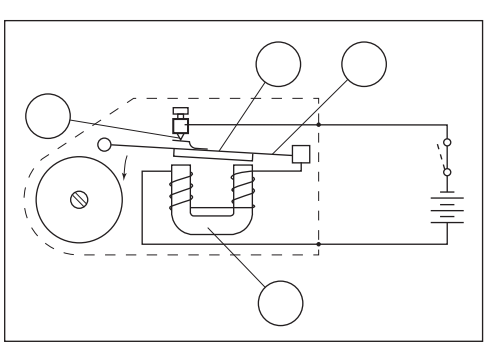
4. A vázlatrajz az elektromos csengő szerkezetét mutatja. Írd a rajzon látható körökbe az egyes alkatrészek betűjelét!

a) Elektromágnes.

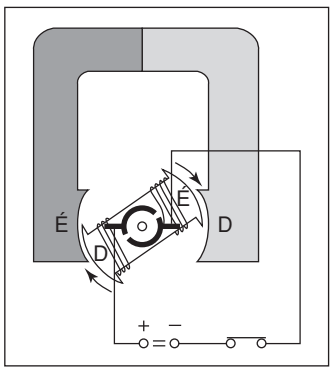
b) Lágyvas.

c) Rugalmas lemez.

d) Az áramkör megszakításának helye.



5. A vázlatrajz a villanymotor szerkezetét mutatja. Az állórész állandó mágnes. Állapítsd meg a rajz alapján, mi történik, ha felcseréljük az áramforrás pólusait! Egészítsd ki az alábbi mondatokat!



a) A forgórészben ..... az áram iránya.

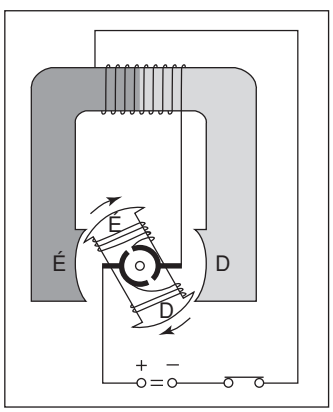
b) A forgórész addigi északi pólusa ..... lesz,

az addigi déli pólus ..... lesz.

c) Az állórész és forgórész egymáshoz közeli pólusai ..... egymást.

d) A forgórész a póluscsere után az eredetivel ..... irányba forog.

6. A vázlatrajz a villanymotor szerkezetét mutatja. Az állórész elektromágnes. Állapítsd meg a rajz alapján, mi történik, ha felcseréljük az áramforrás pólusait! Egészítsd ki az alábbi mondatokat!



a) A forgórészben ..... az áram iránya.

b) A forgórészben és az állórészben is ..... a mágneses pólusok.

c) Az állórész és forgórész egymáshoz közeli pólusai ..... egymást.

d) A forgórész a póluscsere után az eredetivel ..... irányba forog.

7. Egy fizikus nevének egyik anagrammája (összekevert betűiből alkotott szavak sorozata) a SOK LÁNY IJED. Ki ő? Miről nevezetes?

.....

.....

8. AZ ELEKTROMOS TELJESÍTMÉNY

1. Egészítsd ki az alábbi képleteket!

a) Elektromos teljesítmény = …… · ……

b) P = …… · ……

2. Kapcsolj egy zsebizzót először egy zsebtelephez, majd ezután két sorba kapcsolt ceruzaelemből összeállított telephez! Figyeld meg az izzó fényerejét! Megfigyeléseid alapján egészítsd ki az alábbi mondatokat!

a) Az izzó fényereje a zsebtelephez kapcsolva ..... volt, mint a két ceruzaelemből álló telephez kapcsolva.

b) A zsebtelep feszültsége ..... V, a két sorosan kapcsolt ceruzaelem feszültsége ..... V, tehát a zsebtelep feszültsége ....., mint a ceruzaelemek feszültsége.

c) Az izzón átfolyó áram erőssége a zsebtelephez kapcsolva ....., mint a két ceruzaelemből álló telephez kapcsolva.

d) Az izzó teljesítménye a zsebtelephez kapcsolva ....., mint a két ceruzaelemből álló telephez kapcsolva.

3. A hálózati áramforráshoz kapcsolt vasalón 4,3 A erősségű áram halad át; az elektromos főzőlapon (rezsón) pedig 3,8 A az áramerősség. Hasonlítsd össze a teljesítményüket!

A vasaló teljesítménye ....., mint a főzőlap teljesítménye.

4. Két izzólámpán ugyanakkora erősségű áram folyik keresztül. Az egyik 3,5 V feszültségű, a másik 230 V feszültségű áramforrásról működik. Hasonlítsd össze a teljesítményüket!

A 3,5 V feszültségre kapcsolt izzó teljesítménye ....., mint a 230 V feszültségre kapcsolt izzó teljesítménye.

5. A gépkocsi egyik 12 V-os izzója és egy 230 V-os hálózati feszültségre méretezett izzó egyaránt 60 W teljesítményű. Hasonlítsd össze az áramerősségeket!

A gépkocsi izzóján áthaladó áram erőssége ..... nagyobb, mint a 230 V-os izzón átfolyó áram erőssége.

6. Egészítsd ki az alábbi mondatokat!

a) Az ohm megegyezik a volt és az amper .....

b) A watt megegyezik a volt és az amper .....

9. AZ ELEKTROMOS MUNKA

1. Egészítsd ki az alábbi képleteket!

a) Elektromos fogyasztás = …… · ……

b) W = …… · …… = …… · …… · ……

2. Azonos ideig működtetjük a 830 W teljesítményű mikrosütőt és a 930 W teljesítményű kenyérpirítót. Hasonlítsd össze a két készülék fogyasztását!

A mikrosütő fogyasztása ....., mint a kenyérpirítóé.

3. A mikrosütővel a levest 6 percig, a rizst 4 percig melegítettük. Hasonlítsd össze a mikrosütő fogyasztását a két esetben!

A mikrosütő fogyasztása a leves melegítésekor ....., mint a rizs melegítésekor.

4. Egy bögre teavíz felmelegítéséhez az 1000 W teljesítményű mikrosütőben 1,5 perc szükséges. A 800 W teljesítményű elektromos főzőlapon ehhez 5 perc kell. Számítsd ki a két készülék fogyasztását! Magyarázd meg az eltérés okát!

a) P_{mikro} = ... J.

b) $P_{\text{főzőlap}}$ = ... J.

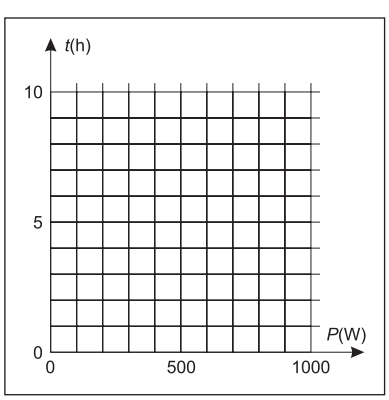
c) Az eltérés oka: .....

.....

Számolás:

5. Határozd meg, hogy mennyi ideig működtethetjük egy kilowattóra villamos energia felhasználásával a táblázatban megadott teljesítményű fogyasztókat! Töltsd ki a táblázatot! Ábrázold grafikonon az összetartozó értékeket!

Eszköz	Teljesítmény	Időtartam
Vasaló	1000 W	
Fúrógép	500 W	
Konyhai robotgép	250 W	
Számítógép	200 W	
Régi izzólámpa	100 W	



10. AZ ELEKTROMOS ENERGIA ELŐÁLLÍTÁSA, SZÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

1. Egészítsd ki a az alábbi mondatokat!

a) A generátorok ..... felhasználásával állítanak elő ..... .

b) A generátorok túlnyomó többsége ..... áramot állít elő, mert nagyobb távolságokra csak a ..... áram szállítható gazdaságosan.

c) A transzformátor két, egymástól elszigetelt ..... és egy közös, zárt ..... áll.

d) A nagyfeszültségű távvezetékeken a többszörös átalakítás ellenére sem lép fel akkora veszteség, mintha ..... nélkül vezetnék az elektromos energiát a felhasználás helyére.

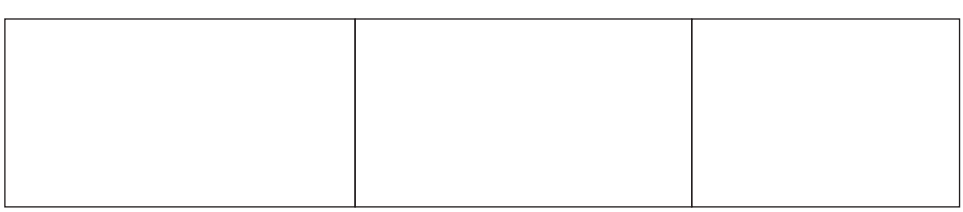
e) Az energiatakarékosság egyik módja, hogy a fogyasztókat ....., amíg használatukra feltétlenül szükség van.

f) Jelentős mennyiségű energia takarítható meg azáltal is, ha ..... elektromos készülékeket használunk.

2. Magyarországon a hálózati áram

a) effektív feszültsége ..... V, b) frekvenciája ..... Hz.

3. Magyarország 2013. évi villamosenergia-felhasználása 42,2 milliárd kWh volt. Ezt az ábrán egy 126,6 mm széles téglalap jelképezi (1 milliárd kWh → 3 mm). Ebből a behozatal 11,9 milliárd kWh volt, a paksi atomerőműből pedig 15,4 milliárd kWh származott. Színezd ki az ábrán az importot jelző területet kékkel, a paksi termelést jelző részt pirossal! Mindhárom terület alá írd be a hiányzó számokat!



..... milliárd kWh ..... milliárd kWh ..... milliárd kWh

4. Juss el a megjelölt **D** betűtől az **Y**-ig lóugrásban lépkedve úgy, hogy minden betűn csak egyszer haladsz át! Olvasd össze közben a betűket értelmes szöveggé! Írd le a kapott értelmes szöveget a pontsorra!

Á	Y	B	É	S	N	P
I	**D**	T	Z	E	**Y**	W
H	L	R	K	O	I	R

.....

11. A FÉNY TERJEDÉSE

1. Mikor látjuk a fényforrásokat?

.....

2. Mikor látjuk azokat a tárgyakat, amelyeknek nincs saját fényük?

.....

3. Hogyan terjed a fény homogén közegben? .....

4. A fény terjedési sebessége levegőben megközelítőleg ..... km/s.

5. Tarts egy napsütötte fal közelébe egy labdát! Figyeld meg a falon a labda árnyékát! Távolítsd a labdát a faltól! Milyen változást figyelhetsz meg az árnyékon?

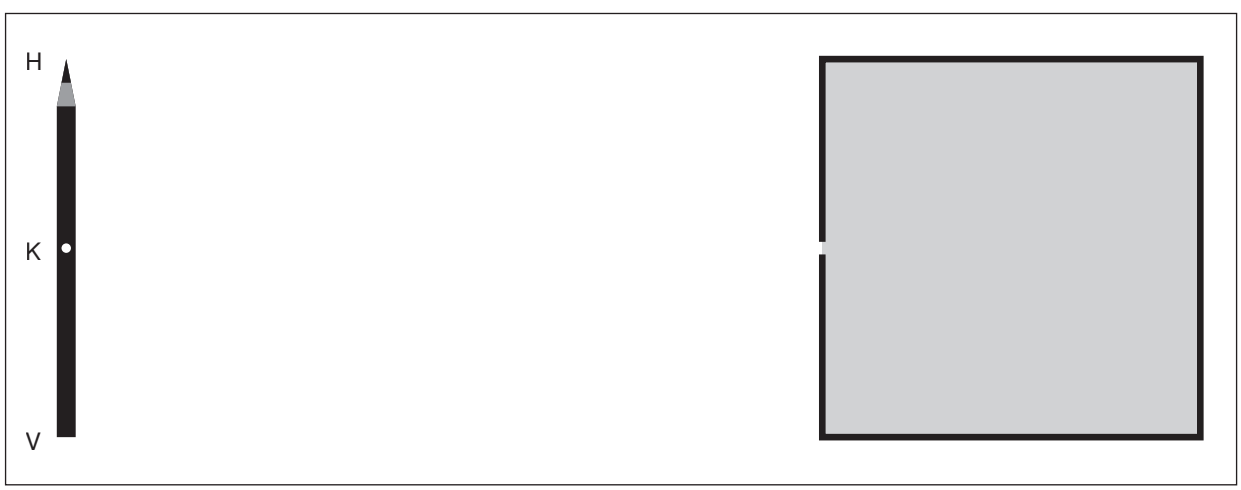
.....

.....

.....

.....

6. A rajz egy sötétkamrát és egy eléje állított ceruzát ábrázol. Rajzold be azt a fénysugarat, amely a ceruza hegyétől (H) indul ki, és a sötétkamra nyílásán keresztül eljut a sötétkamra hátsó falához! Ugyanígy rajzold meg a ceruza közepéről (K) és végétől (V) kiinduló és a sötétkamrába bejutó fénysugarak útját is! Jelöld egy piros nyíllal a ceruza képét a sötétkamra hátsó falán! (A nyílhegy a ceruza hegyének képénél legyen!)



12. A FÉNYVISSZAVERŐDÉS

1. Egészítsd ki a mondatokat!

a) A beeső fénysugár, a beesési merőleges és a visszavert fénysugár .... van.

b) A visszaverődési szög ....., mint a beesési szög.

2. A beeső fénysugár 36°-os szöget zár be a tükörrel.

a) Mekkora a beesési szög?

α = ...

b) Mekkora a visszaverődési szög?

β = ...

3. A beeső fénysugár és a visszavert fénysugár merőleges egymásra.

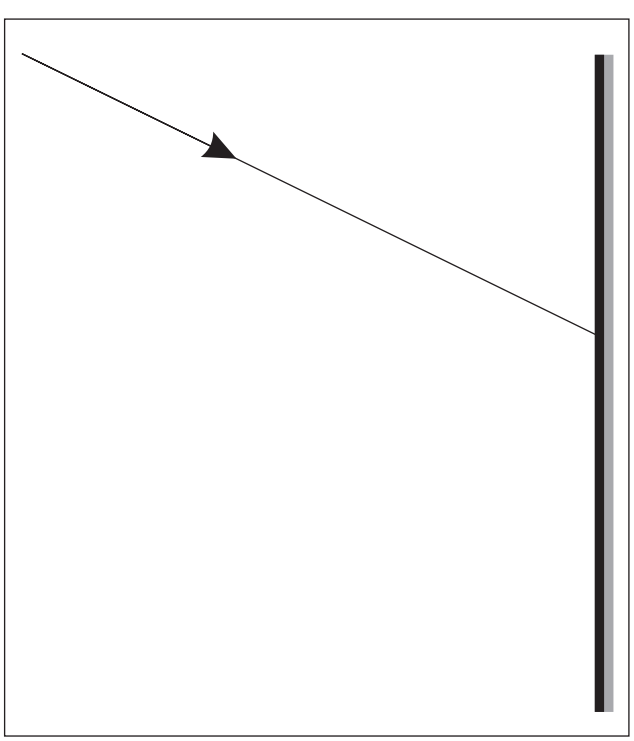
a) Mekkora a beesési szög?

α = ...

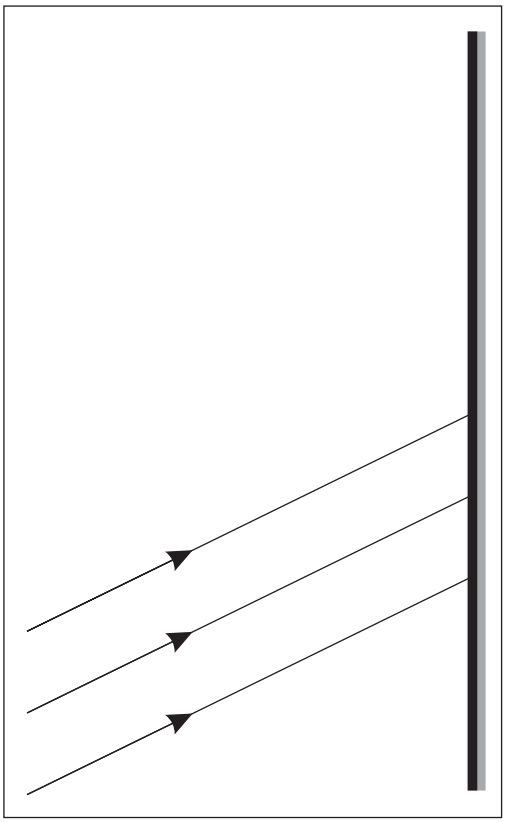
b) Mekkora a visszaverődési szög?

β = ...

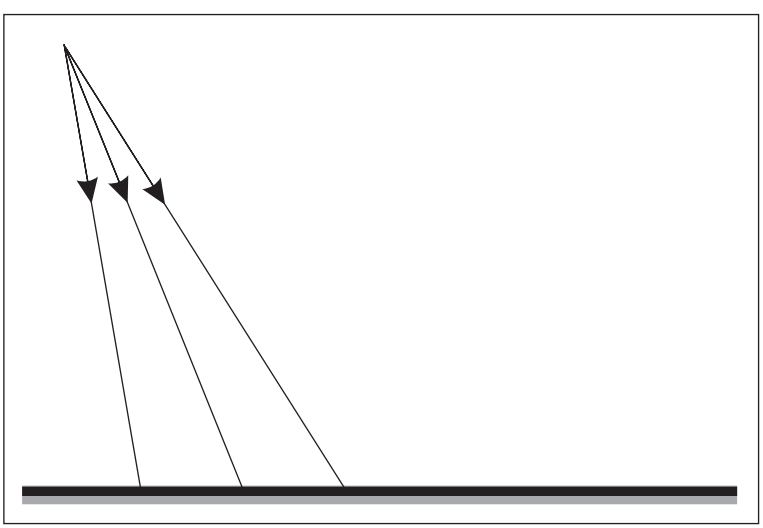
4. Az ábra egy síktükörre beeső fénysugarat ábrázol. Szerkesztéssel határozd meg a visszavert fénysugár útját!



5. Az ábra síktükörre beeső párhuzamos fénysugarakat ábrázol. Rajzold meg a visszavert fénysugarak útját!



6. Az ábra síktükörre beeső fénysugarakat ábrázol. Rajzold meg a visszavert fénysugarak útját!



13. A FÉNYTÖRÉS ÉS A TELJES FÉNYVISSZAVERŐDÉS

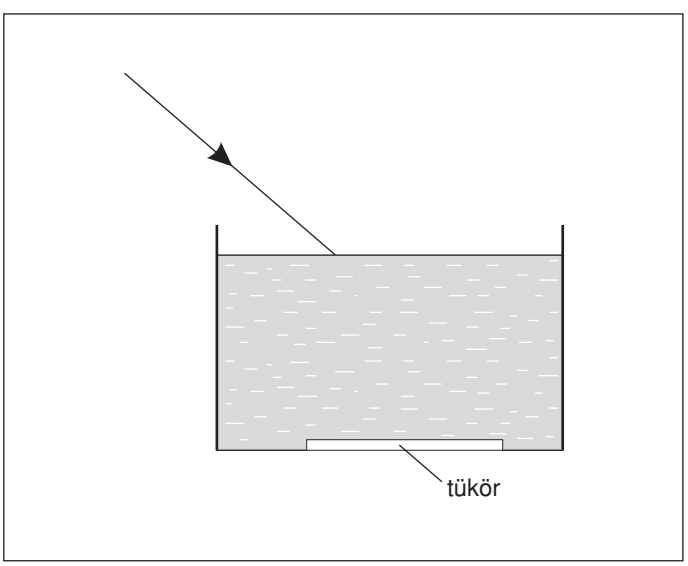
1. Egészítsd ki a mondatokat!

a) A beeső fénysugár, a beesési merőleges és a megtört fénysugár .... van.

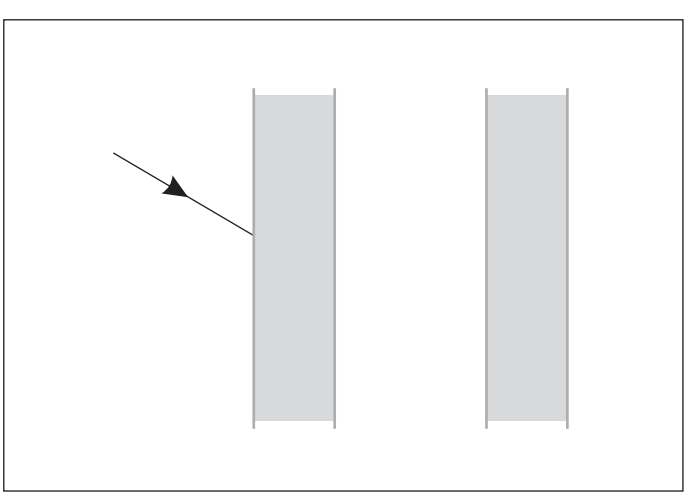
b) Ha a fény optikailag ritkább anyagból sűrűbb anyagba lép, akkor a ..... fénysugár nem törik meg. Minden más esetben a törési szög ....., mint a beesési szög.

c) Ha a fény optikailag sűrűbb anyagból ritkább anyagba lép, akkor a ..... fénysugár nem törik meg. Minden más esetben a törési szög ....., mint a beesési szög.

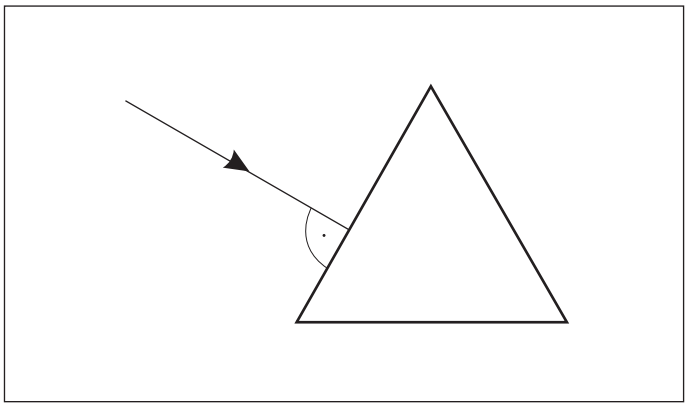
2. Tükröt helyeztünk egy vízzel telt edény aljára és fénysugarat bocsátottunk a víz felületére. Rajzold meg a fénysugár további útját!



3. Az ablak kettős üveglapjára ferdén esik be egy fénysugár. Rajzold meg a fénysugár további útját!



4. Egy prizma lapjai 60°-os szöget zárnak be egymással. A prizma egyik lapjára merőlegesen esik be egy fénysugár. Rajzold meg a fénysugár további útját a prizmában!



5. Juss el a megjelölt **A** betűtől az **S**-ig lóugrásban lépkedve úgy, hogy minden betűn csak egyszer haladsz át! Olvasd össze közben a betűket értelmes szöveggé! Írd le a kapott értelmes szöveget a pontsorra!

R	**A**	D	É	S	Y
É	L	E	V	A	F
T	Ő	E	S	N	I
J	**S**	E	V	S	Z

.....

14. KÉPALKOTÁS. A SÍKTÜKÖR KÉPALKOTÁSA

1. Egészítsd ki a mondatokat!

a) A tárgy egy pontjának képét ott látjuk, ahol a szemünkbe érkező fénysugarak .... metszik egymást.

b) Az olyan képet, amelyet ernyőn (vetítővásznon, falon, papírlapon) is fel lehet fogni, ... nevezzük.

c) Az olyan képet, amelyet nem lehet ernyőn felfogni, ... nevezzük.

d) A tárgy és az optikai eszköz távolságát ..... nevezzük.

e) A ..... és az optikai eszköz távolságát képtávolságnak nevezzük.

2. Helyezz az asztalra egy síktükröt függőleges helyzetben! Állíts egy rövid ceruzát a tükör elé! Figyeld meg a tükörben keletkező kép jellemzőit! A síktükörben látott kép

a) minősége: .....

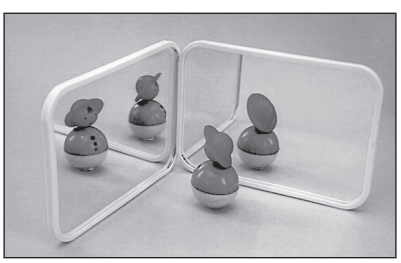
b) állása: .....

c) nagysága: .....

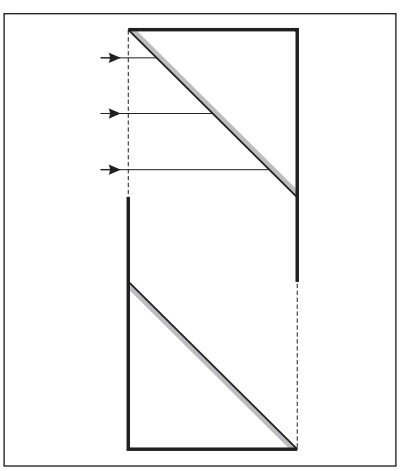
d) távolsága a tükörtől: .....

3. Állíts két tükröt függőleges helyzetben az asztalra, egymásra merőlegesen! Helyezz a két tükör közé egy kis játék figurát! Mit tapasztalsz?

.....

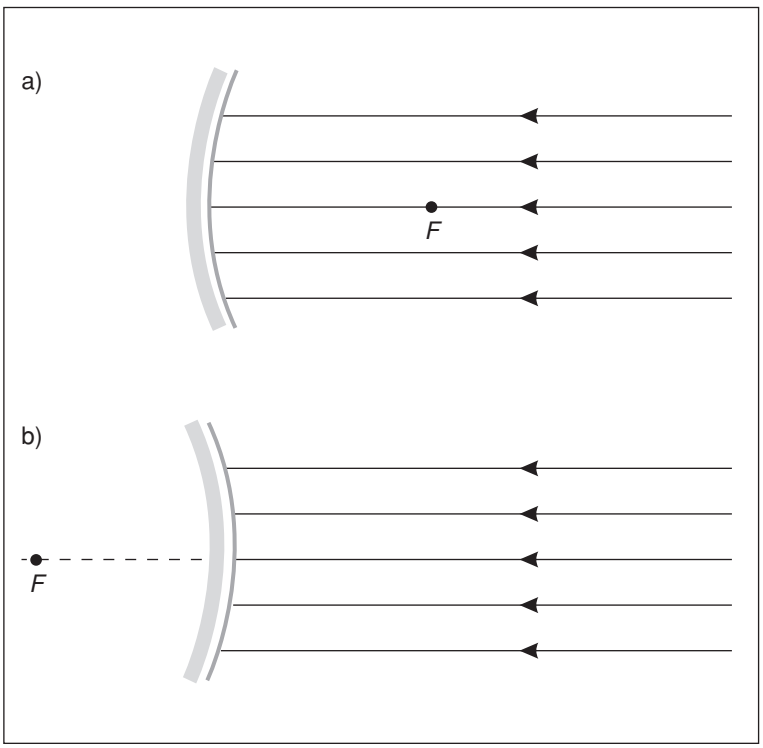


4. A rajzon a periszkóp szerkezete látható. Rajzold meg a periszkópba érkező három fénysugár további útját!

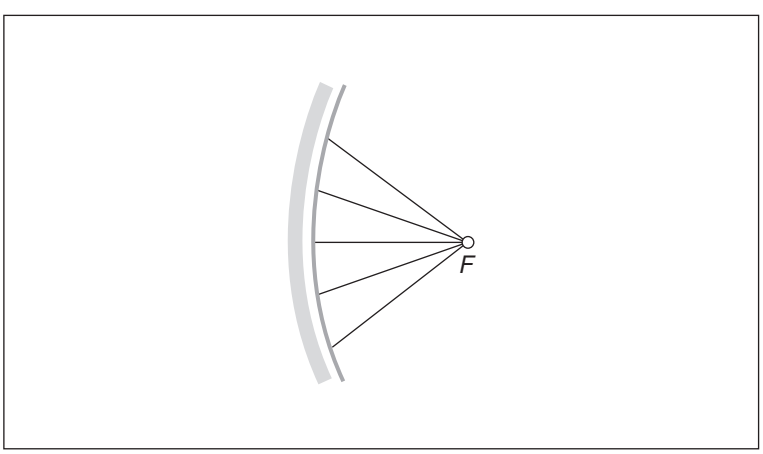


15. A HOMORÚ ÉS A DOMBORÚ TÜKÖR

1. Hogyan verődnek vissza a homorú és a domború tükörre eső, az optikai tengellyel párhuzamos fénysugarak? Egészítsd ki az ábrát a tükrökről visszaverődő fénysugarak rajzaival!



2. A homorú tükör fókuszába egy fényforrást helyeztünk. Egészítsd ki az ábrát a tükörről visszaverődő fénysugarak rajzaival!



3. Egészítsd ki a homorú tükör nevezetes sugaraira vonatkozó mondatokat!

a) Az optikai tengellyel párhuzamos fénysugár a ..... verődik vissza.

b) A fókusz felől érkező fénysugár ..... verődik vissza.

c) Az optikai középpontba érkező fénysugár az optikai tengely másik oldalán verődik vissza, de az optikai tengellyel bezárt szöge ..... marad.

d) A tükör görbületi középpontja felől érkező fénysugár ..... verődik vissza.

4. Egészítsd ki a domború tükör nevezetes sugaraira vonatkozó mondatokat!

a) Az optikai tengellyel párhuzamos fénysugár úgy halad, mintha a .....
..... indult volna.

b) A látszólagos fókusz felé haladó fénysugár ..... verődik vissza.

c) Az optikai középpontba érkező fénysugár az optikai tengely másik oldalán verődik vissza, de az optikai tengellyel bezárt szöge ..... marad.

d) A tükör görbületi középpontja felé haladó fénysugár ..... verődik vissza.

5. Egy játék figurát teszünk a homorú tükör fókusza és görbületi középpontja közé. Mik a tükörben keletkező kép jellemzői? A tükörben keletkező kép

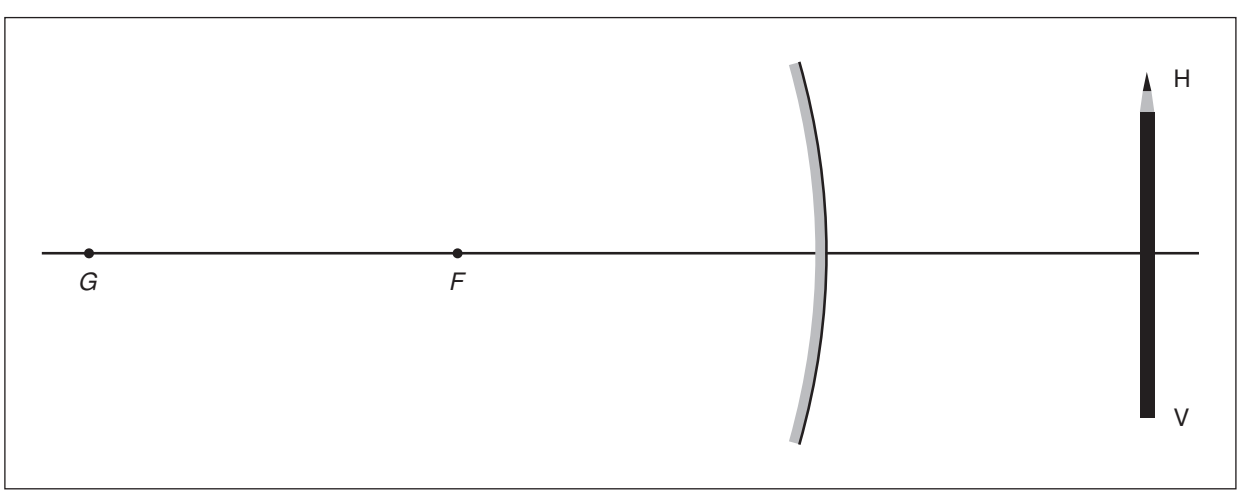
a) minősége: .....

b) állása: .....

c) nagysága: .....

d) helye: .....

6. Egy ceruzát tettünk a domború tükör elé. A nevezetes sugarak segítségével rajzold meg a ceruza hegyének (H) és végének (V) a képeit! Jelöld egy piros nyíllal a ceruza képét! (A nyílhegy a ceruza hegyének képénél legyen!)

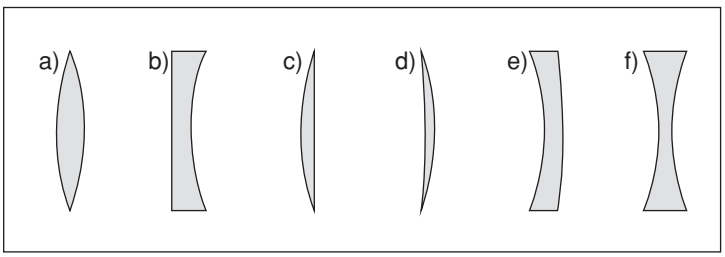


16. A GYŰJTŐLENCSE ÉS A SZÓRÓLENCSE

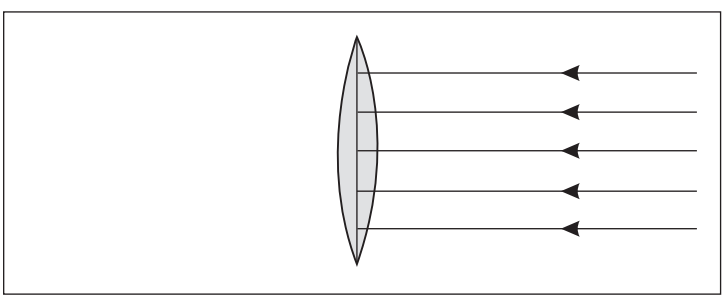
1. A rajz különféle lencsék keresztmetszetét mutatja. Állapítsd meg, melyik gyűjtőlencse és melyik szórólencse! Írd a lencsék betűjelét a megfelelő helyre!

Gyűjtőlencsék: .....

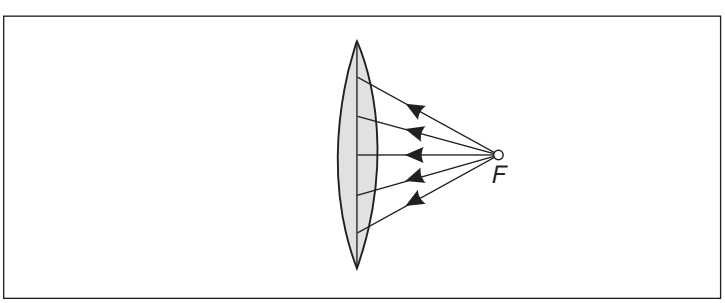
Szórólencsék: .....



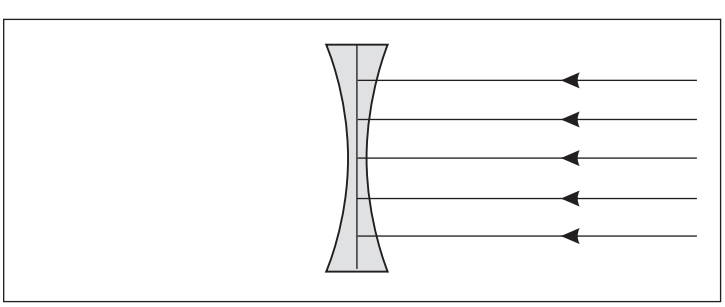
2. Egy gyűjtőlencsére az optikai tengellyel párhuzamosan fénysugarakat bocsátunk. Rajzold meg a fénysugarak további útját!



3. Pontszerű fényforrást helyezünk egy gyűjtőlencse fókuszába. Rajzold meg a fénysugarak további útját!



4. Egy szórólencsére az optikai tengellyel párhuzamosan fénysugarakat bocsátunk. Rajzold meg a fénysugarak további útját!



5. Egészítsd ki a gyűjtőlencse nevezetes sugaraira vonatkozó mondatokat!

a) Az optikai tengellyel párhuzamos fénysugár a ..... halad át.

b) A ..... érkező fénysugár az optikai tengellyel párhuzamosan halad tovább.

c) Az optikai középpontba érkező fénysugár ..... halad tovább.

d) A kétszeres fókuszpont felől érkező fénysugár ..... halad tovább.

6. Önts vizet egy henger alakú üvegpohárba! Állíts mögé egy ceruzát, és nézd azt a poháron keresztül! Adj magyarázatot a látottakra!

.....

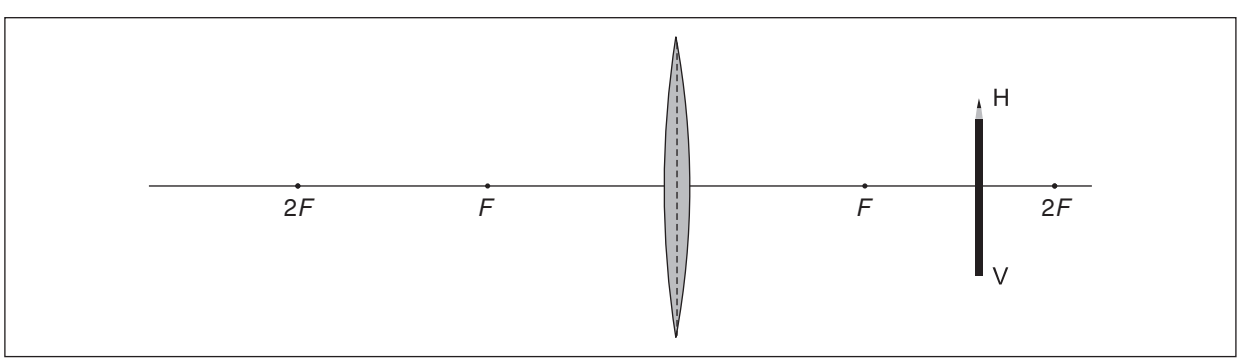
.....

.....

.....



7. Egy ceruzát tettünk a gyűjtőlencse fókusza és kétszeres fókusza közé. A nevezetes sugarak segítségével rajzold meg a ceruza hegyének (H) és végének (V) a képeit! Jelöld egy piros nyíllal a ceruza képét! (A nyílhegy a ceruza hegyének képénél legyen!)



17. OPTIKAI ESZKÖZÖK GYAKORLATI ALKALMAZÁSAI

1. Nézd meg nagyítóval egy ceruza hegyét! Mik a keletkező kép jellemzői? A lencse által alkotott kép

a) minősége: .....

b) állása: .....

c) nagysága: .....

d) helye: .....

2. Vizsgáld meg mikroszkóppal egy nejlonharisnya-darab szerkezetét! Vázlatosan rajzold le, hogy mit látsz!

3. Figyeld meg a távcsőben keletkező képet!

a) Milyen képet látsz?

.....

b) Fordítsd meg ezután a távcsövet, és a nagyobb átmérőjű lencsét tartsd a szemed elé! Milyen képet látsz ebben az esetben?

.....

4. A vázlatrajzon a mikroszkóp szerkezete látható. Írd a megfelelő üres körökbe az alábbiak betűjelét:

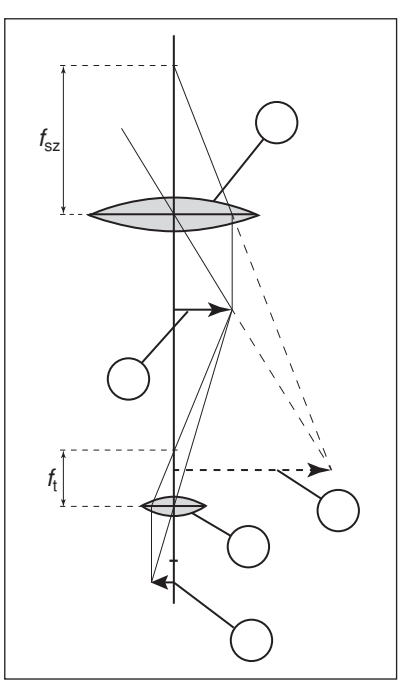
a) tárgy,

b) tárgylencse,

c) szemlencse,

d) a tárgylencse által előállított kép,

e) a szemlencse által létrehozott kép!



5. A vázlatrajzon a Kepler-féle távcső szerkezete látható. Írd a betűkkel jelölt részek nevét a megfelelő pontsorra!

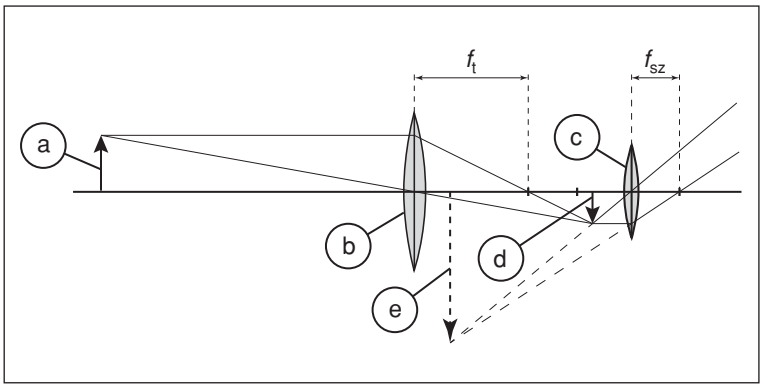
a) .....

b) .....

c) .....

d) .....

e) .....



6. Juss el a megjelölt **G** betűtől az **N**-ig lóugrásban lépkedve úgy, hogy minden betűn csak egyszer haladsz át! Olvasd össze közben a betűket értelmes szöveggé! Írd le a kapott értelmes szöveget a pontsorra!

E	E	I	**G**	O	E	E
L		I	P	R		T
K	L	A	**N**	W	L	N

.....

18. A SZEM ÉS A LÁTÁS

1. Hogyan nevezzük a szemnek azt a részét,

a) amelyen keresztül a fény a szemünkbe jut; .....

b) amely az üvegtesttel együtt a képet létrehozza; .....

c) ahol a kép keletkezik? .....

2. Egészítsd ki az alábbi mondatokat!

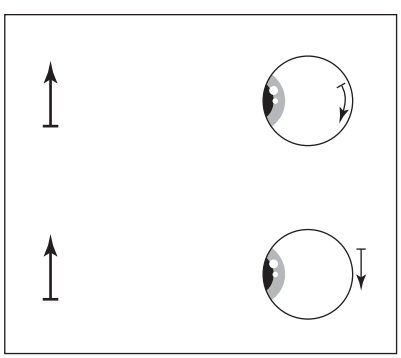
a) Amikor túl sok fény érkezik a szemünkbe, akkor a pupilla ..... lesz,

amikor kevés a fény, akkor a pupilla ..... lesz.

b) Amikor közeli tárgyat nézünk, akkor a szemünk lencséje ..... lesz,

amikor pedig távolabbra nézünk, akkor a szemlencse ..... lesz.

3. A rövidlátó ember szeme közelebb hoz létre képet, mint kellene. A távollátó ember szemében viszont az ideghártya mögött keletkezne a kép. Rajzolj megfelelő lencsét a ábrákra a két szem rajza elé!

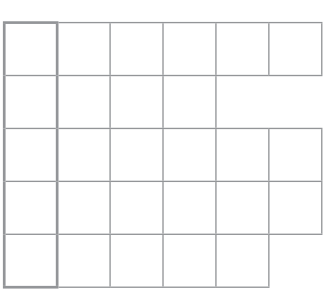


4. Egy szemüveggel a falra akartuk vetíteni az izzólámpa képét. A falon azonban nem kaptunk képet, akármilyen távolságra volt a szemüveg a faltól.

a) Milyen volt a szemüveg lencséje? .....

b) Milyen látáshibája van a szemüveg tulajdonosának? .....

5. Írd be a vízszintes sorokba az alábbi kérdésekre adott válaszokat. Az első oszlop betűit összeolvasva megtudhatod, miből csiszolták az első szemüveglencséket.



a) Német csillagász, távcsövet is szerkesztett.

b) A feszültség mértékegysége.

c) Az áramerősség mértékegysége.

d) A szem ideghártyája.

e) A századrészt jelentő SI-prefixum.

19. A FEHÉR FÉNY SZÍNEKRE BONTÁSA. SZÍNKEVERÉS

1. Egészítsd ki az alábbi mondatokat!

a) A prizma a rajta áthaladó napsugarakat megtöri és színeire bontja. Legnagyobb mértékben .... színű, legkevésbé ..... színű fénysugarakat töri meg.

b) A szemben ..... féle színérzékelő sejt van, ezeket csapoknak nevezzük.

c) A csapok a ..... színekre a legérzékenyebbek.

d) Ha a szemünkbe jutó fény a ..... és a ..... érzékeny csapokat ingerli, akkor sárga színt látunk.

e) Az olyan színeket, amelyekből összeadó keveréssel fehér fényt kapunk, ... nevezzük.

2. Milyen színű fényt látunk, ha a napfény folytonos színképét újra egyesítjük?

.....

3. Milyen színűnek látjuk azt a testet, amely a napfényből

a) minden színt visszaver;

.....

b) minden színt elnyel;

.....

c) csak a sárgát veri vissza?

.....

4. Egy elsötétített szobában izzólámpával megvilágítunk egy fehér falat. Az izzólámpa elé különféle színes üveglapokat helyezünk. Milyen színűnek látjuk a falat az alábbi esetekben?

a) Az üveglap csak a zöld színű fényt engedi át.

.....

b) Az üveglap csak a vörös színű fényt engedi át.

.....

c) Az előbbi két üveglapot egymás fölé helyezzük.

.....

c) Az előbbi két üveglapot egymás mellé helyezve és egy-egy izzóval átvilágítva úgy, hogy a két színes fényfolt egymást fedje.

.....

20. FÉNYFORRÁSOK. FÉNYSZENNYEZÉS

1. Csoportosítsd a következő fényforrásokat a megadott szempontok szerint! Nap, Hold, szentjánosbogár, villám, sarki fény, fáklya, izzólámpa, LED, műhold, láthatósági mellény.

a) Természetes fényforrások: .....

.....

b) Mesterséges fényforrások: .....

.....

c) Elsődleges fényforrások: .....

.....

d) Másodlagos fényforrások: .....

.....

2. Mi volt a legnagyobb előnye a hagyományos izzólámpáknak a korábbi fényforrásokkal szemben?

.....

.....

3. Mi a legnagyobb hátránya a hagyományos izzólámpáknak?

.....

.....

4. A kompakt fénycső és a LED-lámpa hatásfoka közel azonos. Milyen további előnye van a LED-lámpának a kompakt fénycsővel szemben?

.....

.....

5. Mit jelent a fényszennyezés? Milyen káros hatásai vannak?

.....

.....

.....

.....

.....

21. AZ ÉGITESTEK LÁTSZÓLAGOS MOZGÁSA

1. Egészítsd ki az alábbi mondatokat!

a) Az egymás közelében látható csillagok csoportját ..... nevezzük.

b) Az éggömb forgástengelye a(z) ..... felé mutat, és Magyarországon kb. 47°-os szöget zár be a(z) ..... síkjával.

c) Az éggömb a csillagokkal együtt 23 óra 56 perc alatt tesz meg egy teljes fordulatot. Ezt az időtartamot ..... nevezzük.

d) A Napnak az éggömbön befutott pályáját ..... nevezzük.

e) A bolygók éggömbön befutott pályája ..... tartalmaz.

2. Melyik égitest helyezkedik el a világegyetem középpontjában

a) a geocentrikus világkép szerint; .....

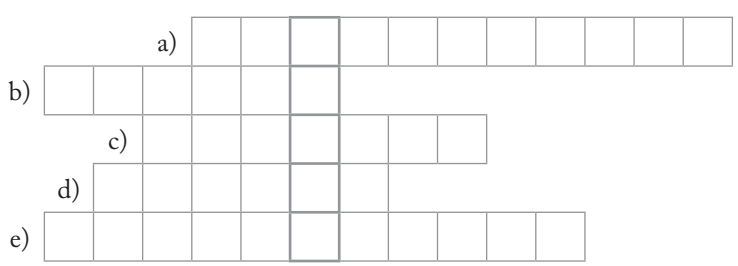
b) a heliocentrikus világkép szerint? .....

3. Kösd össze a tudósok nevét a hozzájuk tartozó tudományos eredményekkel!

Ptolemaiosz	a távcső csillagászati célú használata
Kopernikusz	a bolygómozgás törvényei
Galilei	a heliocentrikus világkép
Kepler	a bolygómozgás magyarázata
Newton	a geocentrikus világkép

4. Írd be a vízszintes sorokba az alábbi meghatározásokra adott válaszokat! A megjelölt oszlop betűit összeolvasva egy csillagkép nevét kapod.

a) Ókori földrajztudós, csillagász.
b) Német csillagász, távcsövet is szerkesztett.
c) Olasz matematikus, fizikus, csillagász, távcsövet is szerkesztett.
d) Angol matematikus, fizikus, távcsövet is szerkesztett.
e) Lengyel csillagász.



22. A NAPRENDSZER SZERKEZETE

1. Egészítsd ki a következő mondatokat!

a) A ..... nagy tömegű, saját fénnyel rendelkező égitestek, azaz elsődleges fényforrások.

b) A legközelebbi csillag a ....., amely több szempontból átlagosnak számít.

c) A szabad szemmel megfigyelhető csillagok többsége (a Nap is) a Tejútrendszer nevű .....

..... tagja.

d) A Nap, a bolygók és azok holdjai, valamint számos kisebb égitest által alkotott rendszert .....

..... nevezzük.

e) A bolygók a ..... körül, nagyjából az ekliptika síkjában keringenek.

2. Állítsd tömegük szerint növekvő sorrendbe a következő objektumokat! Nap, Hold, Föld, Jupiter, Naprendszer, Tejút, üstökös.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

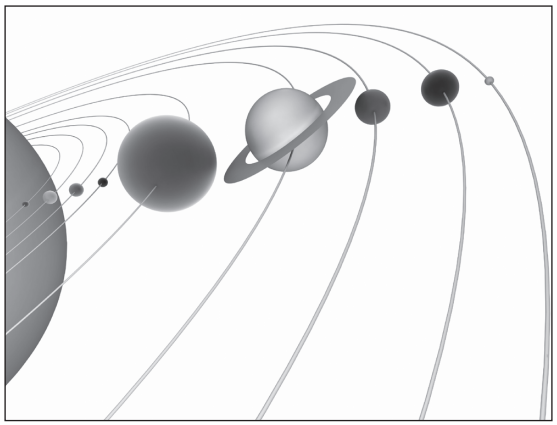


3. Sorold fel a Naprendszer bolygóit a Naptól mért távolságuk növekvő sorrendjében!

.....

.....

4. Csoportosítsd a következő égitesteket a megadott szempontok szerint! Nap, Hold, Föld, Vénusz, Mars, Jupiter, Io, Sarkcsillag, meteor, meteorid, üstökös.



a) Elsődleges fényforrások: .....

.....

b) Másodlagos fényforrások: .....

.....

c) Naprendszer tagjai: .....

.....

d) Csillagok: .....

e) Bolygók: .....

f) Holdak: .....

5. Fogalmazd meg, mi a különbség a meteor, a meteorid és a meteorit között! Az utolsó sorban írd fel őket „fejlődésük" sorrendjében!

.....

.....

.....

.....

..... → ..... → .....

23. AZ INFRAVÖRÖS ÉS ULTRAIBOLYA FÉNY

1. Egészítsd ki a következő mondatokat!

a) A színkép nem ér véget a vörösnél, csupán szemünk nem képes ennek a sugárzásnak az érzékelésére.

Ezt a sugárzást a(z) ..... nevezzük.

b) A színkép az ibolyán túl is folytatódik, de ezt a(z) ..... hasonlóan nem látjuk.

Ezt a sugárzást ..... nevezzük.

c) Az infravörös sugarakat melegítő hatásuk miatt ..... is nevezik.

d) Az infravörös fényt nem látjuk, de a(z) ..... levő hőérzékelő idegvégződésekkel melegként érzékeljük.

e) Bizonyos anyagok az ultraibolya fény hatására látható fényt bocsátanak ki. Ez a jelenség a(z) .....

..... , illetve a(z) ..... .

2. Csoportosítd a következő jelenségeket, alkalmazásokat, eszközöket aszerint, hogy infravörös vagy ultraibolya fényhez kapcsolódnak! (Amelyik mindkettőhöz köthető, azt mindkét helyen tüntesd fel!)

Pénzvizsgáló, ívhegesztés, televízió távirányítója, hőfénykép, fertőtlenítés, napszemüveg.

a) Infravörös fényhez köthető: .....

.....

b) Ultraibolya fényhez köthető: .....

.....

3. Írd le a színképben történő előfordulásuk sorrendjében a következő „színeket”!

Ibolya, sárga, kék, zöld, infravörös, narancs, ultraibolya, vörös.

.....

.....

4. Juss el a megjelölt **U** betűtől az **S**-ig lóugrásban lépkedve úgy, hogy minden betűn csak egyszer haladsz át! Olvasd össze közben a betűket értelmes szöveggé! Írd le a kapott értelmes szöveget a pontsorra!

I	L	R	**U**	Á	Á	S
T		B	Y	U		Z
O	A	L	**S**	R	A	G

.....

24. A TELJES ELEKTROMÁGNESES SZÍNKÉP

1. Egészítsd ki az alábbi mondatokat!

a) Az elektromágneses hullámok légüres térben ..... haladnak.

b) Az elektromágneses hullámok homogén közegben ..... terjednek.

c) Az elektromágneses hullámok ..... kölcsönhatásra képesek.

2. Kösd össze az egyes alkalmazásokat a megfelelő elktromágneses hullámmal!

wifi

csonttörések vizsgálata

mikrohullámú sütő

műsorszóró rádió

radar

televízió távszabályzója

GPS

fényképezés

pénzvizsgáló lámpa

kozmikus sugárzás

gamma-sugárzás

ultraibolya fény

látható fény

infravörös fény

mikrohullám

rádióhullám

3. Miért látszódnak jól a csontok a röntgenfelvételeken?

.....

4. Hasonlítsd össze a megadott sugárzások frekvenciáját, és tedd ki a < vagy > jelet közéjük!

a) radarhullám frekvenciája — zöld fény frekvenciája

b) röntgensugárzás frekvenciája — rádióhullám frekvenciája

c) infravörös fény frekvenciája — kék fény frekvenciája

d) gamma-sugárzás frekvenciája — ultraibolya fény frekvenciája

e) kozmikus sugárzás frekvenciája — mikrohullám frekvenciája

5. Juss el a megjelölt **N** betűtől az **I**-ig lóugrásban lépkedve úgy, hogy minden betűn csak egyszer haladsz át! Olvasd össze közben a betűket értelmes szöveggé! Írd le a kapott értelmes szöveget a pontsorra!

R	T	E	**N**	N	R	N
B		Ö	G	M		O
N	L	O	**I**	C	E	A

.....