

**TÁMOP 3.1.3.**

**„Természettudományos oktatás komplex megújítása a Móricz Zsigmond  
Gimnáziumban”**

**Fizika tanulói segédletek, 8. évfolyam**

**Műveltség terület**

Ember és természet – fizika

**Összeállította**

Kardos Andrea

**Lektor**

Ferencz Csilla

## Bevezetés

---

Jelen kiadvány a 8. évfolyamos fizika tantárgyat tanuló diákok számára készült munkafüzet. A kiadványban szereplő kérdések, kísérletek, feladatok a tananyag feldolgozásához kapcsolódnak.

A 8. évfolyamos tananyag fő témakörei az elektromosság és a fénytan. Az elektromosság az elektromos alapjelenségek, áramerősség és feszültség, az elektromos ellenállás és az egyenáram hatásai, valamint az elektromágneses indukció és a váltakozó áram témaköreit tartalmazza. A fénytani ismeretek a fény tulajdonságaival, fénytöréssel és visszaverődéssel, tükrökkel és lencsékkel, egyszerű optikai eszközökkel foglalkozik.

Az elsődleges cél a természettudományok és a fizika népszerűsítése. A kísérletek elvégzése és értelmezése ennek jegyében zajlik, miközben megfigyelőképesség, gondolkodásmód. A magyarázatok keresése, az összefüggések felismerése a szaknyelv helyes használatának kialakulását segíti. A páros és csoportos munkákon keresztül az együttműködés képességének fejlesztése is hangsúlyosá válik. Ezen értékek megerősítése, kialakítása, az ismeretek rendszerbe foglalása és integrációja az előzetes tudással lehetővé teszi a megszerzett ismeretek gyakorlati alkalmazását a hétköznapok során.

A főbb fejlesztési célok és követelmények:

A látható, tapasztalható jelenségekre magyarázatot adni, törvényeket, szabályszerűségeket megállapítani. A fizikai mennyiségek jelentőségének kialakítása, használatuk szükségessége. A logikus gondolkodás és a fizikai szemléletmód erősítése. Elektromos és fénytani ismeretek gyakorlati jelentőségének megmutatása. Egyszerű elektromos berendezések működési elvének megismerése. Jártasság kialakítása egyszerű kísérletek elvégzésében, az eszközhasználat szabályaiban. Balesetvédelmi szabályok megismerése, fontosságuk megerősítése és hangsúlyozása. Fizikatörténeti vonatkozások megismerése, a kutatás és kísérletezés jelentősége.

<b>Időbeosztás (perc)</b>	<b>Tanári tevékenység</b>	<b>Tanulói tevékenység</b>	<b>Munkaforma</b>
0-5	problémafelvetés és	feladatértelmezés	frontális
5-15	fogalmak felelevenítése	gondolkodás, összefüggések keresése	frontális
15-30	bevezetés, kérdésfelvetés, ráhangolás	gondolkodás, összefüggések keresése	frontális
30-35	balesetvédelmi oktatás	mérőpárok kialakítása	pármunka

45-65	segítségnyújtás	a mérés elvégzése adott szempontok alapján	pármunka
65-75	tapasztalatok elemzése	adatok gyűjtése, rendszerezése, elemzése	önálló munka
75-85	kapcsolódó feladatok megoldása, megbeszélése	feladatmegoldás	önálló munka
85-90	házi feladat kijelölése, ellenőrzés		

## **Laborrend**

- A szabályokat a labor első használatakor mindenkinek meg kell ismernie, ezek tudomásulvételét aláírásával kell igazolnia!
- A szabályok megszegéséből származó balesetekért az illető személyt terheli a felelősség!
- A labor használói kötelesek megőrizni a labor rendjét, a berendezési tárgyak, eszközök, műszerek épségét! A gyakorlaton résztvevők az általuk okozott, a szabályok be nem tartásából származó anyagi károkért felelősséget viselnek!
- A laborba táskát, kabátot bevinni tilos!
- A laborban enni, inni szigorúan tilos!
- Laboratóriumi edényekből enni vagy inni szigorúan tilos!
- A laboratóriumi vízcsapokból inni szigorúan tilos!
- Hosszú hajúak hajukat összefogva dolgozhatnak csak a laborban.
- Kísérletezni csak tanári engedéllyel, tanári felügyelet mellett szabad!
- A laborban a védőköpeny használata minden esetben kötelező. Ha a feladat indokolja, a további védőfelszerelések (védőszemüveg, gumikesztyű) használata is kötelező.
- Gumikesztyűben gázláng használata tilos! Amennyiben gázzal melegítünk, a gumikesztyűt le kell venni.
- Az előkészített eszközökhöz és a munkaasztalon lévő csapokhoz csak a tanár engedélyével szabad hozzányúlni!
- A kísérlet megkezdése előtt a tanulónak le kell ellenőriznie a kiadott feladatlap alapján, hogy a tálcáján minden eszköz, anyag, vegyszer megtalálható. A kiadott eszköz sérülése, vagy hiánya esetén jelezze a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- A kísérlet megkezdése előtt szükséges a kísérlet leírásának figyelmes elolvasása! A kiadott eszközöket és vegyszereket a leírt módon használjuk fel.
- A vegyszeres üvegekből csak a szükséges mennyiséget vegyük ki tiszta, száraz vegyszeres kanállal. A felesleges vegyszert nem szabad a vegyszeres üvegbe visszatenni.
- Szilárd vegyszereket mindig vegyszeres kanállal adagoljunk!
- Vegyszert a laborba bevinni és onnan elvinni szigorúan tilos!
- Vegyszert megkóstolni szigorúan tilos. Megszagolni csak óvatosan az edény feletti légteret orrunk felé legyezgetve lehet!
- Kémcsöveket 1/3 részénél tovább ne töltsük, melegítés esetén a kémcső száját magunktól és társainktól elfelé tartjuk.
- A kísérleti munka elvégzése után a kísérleti eszközöket és a munkaasztalt rendezetten kell otthagyni. A lefolyóba szilárd anyagot nem szabad kiönteni, mert dugulást okozhat!

## Munka- és balesetvédelem, tűzvédelem

---

- Elektromos berendezéseket csak hibátlan, sérülésmentes állapotban szabad használni!
- Elektromos tüzet csak annak oltására alkalmas tűzoltó berendezéssel szabad oltani
- Gázégőket begyújtani csak a szaktanár engedélyével lehet!
- Az égő gyufát, gyújtópálcát a szemetesbe dobni tilos!
- A gázégőt előírásnak megfelelően használjuk, bármilyen rendellenes működés gyanúja esetén azonnal zárjuk el a csővezetéken lévő csapot, és szóljunk a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- Aki nem tervezett tüzet észlel köteles szólni a tanárnak!
- A munkaasztalon, tálcán keletkezett tüzet a lehető legrövidebb időn belül el kell oltani!
- Kisebb tüzek esetén a laboratóriumban elhelyezett tűzoltó pokróc vagy tűzoltó homok használata javasolt.
- A laboratórium bejáratánál tűzoltózuhanycső található, melynek lelógó karját meghúzva a zuhanycső vízarama elindítható.
- Nagyobb tüzek esetén kézi tűzoltó készülék használata szükséges
- Tömény savak, lúgok és az erőteljes oxidálószeres bőrünkre, szemünkre jutva az érintkező felületet súlyosan felmarják, égéshez hasonló sebeket okoznak. Ha bőrünkre sav kerül, száraz ruhával azonnal töröljük le, majd bő vízzel mossuk le. Ha bőrünkre lúg kerül, azt száraz ruhával azonnal töröljük le, bő vízzel mossuk le. A szembe került savat illetve lúgot azonnal bő vízzel mossuk ki. A sav- illetve lúgmarás súlyosságától függően forduljunk orvoshoz.

### Veszélyességi szimbólumok



**Vigyázz!**  
**Meleg felület!**



**Vigyázz!**  
**Tűzveszély!**



**Vigyázz!**  
**Lézersugár!**



**Vigyázz!**  
**Radioaktív  
sugárzás!**



**Vigyázz!**  
**Áramütés  
veszélye!**



**Vigyázz!**  
**Mérgező  
anyag!**

## 1. Az anyag szerkezete

---

### Fejlesztési terület

Az anyag részecskeszerkezetének megismerése, összekapcsolása a korábban megismert jelenségekkel

### Képzési, nevelési célok

Az atomok szerkezetének szemléletes megismerése, az elektromos tulajdonságú részecskék létezésének felismerése. Kapcsolódás a kémiában tanultakhoz.

### Problémafelvetés

Korábban már megismerhettük, hogy az anyagot részecskék építik fel. Ezeknek a részecskéknek a szerkezetéről, felépítéséről, tulajdonságairól nem beszéltünk. Ezek a részecskék már a legkisebb alkotórészek, amiket el lehet képzelni? Van-e valamilyen speciális tulajdonságuk, amivel jellemezhetőek? Ezeket a kérdéseket fogjuk megválaszolni.

### Fogalmak

atom, molekula, ion, elektron, proton, neutron

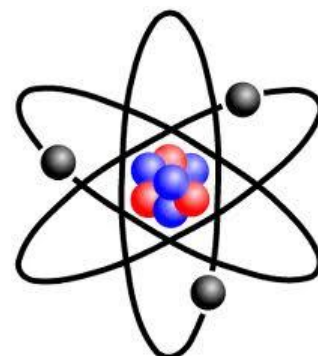
### Bevezető kérdések

Idézd fel, milyen kölcsönhatásokat ismersz, amelyek engedik sejtetni, hogy az anyagot felépítő részecskéknek sajátos tulajdonságaik vannak! Mit tudsz ezekről a kölcsönhatásokról?

Az anyag részecskéi hogyan épülnek fel?<sup>1</sup>

Létezik olyan test, amelyben a protonok és elektronok száma eltérő?

Milyen szerkezeti eltérés okozza pl a semleges üveg és a fémek között tapasztalható különbséget?



1. ábra: Az atom szerkezete

---

<sup>1</sup> Forrás:

[http://www.laborazerkelben.hu/digitalis\\_tananyagok/Kemia/images/1/Atomszerkezet.jpg](http://www.laborazerkelben.hu/digitalis_tananyagok/Kemia/images/1/Atomszerkezet.jpg)

## **Kísérlet**

### **1) Az elektromos állapot kimutatása**

#### **Szükséges anyagok és eszközök**

felfújtt lufi, vonalzó, papírdarabkák

#### **A kísérlet menete**

- a) Dörzsöld a lufit a ruhádhoz, majd engedd el! Mit tapasztalsz, hogyan viselkedik a lufi?
- b) Dörzsöld a vonalzót a hajadhoz, majd közelítsd a papírdarabok felé! Hogyan viselkednek a papírdarabok?

Magyarázd meg a két jelenséget, miért történt az, amit láttál?

#### **Kérdések és feladatok**

Sorolj fel példákat a hétköznapi életből, amikor valamilyen módon elektromos kölcsönhatás jön létre!

## 2. Testek elektromos állapota

---

### Fejlesztési terület

A részecskeszemlélet erősítése, fizikai mennyiség kapcsolása a jelenségekhez.

### Képzési, nevelési célok

Testek elektromos állapotának értelmezése, a kölcsönhatás fogalmának erősítése. A töltés értelmezése.

### Problémafelvetés

Azt már tudjuk, hogy a testek elektromos állapota kétféle lehet, vagy azt, hogy lehet az elektromos állapot nagysága többféle. Hogyan lehet eldönteni egy adott jelenségről, hogy milyen elektromos állapotot tapasztalunk? Hogyan lehet ezt körbeírni, van-e hozzá tartozó mennyiség, amivel pontosan leírható az elektromos állapot?

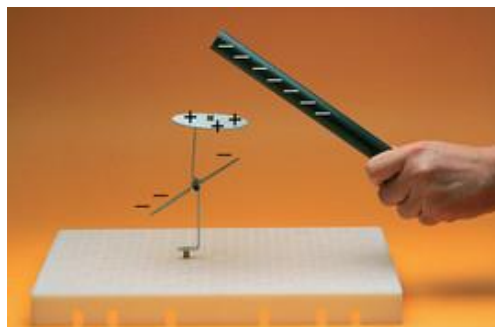
### Fogalmak

elektromos állapot, elektromos megosztás, töltés

### Bevezető kérdések

Mikor mondhatjuk egy testre, hogy elektromos állapotba került?

Milyen eszközzel lehet kimutatni az elektromos állapotot?



2. ábra: Az elektroszkóp<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Forrás: [https://www.mozaweb.hu/course/fizika\\_8/jpg/f8\\_012\\_4.jpg](https://www.mozaweb.hu/course/fizika_8/jpg/f8_012_4.jpg)



Lehet-e növelni egy test elektromos állapotát? Ha igen, hogyan lehet különbséget tenni eltérő mértékű, de azonos elektromos állapotok között?

Érintés nélkül is mutathat-e elektromos állapotot az elektroszkóp?

## Kísérlet

### 1) Az elektromos állapot kimutatása

#### Szükséges anyagok és eszközök

Üveg és műanyag rúd, bőr- és szőrmedarab, elektroszkóp, tűállvány, szívószál

#### A kísérlet menete

Dörzsöld meg egy kicsit a szívószálát, majd középen alátámasztva helyezd a tűállványra!

- Dörzsöld meg az üveg rudat a bőrdarabbal, majd közelíts vele a szívószálhoz! Mi történik?
- Dörzsöld meg a műanyag rudat a szőrmedarabbal, majd közelítsd a szívószálhoz! Mi történik? Mi történik az előző kísérlethez képest?<sup>3</sup>



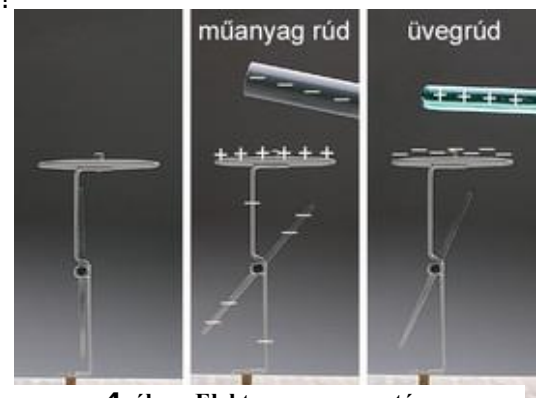
3. ábra: A kétféle elektromos állapot

- Hozd elektromos állapotba a műanyag rudat! Közelítsd az elektroszkóp tányérja felé, de ne érintsd hozzá! Mit mutat? Mi történik az elektroszkópon?<sup>4</sup>

### 2) Az elektromos megosztás kimutatása

#### Szükséges anyagok és eszközök

Műanyagrúd, szőrmedarab, 2db elektroszkóp, fémpálca



4. ábra: Elektromos megosztás

<sup>3</sup> Forrás: [https://www.mozaweb.hu/course/termeszet\\_6\\_fk/jpg/k6\\_15\\_3.jpg](https://www.mozaweb.hu/course/termeszet_6_fk/jpg/k6_15_3.jpg)

<sup>4</sup> Forrás: [https://www.mozaweb.hu/course/fizika\\_8/jpg/f8\\_013\\_1.jpg](https://www.mozaweb.hu/course/fizika_8/jpg/f8_013_1.jpg)

## **A kísérlet menete**

Helyezd egymás mellé a két elektroszkópot, majd kösd össze őket a tányérjukra helyezett fém pálcával! Hozd elektromos állapotba a műanyag rudat, és közelítsd az egyik elektroszkóp felé! Hogy viselkednek a mutatók? Miért?

Tartsd a műanyag rudat továbbra is az elektroszkópok felé, de emeld le a fém pálcát! Hogyan viselkednek az elektroszkópok?

Helyezd vissza a fém pálcát és távolítsd el a műanyag rudat! Mit tapasztalsz?

## **Kérdések és feladatok**

Készíts „elektromos bokrétát”!

Szigetelő állványra erősíts összekötözött keskeny papírcsíkokat! Ha kész, közelíts hozzá megdörzsölt műanyag rudat! Írd fel a tapasztaltakat!

### 3. Az elektromos áram és áramerősség

---

#### Fejlesztési terület

Az elektromos áram és áramerősség értelmezése, mennyiségi leírása

#### Képzési, nevelési célok

A folyamatok jellemzőinek felismerése, mennyiségi meghatározása, fogalomalkotás. A mennyiségek érthetővé tétele, használatuk kialakítása.

#### Problémafelvetés

Az elektromos állapotú testekben a szabad elektronok mozgást végeznek. Erről a mozgásról nem tudunk jelenleg semmit. Hogyan, merre mozognak? Van-e jelentősége egyáltalán az elektromos tulajdonságú részecskék mozgásának?

#### Fogalmak

vezető, szigetelő, félvezető, földelés, elektromos áram, elektromos áramerősség, áramforrás

#### Bevezető kérdések

Egy semleges és egy elektromos állapotú elektroszkópot összekapcsolunk tányérjaikon keresztül egy fémpálcával. A feltöltött elektroszkóp mutatóján a kitérés csökken, a semlegesén nő. Ha ugyanezt fémpálca helyett üvegrúddal próbáljuk ki, nem tapasztalunk változást a mutatók helyzetében. Mi az oka?

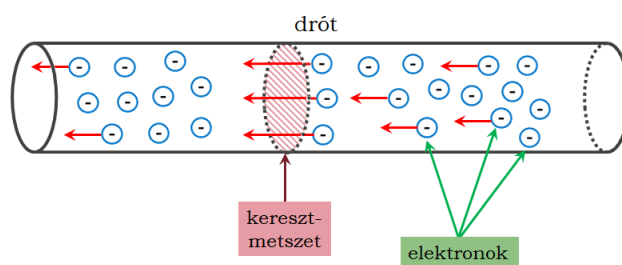
Hogyan lehet megszüntetni egy test elektromos állapotát?

A szabad elektronok mozgásának milyen jelentősége van?

*A szabad elektronok az elektromos mező hatására rendezett, egyirányú mozgást végeznek. Ezt az áramlásukat elektromos áramnak nevezzük.*

Az elektronok áramlása minden anyagban egyformán zajlik le, vagy eltérő lehet? Van-e olyan mennyiség, amely jellemzi az anyagnak ezt a tulajdonságát?

Hogyan dönthető el, hogy két vezetősál közül melyikben nagyobb az áramerősség?



**5. ábra: A töltések árama<sup>5</sup>**

A két elektroszkóp összekapcsolása során tapasztalt áramlás meddig tart?

**6. ábra: Áramforrások<sup>6</sup>**



## Kísérlet

### 1) Az elektromos mező szemléltetése

#### Szükséges anyagok és eszközök

megdörzsölt műanyag test, csapvíz

#### A kísérlet menete

Nyisd meg a csapot vékony sugárban! Az elektromos állapotú testet közelítsd a vízszugárhoz! Mit tapasztalsz?

### 2) A töltésáramlás bemutatása

#### Szükséges anyagok és eszközök

2db elektroszkóp, fémpálca

<sup>5</sup> Forrás: <http://www.tantaki.hu/files/image/fizika/aramerosseg.png>

<sup>6</sup> Forrás: <http://cms.sulinet.hu/get/d/c2828a5f-77e8-465f-a136-11e3668e3f58/1/6/b/Normal/aramforrasok3.jpg>

## **A kísérlet menete**

Az egyik elektroszkópot hozd elektromos állapotba és helyezd el a semleges elektroszkóp mellé! Kösd őket össze a fémpálcával! Mit tapasztalsz?

## **Kérdések és feladatok**

- 1) Egy huzalon 40 másodperc alatt 200C töltés áramlik át. Mekkora a huzalban folyó áram erőssége?
- 2) Egy vezetőben folyó áram erőssége 7A. Mit jelent ez?
- 3) Miért nem szabad viharban magas fa alá állni?
- 4) Mennyi idő alatt áramlik át 500C együttes töltésű részecske azon a vezetőn, amelyben az áram erőssége 25A?

## **4. Az elektromos áramkör**

---

### **Fejlesztési terület**

Az elektromos áramkör felépítése, részei

### **Képzési, nevelési célok**

Áramkörök kapcsolása, mérőműszerek használata. Gyakorlat és elmélet összekapcsolása.

### **Problémafelvetés**

Az elektromos áram és áramforrás vizsgálata után nincs más hátra, mint annak vizsgálata, hogyan lehet ennek a tudásnak a birtokában eszközöket üzemeltetni. Mit tudunk ezekről az eszközökről, és mi kell a működtetésükhöz? Hogyan kell őket összekapcsolni az áramforrással?

### **Fogalmak**

áramkör, elektromos fogyasztó, áramirány, kapcsolási rajz, egyenáram, ampermérő

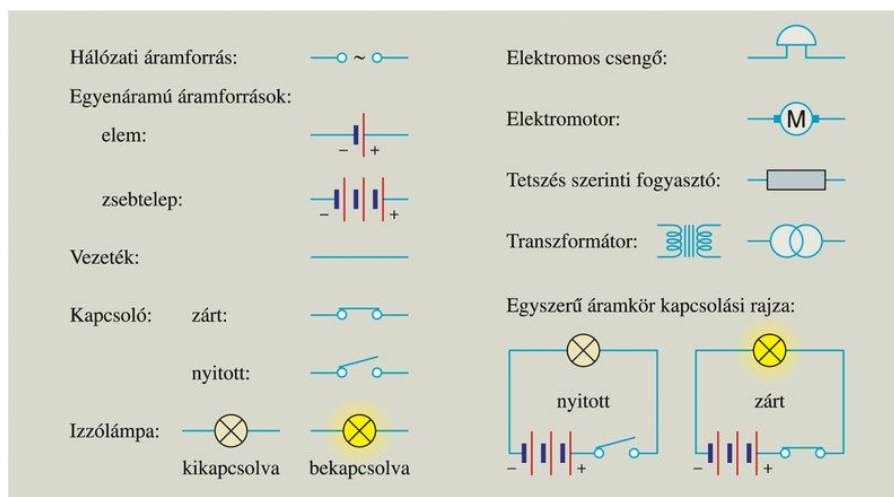
### **Bevezető kérdések**

Az áramforrás hogyan biztosítja az elektronok áramlását?

Milyen szerepe van az elektromos áramnak, amelyet hasznosítani lehet mindennapi életünkben?

Hogyan működnek a fogyasztók?

Hogyan lehet áramkört tervezni?



**7. ábra: Áramköri elemek<sup>7</sup>**

Az elektromos áram áthaladásakor jelenlévő áramerősséget hogyan lehet megmérni?

## Kísérlet

### Áramkörök összeállítása és vizsgálata

#### Szükséges anyagok és eszközök

vezetékek, izzó, zsebtelep, árammérő, kapcsoló

#### A kísérlet menete I.

Állíts össze áramkört a következő áramköri elemekből!

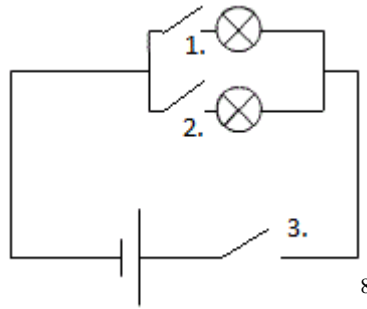
- 1db izzó, 1db zsebtelep, 2db vezeték
- 1db zsebizzó, 1db zsebtelep, 1db kapcsoló, 3db vezeték
- 1db zsebizzó, 1db zsebtelep, 1db kapcsoló, 1db árammérő, 4db vezeték

Készíts mindegyik áramköréről kapcsolási rajzot!

#### A kísérlet menete II.

Állítsd össze az alábbi áramkört!

<sup>7</sup> Forrás: [https://www.mozaweb.hu/course/fizika\\_8/jpg/f8\\_023-3.jpg](https://www.mozaweb.hu/course/fizika_8/jpg/f8_023-3.jpg)



8. ábra: Áramkör két izzóval

Próbáld ki az áramkört a kapcsolók összes lehetséges állása mellett! Mit tapasztalsz? Mi okozhatja?

Tapasztalataidat gyűjtsd táblázatba!

1.kapcsoló	2.kapcsoló	3.kapcsoló	1.izzó	2.izzó
nyitva	nyitva	nyitva		
zárva	nyitva	nyitva		
nyitva	zárva	nyitva		
zárva	zárva	nyitva		
nyitva	nyitva	zárva		
zárva	nyitva	zárva		
nyitva	zárva	zárva		
zárva	zárva	zárva		

### Kérdések és feladatok

Készíts kapcsolási rajzot olyan áramkörörről, amelyben a) elektromos csengő van  
b) elektromotor van! A rajz készítéséhez használd az áramköri elemeket tartalmazó táblázatot!



## 5. Az elektromos feszültség

---

### Fejlesztési terület

Az elektromos mező jellemzése, a feszültség fogalma

### Képzési, nevelési célok

A folyamatok jellemzőinek felismerése, mennyiségi meghatározása, fogalomalkotás. A mennyiségek érthetővé tétele, használatuk kialakítása.

### Problémafelvetés

A különböző eszközök használata során sokféle áramforrást használunk. Ezek jellemzésére a hétköznapiakban gyakran használunk mindenféle elnevezéseket, amiket tulajdonképpen nem magyarázott meg senki, hogy mit jelent, mégis természetes módon használjuk őket. Mint például: „bedugom a telefont a kettőhűszba”. Milyen „kettőhűszba”, mit jelent ez? Tudjuk-e valójában, mi az a „kettőhűsz”, milyen egységből áll elő és milyen jelentősége van ennek a mérőszámoknak? Ebben a fejezetben erre a problémakörre térünk ki és adunk magyarázatot többek között a „kettőhűszra”.

### Fogalmak

elektromos munka, elektromos feszültség, voltmérő

### Bevezető kérdések

Az elektronok rendezett mozgása milyen hatásra tud létrejönni?

Hogyan lehet összehasonlítani két áramforrás erősségét, azaz feszültségét?

Mérhető valamilyen eszközzel az elektromos feszültség?

Két vagy több elemet össze lehet kapcsolni úgy, hogy erősségeik összeadódjanak, és egy erősebb elemet kapjunk ezáltal?

Milyen határok között érdemes megkülönböztetni a feszültségeket?

### Kísérlet

### A feszültség mérése

#### 1) Szükséges anyagok és eszközök

zseblep, rúdelem, gombelem, feszültségmérő műszer, vezetékek

### A kísérlet menete

Mérd meg a különböző áramforrások feszültségét a mérő segítségével! Rögzítsd a mérési eredményeidet! Hasonlítsd össze a mért értékeket az elemek névleges feszültségével!

Áramforrás típusa	Mért feszültség
Zseblep	
Rúdelem	
Gombelem	

### 2) Szükséges anyagok és eszközök

zseblep, vezetékek, többféle izzó, feszültségmérő műszer

### A kísérlet menete

Készíts áramkört egy izzóval, majd mérd meg az izzó kivezetései között a feszültségét! Rajzold le a kapcsolási rajzát! Cseréld ki az izzót a lehetségesekre, és végezd el a mérést mindegyikkel! Mit tapasztalsz a mérések során?

### Kérdések és feladatok

- 1) Rajzold le azt az áramkört, amelynek elemei 1db izzó, 1db zseblep, 1db kapcsoló és 2db feszültségmérő és a vezetékek! Állítsd is össze!
- 2) Az elektromos mező 15J munkát végez, miközben 3C töltést áramoltat át a fogyasztón. Mekkora a feszültség?
- 3) Ugyanaz az áramforrás egy fogyasztón egy esetben 5C töltést áramoltat át, egy másik esetben 3C töltést. Melyik esetben nagyobb a mező által végzett munka?

## 6. Az elektromos ellenállás, Ohm törvénye

---

### Fejlesztési terület

A fogyasztók és vezetékek ellenállásának értelmezése és összehasonlítása.

### Képzési, nevelési célok

A logikus gondolkodás fejlesztése, ok-okozati összefüggések felismerése, az ellenállás fogalmának értelmezése.

### Problémafelvetés

Különbéle eszközöket azonos feszültségű áramforrásról működtetve azt tapasztaljuk, hogy az áram erőssége eltérő lehet. Ez azt jelenti, hogy az áramforrásnak nem mindegy, mit kell működtetnie. Bizonyos eszközöket „eredményesebben” tud működtésre bírni, mint másokat. Mitől függ a fogyasztóknak ez a tulajdonsága, mit jelent és milyen kapcsolat van az áramerősség és a feszültség között? Mi történik a fogyasztó belsejében, ami magyarázatot adhatna erre a jelenségre?

### Fogalmak

fogyasztó ellenállása, vezeték ellenállása, fajlagos ellenállás, Ohm törvénye

### Bevezető kérdések

Mivel magyarázható, hogy azonos áramforrás mellett a különböző fogyasztók használata során eltérő áramerősséget mérhetünk?

Két fogyasztó közül hogyan döntjük el, melyiknek nagyobb az ellenállása?

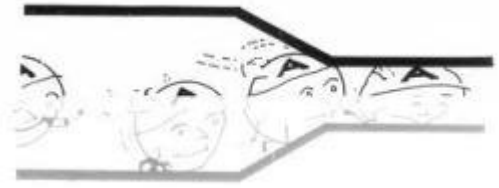
Ha az adott fogyasztót működtető áramforrást nagyobb feszültségűre cserélnénk, mit tapasztalhatunk az áramerősséget tekintve?

Mit mutat meg a feszültség és az áramerősség egyenes arányossága a fogyasztóról?

A fogyasztókon kívül milyen más áramköri elemeknek lehet ellenállása?

Ugyanakkora áramforrásra azonos átmérőjű fémhuzalból dupla hosszúságút iktatva az áramkörbe, milyen eltérés tapasztalható az áramerősségben?

Ugyanakkora áramforrásra azonos hosszúságú fémhuzalból dupla keresztmetszetűt iktatva az áramkörbe, milyen eltérés tapasztalható az áramerősségben?<sup>9</sup>



9. ábra: Elektronok áramlása

Ugyanakkora áramforrásra azonos hosszúságú és keresztmetszetű, de eltérő anyagból készült vezeték iktatva, milyen eltérés tapasztalható az áramerősségben? Befolyásolja a vezeték anyaga az áramerősséget?

## Kísérlet

### Az ellenállás nagyságának mérése

#### Szükséges anyagok és eszközök

árammérő, vezetékek, különböző izzók, zsebtelep, rúdelem

#### A kísérlet menete I.

Állíts össze több áramkört 1-1 izzóval! Mérd meg az áramerősséget minden esetben! Rajzold le a kapcsolási rajzát! Melyik izzó akadályozta jobban az elektronok áramlását?

#### A kísérlet menete II.

Állíts össze áramkört egy fogyasztóval és egy árammérővel! Cseréld másokra az áramforrást és minden esetben mérd meg az áramerősséget! Hogyan változik az áramerősség a feszültség változtatásával?

### A vezeték ellenállásának vizsgálata

#### Szükséges anyagok és eszközök

zsebtelep, izzó, vezeték, huzalellenállás, árammérő

#### A kísérlet menete

---

<sup>9</sup> Forrás: <http://vargaeva.files.wordpress.com/2012/02/vezetc591-el-ellenc3a1llc3a1sa.jpg?w=272&h=118>

Állítsd össze az áramkört az elemekből! Csökkentsd az áramkörbe épített huzal hosszát, és közben figyeld az izzó fényerejét! Mit tapasztalsz? Hogyan változik az áram erőssége?

### **Kérdések és feladatok**

- 1) Két fogyasztó közül az egyikre 4-szer akkora feszültséget kell kapcsolnunk, mint a másikra, hogy ugyanakkora áramerősség jöjjön létre. Melyiknek nagyobb az ellenállása?
- 2) Hány  $\Omega$  az ellenállása annak a fogyasztónak, amelyben 30V feszültség hatására 1A erősségű áram halad át?
- 3) Hány amperes áram halad át azon a  $4\Omega$  ellenállású fogyasztón, amelynek végére 4, 2, végül 1V feszültséget kapcsolnak?
- 4) Mekkora feszültségre kell kapcsolni a  $30\Omega$  ellenállású vezetőt, hogy azon 12A erősségű áram haladjon át rajta?
- 5) Hány voltos áramforrás szükséges ahhoz, hogy  $75\Omega$  ellenállású fogyasztón 3A áram haladjon át?
- 6) Egy huzalból egy 3m és egy 9m hosszúságú darabot vágnak le. Mekkora a darabok ellenállása egymáshoz viszonyítva?
- 7) Egy huzaldarabot félbe vágunk, majd összesodrunk. Hogyan változik az ellenállása?
- 8) Hogyan lehet két, azonos anyagból készült, de különböző keresztmetszetű, különböző hosszúságú, azonos hőmérsékletű huzalnak egyenlő az ellenállása?

## 7. Ellenállások kapcsolása – soros kapcsolás

---

### Fejlesztési terület

Egy vagy több fogyasztó soros kapcsolása az áramkörben. Ennek fizikai tulajdonságai és jellemzői.

### Képzési, nevelési célok

Különbéle áramkörök létrehozása, kapcsolási rajz készítése. A kapcsolás tulajdonságai. A mennyiségek közötti kapcsolatok vizsgálata.

### Problémafelvetés

Azzal már találkoztunk korábban, hogy hogyan kell egy fogyasztót az áramkörben elhelyezni, és hogyan készül egy áramkör. Azonban tapasztaljuk, hogy az áramkörök túlnyomó többségében egynél több fogyasztó van. Azt fogjuk megvizsgálni, milyen lehetőségek állnak a rendelkezésünkre, hogy több fogyasztót kössünk egy áramkörbe, és ezeknek milyen tulajdonságaik vannak, illetve a fizikai mennyiségek között milyen kapcsolatok vannak.

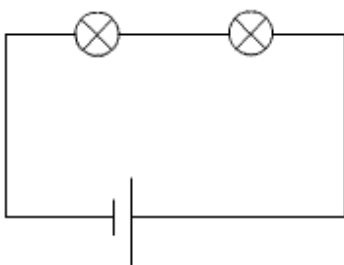
### Fogalmak

soros kapcsolás, eredő ellenállás

### Bevezető kérdések

Ahogy a telep készítése során több elemet összekapcsoltunk, lehet-e több fogyasztót hasonló módon összekapcsolni?

10. ábra: Soros kapcsolás<sup>10</sup>



Az egyes fogyasztókon áthaladó áram erősségéről mit lehet elmondani soros kapcsolás esetében?

A soros kapcsolás melyik részébe kell az árammérő műszert iktatni, ha az áramkörben folyó áram erősségét kívánjuk megmérni?

Hol lehet megmérni a feszültséget, és hány különböző értéket kaphatunk?

---

<sup>10</sup> Forrás: <http://termtud.akg.hu/okt/8/3/soros.gif>

Egy áramkörben az összes fogyasztón eső feszültség mérésekor van jelentősége annak, hogy hány darab fogyasztó szerepel a mérésben?

## **Kísérlet**

### **A fogyasztók soros kapcsolása**

#### **Szükséges anyagok és eszközök**

3db izzó, zsebtelep, vezetékek, áram- és feszültségmérő

#### **A kísérlet menete**

Állíts össze áramkört 1db izzóval! Iktasd az áramkörbe előbb a második, majd a harmadik izzót is sorosan kapcsolva! Figyeld az izzók fényerejének változását! Rajzold le mind a három áramkör kapcsolási rajzát! Mérd meg az áramerősséget mindegyik áramkörben három helyen! Mit tapasztalsz? Mérd meg az áramforrás feszültségét, és az ellenállások mindegyikénél is! Tapasztalsz valamilyen összefüggést?

#### **Kérdések és feladatok**

1) Készíts kapcsolási rajzot két sorosan kapcsolt fogyasztót tartalmazó áramkörrel, a megfelelő jelölésekkel, majd gyűjtsd össze az összefüggéseket, amiket egy ilyen áramkörben tudunk!

Rajz:

Összefüggések:

2) Sorba kapcsolunk három izzót, ám az egyik hibás. Hogyan tudod eldönteni, melyik az?

3) Egy 9V feszültségű áramforráshoz sorban kapcsolunk 2db 45Ω-os ellenállást. Mekkora lesz az eredő ellenállás? Mekkora feszültség mérhető külön-külön a két ellenálláson? Készíts kapcsolási rajzot!

4) Egy áramkörben sorosan kapcsolunk két fogyasztót. Az áramforrás feszültsége 24V, az áramerősség 0,2 A. Az egyik fogyasztó két kivezetése

között 8V feszültség mérhető. Mekkora a feszültség a másik fogyasztó kivezetései között? Mekkora az eredő ellenállás? Mekkora az ellenállások külön-külön?

- 5) Egyenlő nagyságú ellenállásokból először egyet, majd kettőt kapcsolunk egy áramkörbe. Hasonlítsd össze az áramerősségeket! Állapítsd meg az arányukat!
- 6) Két darab, egyenként  $20\Omega$  nagyságú ellenállást sorban kapcsolunk egy 160V feszültségű áramforrásra. Mekkora az egyes fogyasztókon mérhető feszültség? Mekkora az áramerősség az áramkörben?
- 7) Egy izzó adatai a következők: „4V, 2A”. Mekkora ellenállással kell sorba kapcsolni, hogy 24V feszültségű áramforrásról használhassuk?



## 8. Ellenállások kapcsolása – párhuzamos kapcsolás

---

### Fejlesztési terület

Egy vagy több fogyasztó párhuzamos kapcsolása az áramkörben. Ennek fizikai tulajdonságai és jellemzői.

### Képzési, nevelési célok

Áramkörök létrehozása, kapcsolási rajz készítése. A kapcsolás tulajdonságai, előnyei és hátrányai. A mennyiségek közötti kapcsolatok vizsgálata.

### Problémafelvetés

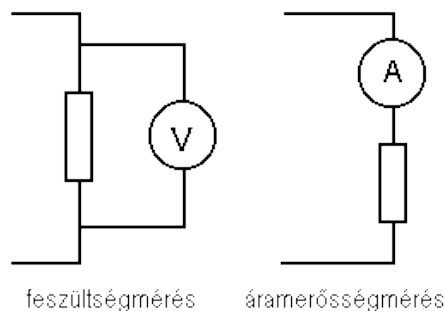
A soros kapcsolás megismerésével az egynél több fogyasztós áramkörrel is volt dolgod. Azonban ezek az összes fogyasztót csak egyszerre tudják működtetni, vagy nem működtetni. Életünk során viszont szükség lenne olyan áramkörökre is, ahol egy áramforrással több fogyasztó tud működni, egymástól függetlenül is. A következőkben ilyen áramkörökkel fogunk foglalkozni.

### Fogalmak

párhuzamos kapcsolás, eredő ellenállás, főág, mellékág

### Bevezető kérdések

A feszültségmérő műszer áramkörbe való kapcsolás miben tér el az árammérő műszerétől?

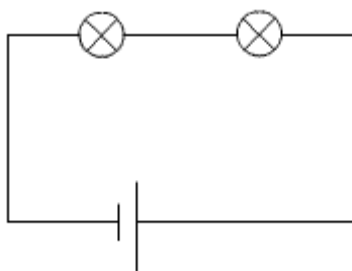


**11. ábra: Mérőműszerek kapcsolása<sup>11</sup>**

Mi jellemző a párhuzamos kapcsolásra?

---

<sup>11</sup> Forrás: [http://tankonyv.ham.hu/A\\_vizsga-DJ4UF/?cid=a20](http://tankonyv.ham.hu/A_vizsga-DJ4UF/?cid=a20)



12. ábra: Párhuzamos kapcsolás<sup>12</sup>

Párhuzamosan kapcsolt áramkörben mérünk áramerősséget. Hová kell iktatni az ampermérőt, hány mérést kell végezni?

Párhuzamosan kapcsolt áramköri elemekre is alkalmazható a soros kapcsolásnál megismert helyettesítő ellenállás elve?

Hogyan változik a főágban folyó áram erőssége, ha a fogyasztók számát növeljük?

## Kísérlet

### Szükséges anyagok és eszközök

3db egyforma izzó, zseblep, vezetékek, 4db árammérő

### A kísérlet menete I.

Állíts össze áramkört 1db izzóval és egy árammérővel! Iktasd az áramkörbe a második, majd a harmadik izzót is párhuzamosan kapcsolva! Minden mellékágba csatlakoztass egy árammérőt! Figyeld meg az áramerősség változását! Rajzold le az áramkörök kapcsolási rajzait!

Az előző feladatban vizsgált áramkörben mérjük a feszültséget is. Hová iktassuk a mérőeszközt és hány helyen végezzük el a mérést? Milyen összefüggés van a mért értékek között?

### A kísérlet menete II.

---

<sup>12</sup> Forrás: <http://termtud.akg.hu/okt/8/3/soros.gif>

Állíts össze áramkört 2db izzóval, párhuzamosan kapcsolva! Helyezd el az áramkörben az árammérőket a főágban és a mellékágakban! Mérd meg az áramerősségeket! Milyen összefüggést fedezel fel?

### **Kérdések és feladatok**

- 1) Milyen összefüggés van a párhuzamos kapcsolt fogyasztókon mért áramerősség értékek között?
- 2) Készíts kapcsolási rajzot két párhuzamosan kapcsolt fogyasztót tartalmazó áramkörrel, a megfelelő jelölésekkel, majd gyűjtsd össze az összefüggéseket, amiket ebben az áramkörben fedeztél fel az eddigi megfigyelések során!  
Rajz: Összefüggések:
- 3) Két izzót párhuzamosan kapcsolunk az áramkörben. Az egyik izzó kivezetései között a feszültség  $4,2V$ . Mekkora feszültség mérhető a másik izzón? Mekkora az áramforrás feszültsége?
- 4) Párhuzamosan kapcsolunk két izzót egy áramkörben. Az egyik áthaladó áram erőssége  $0,4A$ , a másikon pedig  $0,2A$ . Mekkora a főágban folyó áram erőssége? Hasonlítsd össze a két izzó ellenállását!
- 5) Egy  $9V$  feszültségű áramforráshoz párhuzamosan kapcsolunk 2db  $45\Omega$ -os ellenállást. Mekkora a rajtuk áthaladó áram erőssége? Mekkora a főágban az áramerősség? Mennyi az eredő ellenállás?
- 6) Két fogyasztót először sorosan, majd párhuzamosan kapcsolunk ugyanahhoz az áramforráshoz. Hasonlítsd össze a két esetben ugyanazon fogyasztó kivezetései között mért feszültséget és az áthaladó áram erősségét, valamint az eredő ellenállásokat!

## 9. Az egyenáram hatásai

---

### Fejlesztési terület

Az egyenáram okozta közvetlen hatások vizsgálata, az ismert jelenségek értelmezése.

### Képzési, nevelési célok

A gyakorlati és elméleti ismeretek összekapcsolása, egyszerű jelenségek fizikai magyarázata, értelmezése.

### Problémafelvetés

Az egyenárammal kapcsolatban sok esetben tapasztalunk valamilyen „mellék jelenséget” is a részecskék áramlásán kívül. Akár olyan jelenséggel is, ahol nem a részecskeáramlás van számunkra a hangsúly, inkább ennek következményén. Ezek a hatások sokfélék lehetnek. Ezeket fogjuk most megismerni.

### Fogalmak

izzás, elektrolízis, elektrolit, elektromágnes

### Bevezető kérdések

#### Hőhatás

Miből következtethetünk rá, hogy az áramnak hőhatása van?

Mi történik az eszközben, amit mi hőhatásként érzékelünk?

Meddig tart a vezető hőmérsékletének növekedése? El lehet érni bármilyen magas hőmérsékletet ezen a módon?

Van olyan jelenség, ahol az áram hőhatásából nem kimondottan a hőmérsékletnövekedés az elsődleges cél számunkra, hanem ennek egyéb következménye?

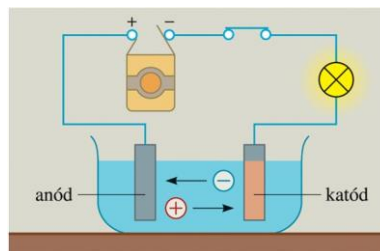


**13. ábra: Az elektromos áram hőhatása<sup>13</sup>**

### Vegyi hatás

Hogyan lehet eldönteni egy anyagról, hogy vezeti-e az áramot?

A folyadék áramkörbe iktatását hogyan kell végre hajtani, hiszen az áramforrás kivezetéseit nem tudjuk „rácsíptetni” a folyadéokra?<sup>14</sup>



**14. ábra: Elektrolízis**

A folyadék mely tulajdonságától függ, hogy tud-e vezetőként viselkedni?

A folyadék áramvezetése milyen egyéb jelenséggel jár együtt?

### Élettani hatás

Mit nevezünk az elektromos áram élettani hatásának?

Mit gondolsz, miért vezeti az emberi test az elektromos áramot?

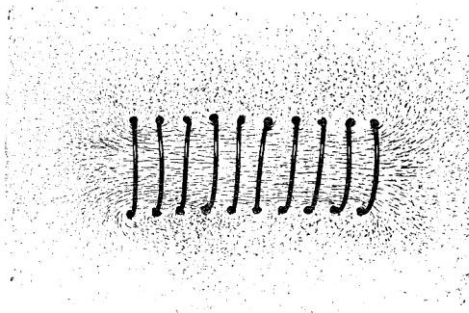
Milyen sérüléseket tud okozni az áram az emberi szervezetnek?

<sup>13</sup> Forrás: <http://m.cdn.blog.hu/av/avakkomondor/image/izzo.jpg>

<sup>14</sup> Forrás: [https://www.mozaweb.hu/course/fizika\\_8/jpg/f8\\_045-3.jpg](https://www.mozaweb.hu/course/fizika_8/jpg/f8_045-3.jpg)

Az elektromos áramnak vannak az emberi szervezetre gyakorolt hatásai között pozitívak is, vagy az áramtól félni kell?<sup>15</sup>

### Mágneses hatás



Hogyan mutatható ki az elektromos áram mágneses hatása?<sup>16</sup>

Lehet-e erősíteni egy ilyen áramjárta tekercs által generált mágneses mező erősségét?

Milyen tényezők befolyásolják az elektromágnes körüli mágneses

### **16. ábra: Mágneses erővonalak**

mező erősségét?

Milyen gyakorlati alkalmazásaival találkozunk az elektromágnesnek?

### **Kísérlet**

### **Az elektromos áram hőhatása**

### **Szükséges anyagok és eszközök**

zseblep, bimetal szalag, izzó, vezetékek, borszeszégő, magasztó állvány

### **A kísérlet menete**

Létesíts áramkört ezekkel az eszközökkel úgy, hogy a bimetal szalag egyik vége a magasztáson legyen, a másik pedig egy csavar segítségével zárja az áramkört! Tedd a borszeszégőt a bimetal alá, és kezd el vele melegíteni a szalagot! Mi fog történni?

El lehet végezni ezt a kísérletet úgy is, hogy a bimetal szalag a rajta áthaladó elektromos áram hatására melegsik fel?

### **Szükséges anyagok és eszközök**

<sup>15</sup> Forrás: <http://m.blog.hu/vi/villanytszerelek/image/villany.JPG>

<sup>16</sup> Forrás: <http://leporollak.hu/tudomany/zemplen/ZEMP019.JPG>

**15. ábra: Elektromos áram élettani hatása**



1db alma, 2db szög, feszültségmérő, vezeték

### **A kísérlet menete**

Szúrd a két szöget egyesével az almába, majd a szögekre csatlakoztasd a vezeték segítségével a mérőműszert! Figyeld meg, mit mutat? Mi az oka ennek? Mekkora feszültséget mértél?

### **Kérdések és feladatok**

Mekkora erősségű áram halad át az emberi testen a hálózati áramforrás (230V) érintésekor, ha az emberi test ellenállása  $1000\Omega$ -nak tekinthető? Hasonlítsd össze ezt az értéket az életveszélyes 0,05A-rel!

## **10. Az elektromos munka és teljesítmény**

---

### **Fejlesztési terület**

Az elektromos munka és teljesítmény kiszámításának módja és ennek jelentése.

### **Képzési, nevelési célok**

A fenti két mennyiség értelmezése számítási és gyakorlati példákon keresztül. Az értékek összekapcsolása a háztartási költségekkel, az összefüggések felismerése.

### **Problémafelvetés**

Sok mennyiséget ismertél meg az eddigiek során. Ám a háztartásokban, a villanyórán mégsem e mennyiségek mértékegységét véljük felfedezni, hanem ezektől eltérőt. A „watt” és a „wattóra” kifejezést ismerjük, ám egy kis pontosításra szorulnak, mit is jelentenek. Ezért most tisztázni fogjuk, mi is az a watt és miért ezzel mérjük az izzók „erejét”.

### **Fogalmak**

munka, teljesítmény

### **Bevezető kérdések**

Miért tudnak az elektromos állapotú részecskék áramlani?

Mitől függ a mozgás során felhasznált elektromos energia nagysága?

Az elektromos folyamatokat a teljesítmény hogyan tudja leírni? Mit értünk például az alatt, hogy egy porszívónak nagyobb a teljesítménye, mint egy másiknak?

Idézd fel, hogyan lehet kiszámítani az elektromos teljesítményt!

Hogyan értelmezhető a villanyórák által mért fogyasztás, amikor ott valami teljesítmény-szerű dolgot látunk szerepelni?

Miért nem szabad az előírtnál nagyobb feszültségű áramforrásra csatlakoztatni a fogyasztót?



## **Kísérlet**

### **Az elektromos munka, mint a felvett elektromos energia**

#### **Szükséges anyagok és eszközök**

2db főzőpohár, 2db különböző ellenálláshuzal, áramforrás, víz, 2db feszültségmérő, 2db ampermérő, 2db hőmérő

#### **A kísérlet menete I.**

A két főzőpohárba tölts vizet, és tedd bele a két ellenálláshuzalt és a hőmérőket! Kapcsold őket sorosan az áramforráshoz, a kivezetéseiket pedig egy-egy feszültségmérőre, majd zárd az áramkört! Figyeld a mért feszültségeket és a hőmérsékletváltozást! Mit tapasztalsz? Mi ennek az oka? Készítsd el a feladat kapcsolási rajzát!

#### **A kísérlet menete II.**

Az előző feladat eszközeiből készíts párhuzamos kapcsolást a két ampermérővel, majd végezd el így is a méréseket! Mit tapasztalsz? Mi ennek az oka? Készítsd el a feladat kapcsolási rajzát!

#### **Kérdések és feladatok**

- 1) Ha egy vízforralót több, különböző hosszú ideig tartunk bekapcsolva, mit gondolsz, melyik esetben lesz a legnagyobb az elektromos munka, és melyikben a legkisebb? Hogyan nyilvánul ez meg?
- 2) Egy fagylaltkészítő gépet 230V feszültségű áramforráshoz kapcsolva az áram erőssége 0,8A. Mennyi az elektromos munka egy adag fagyi elkészítése közben, 2 óra alatt?
- 3) A porszívó 1 órás működése alatt mennyi az elektromos munka, ha a hálózati áramforrás feszültsége 230V és az áram erőssége 5A?
- 4) A 230V hálózati áramforrással működtetett fűrógépen 3A erősségű áram halad át. Mekkora a teljesítménye?
- 5) A vízmelegítővel ellátott mosógép teljesítménye 2kW. Az előírt feszültségű áramforráshoz kapcsolva 2 órán át működik. Mekkora ebben az esetben a fogyasztása?
- 6) A számítógép és a monitor együttes fogyasztása 0,5kWh 4 órán át tartó használatnál. Mekkora volt a teljesítményük ezalatt?

## 11. Az elektromágneses indukció, váltakozó áram

### Fejlesztési terület

Fogalombővítés: az elektromágneses indukció jelenségének bemutatása, a váltakozó áram megismerése.

### Képzési, nevelési célok

Az elektromos és mágneses mező kölcsönhatásának bemutatása. Az egyenáram és váltakozó áram közötti hasonlóságok és különbségek felismerése, tisztázása.

### Problémafelvetés

Egy tekercset árammérő műszerre kapcsolva tudjuk, hogy az nem jelez áramot, hiszen nincsen benne áramforrás. Azonban ha egy mágnesrudat mozgatunk a tekercs belsejébe egyenletesen, az ampermérő kitér, tehát áram jelenlétét mutatja. Hogy lehetséges ez, amikor nincsen áramforrás az áramkörben? Milyen módon sikerült ezt a jelenséget létrehozni, és milyen jellemzői vannak?

### Fogalmak

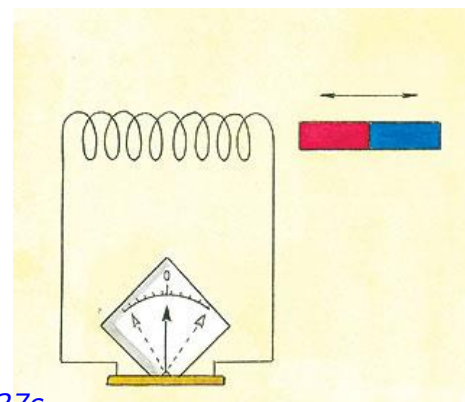
elektromágneses indukció, indukált áram és feszültség, váltakozó áram, generátor

### Bevezető kérdések

Ha az ampermérőhöz csatlakoztatott tekercsben mágnesrudat folyamatosan mozgatunk, az ampermérő áramot jelez. Ez milyen sajátos környezet jelenlétét mutatja?<sup>17</sup>

Mitől függ az elektromágneses indukció mértéke?

Milyen más módon lehet megváltoztatni a tekercs körüli mágneses teret, ha nem a belsejében mozgatott mágnesrúddal?



<sup>17</sup> Forrás: <http://cms.sulinet.hu/get/d/25d14100-365d-4b3b-827c-bfdc581371ed/1/8/b/Normal/elmagnyuqingind2.jpg>

**17. ábra: Elektromágneses indukció**

Használható-e áramforrásként a tekercs és az előtte forgó mágnes?

Ha a tekercs előtt forgatott mágnes másik oldalán is elhelyezünk egy tekercset, ebben a második tekercsben is indukálódik feszültség?

A váltakozó áramnak vannak az egyenáraméhoz hasonló hatásai?

## **Kísérlet**

### **Az elektromágneses indukció kimutatása**

#### **Szükséges anyagok és eszközök**

különböző menetszámú tekercsek, feszültségmérő műszer, mágnesrudak, vezetékek

#### **A kísérlet menete**

Állíts össze áramkört a fenti elemekből az egyik tekercssel, majd a mágnesrudat a tekercs belsejében ki és be mozgatva, figyeld meg a feszültségmérő eszközt, mit jelez ki! Gyorsítsd a mágnes mozgását! Mi változott?

Mit tapasztalsz akkor, ha a mágneset mozdulatlanul hagyod a tekercs belsejében?

Hogyan változik a jelenség, ha egyszerre két mágnesrudat fogsz össze egymással, és azzal végzed a megfigyelést?

Végezd el a megfigyelést több tekercssel is! Melyiknél tapasztalod a legnagyobb feszültséget?

#### **Kérdések és feladatok**

- 1) Mikor jön létre elektromágneses indukció?
- 2) Milyen berendezéseket ismersz, amelyek az elektromágneses indukció alapján működnek?
- 3) „Az indukált áram iránya mindig olyan, hogy az őt létrehozó hatást akadályozza a mágneses hatásával.” Mit jelent ez a gyakorlatban? Hogyan valósul meg ez a törvény?

## **12. A transzformátor és az elektromos hálózat**

---

### **Fejlesztési terület**

A transzformátor működésének elve, jelentősége. Az elektromos távvezetékrendszer struktúrájának megismerése.

### **Képzési, nevelési célok**

A fizikai felfedezések jelentősége a modern technika javára. Az elmélet és a gyakorlat összekapcsolása.

### **Problémafelvetés**

Egy forgó mágnesrúd közelébe helyezett mindkét tekercsben feszültség indukálódik, majd a tekercseket megfelelően összekapcsolva a feszültségeik összeadódnak. Milyen más módon lehet összekapcsolni a tekercseket, és ez milyen más feszültség értékhez vezetne? Van-e eredményesebb összekapcsolása a tekercsnek annál, mint ami a feszültségek összegzését eredményezi? Milyen szerepe van a tekercsek megválasztásának?

### **Fogalmak**

transzformátor, primer és szekunder tekercs, távvezetékrendszer

### **Bevezető kérdések**

Váltakozó áramú tekercs közelébe másik tekercset helyezve utóbbiban is feszültség indukálódik. Hogyan lehetne összekapcsolni a két tekercset, hogy az indukció erősebb legyen a második tekercsben?

Hogyan teszünk különbséget a két tekercs között?

Hogyan függ a tekercsek kivezetései között mért feszültség a tekercsektől?

A tekercsek egymáshoz képesti menetszámának megválasztásával alakítani tudjuk a feszültségeik arányát. Hol hasznosítható ez az ismeret a gyakorlatban?

A feszültség átalakítása a menetszámok segítségével egyszerűen történik. Mindeközben hogyan alakulnak az áramerősségek?

Miért építik a nagy erőműveket és generátorokat távol a településektől?

Hogyan jut el az erőműből az energia a fogyasztókhoz?

Milyen hátránya van a hosszú távvezetékeknek az energia szállítása szempontjából?

Hogyan lehet csökkenteni a hőveszteséget?<sup>18</sup>

## Kísérlet

### A transzformátor működése

### Szükséges anyagok és eszközök

vasmag, 4db különböző menetszámú tekercs, vezetékek, 2db feszültségmérő, váltakozó áramú áramforrás

### A kísérlet menete

Állíts össze áramkört a fenti elemekből, 2db tekercs segítségével! Készíts kapcsolási rajzot!

A primer feszültséget változtatva mérd meg a szekunder feszültséget! Mit tapasztalsz?

Cseréld ki az egyik tekercset, és végezd el újra a mérést!

Cseréld ki a másik tekercset is, és végezd el így is a mérést!

Mit tapasztalsz a különböző esetekben?

### Kérdések és feladatok

- 1) A transzformátor primer tekercse 1200 menetes, szekunder tekercse 40menetes. Mekkora a szekunder feszültség, ha a primer tekercsen eső feszültség 230V?
- 2) A transzformátor egyik tekercse 300, a másik 1200 menetes. Mekkora lesz a feszültség a szekunder tekercsben, ha 24V feszültségű váltakozó áramforráshoz kapcsoljuk először az 300, majd az 1200 menetes tekercset?
- 3) Egy transzformátor primer tekercse 1200 menetes, a primer feszültség 230V. Hány menetes a szekunder tekercs, ha feszültsége 23V? Mennyi a szekunder



18. ábra: Távvezetékrendszer

<sup>18</sup> Forrás: [https://www.mozaweb.hu/course/fizika\\_8/jpg/f8\\_067-1-jav.jpg](https://www.mozaweb.hu/course/fizika_8/jpg/f8_067-1-jav.jpg)

tekercs áramkörébe kapcsolt fogyasztó teljesítménye, ha a primer áramkörben 2A az áramerősség? Mekkora az energiaváltozás 1óra alatt?

## **13. A váltakozó áram gyakorlati alkalmazásai**

---

### **Fejlesztési terület**

Néhány, a váltakozó áram segítségével működtetett eszköz megismerése, működési elvének rövid elemzése.

### **Képzési, nevelési célok**

Az elmélet és a gyakorlat összekapcsolása. A logikus gondolkodás fejlesztése. Az ötletek elemzése.

### **Problémafelvetés**

A váltakozó áram hatásaival kapcsolatos jelenségek jórészt ismerjük, csak nem biztos, hogy tudjuk, mi miért történik úgy, ahogy. Ezek közül a jelenségek közül vizsgálunk meg néhányat.

### **Fogalmak**

olvadó- és automatabiztosíték, túláram, izzó, relé

### **Bevezető kérdések**

#### Elektromos melegítő eszközök

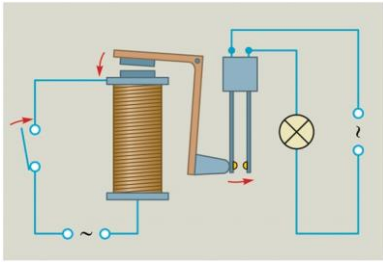
Mi az, amit az elektromos melegítőeszközökben fűtőszálnak nevezünk?

#### Olvadóbiztosíték

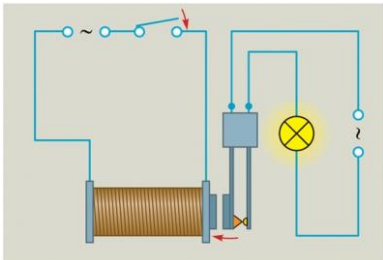
Hol használunk olvadóbiztosítékot és mi a szerepe?

#### Távkapcsolók

Hogyan működnek a távkapcsolók?

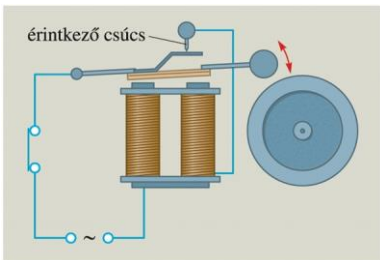


19. ábra: Távkapcsolók: záró- és nyitórelé<sup>19</sup>



### Elektromos csengő

Hogyan működik az elektromos csengő?<sup>20</sup>



**20. ábra: Elektromos csengő**

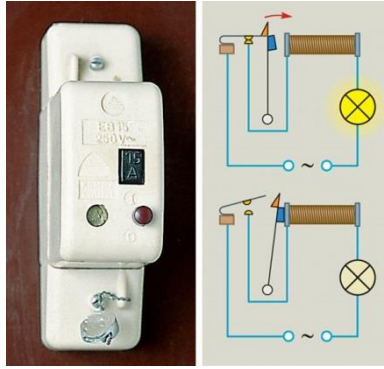
Mitől válik egy biztosíték „automatává”?

<sup>19</sup> Forrás: [https://www.mozaweb.hu/course/fizika\\_8/jpg/f8\\_071-1.jpg](https://www.mozaweb.hu/course/fizika_8/jpg/f8_071-1.jpg)

[https://www.mozaweb.hu/course/fizika\\_8/jpg/f8\\_071-2.jpg](https://www.mozaweb.hu/course/fizika_8/jpg/f8_071-2.jpg)

<sup>20</sup> Forrás: [https://www.mozaweb.hu/course/fizika\\_8/jpg/f8\\_071-3.jpg](https://www.mozaweb.hu/course/fizika_8/jpg/f8_071-3.jpg)





**21. ábra: Automata biztosíték<sup>21</sup>**

## Kísérlet

### Az csengő működése

### Szükséges anyagok és eszközök

csengő, vezetékek, áramforrás

### A kísérlet menete

Állíts össze áramkört a csengővel! Nézd meg, hogyan működik! Vizsgáld meg, alátámasztja-e az elméleti ismereteket!

### Kérdések és feladatok

- 1) A hajszáritó zsinórja miért nem melegszik fel használat közben?
- 2) Miért nem szabad az izzólámpát az előírtnál nagyobb feszültségű áramforráshoz kapcsolni?
- 3) Mitől energiatakarékos az energiatakarékos fénycső/izzó?
- 4) Az izzólámpa belsejében nem csak egy „sima” vezetősál van, hanem alakja rugóra hasonlít. Mi ennek az oka?

---

<sup>21</sup> Forrás: [https://www.mozaweb.hu/course/fizika\\_8/jpg/f8\\_071\\_4.jpg](https://www.mozaweb.hu/course/fizika_8/jpg/f8_071_4.jpg)

## **14. A fény tulajdonságai**

---

### **Fejlesztési terület**

A fény, mint anyag megismerése, tulajdonságai

### **Képzési, nevelési célok**

A fénnel kapcsolatos jelenségek értelmezése, magyarázata. A fény tulajdonságai és ezek kapcsolata a hétköznapi jelenségekkel.

### **Problémafelvetés**

A napfény, és általában a fény alapvető feltétele a földi életnek. Mégis nagyon kevés információt tudunk róla. Nem tudjuk, miből van, hogy épül fel, honnan ered. Csak tudjuk, hogy van, és érezzük a hiányát, ha nincs. A fény láthatatlan, megfoghatatlan, mégis fontos. Most a fénnel kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat szedjük össze, hogy egy kicsit jobban értsük, mi is ez a nélkülözhetetlen jelenség.

### **Fogalmak**

fényforrás, fénysugár, foton, árnyék, fényterjedés

### **Bevezető kérdések**

Honnan származik a fény? Mi a különbség a különböző helyekről érkező fény között?

Mi történik a fénnel, miután elhagyta a fényforrást?

Ha a fény egy anyag, milyen részecskék építik fel?

Hogyan érzékeljük a fényt? Mikor válik láthatóvá?

Hogyan jut a fény a fényforrástól a szemünkig?<sup>22</sup>



22. ábra: A fény terjedése

Milyen következménye van a fény egyenes vonalú terjedésének?



23. ábra: A fény egyenes vonalú terjedése<sup>23</sup>

Melyik két, jelentős természeti jelenség oka a fény egyenes vonalú terjedése?

Mennyi idő alatt jut el a fény a fényforrástól a szemünkig?

Minden közegben egyforma sebességgel terjed a fény?

El tud-e tűnni a fény?

Mi lehet az a mennyiség, amelyet 1fényévnek nevezünk?

---

<sup>22</sup> Forrás:

[http://img3.indafoto.hu/3/5/99585\\_7f1424814f4c804857905dafb28d8ecc/8107493\\_2d7ecbf30fd56aac45724fb79331f651\\_l.jpg](http://img3.indafoto.hu/3/5/99585_7f1424814f4c804857905dafb28d8ecc/8107493_2d7ecbf30fd56aac45724fb79331f651_l.jpg)

<sup>23</sup> Forrás: <http://cms.sulinet.hu/get/d/36a6cef5-7fca-49cd-8a13-1e156c56b736/1/6/b/Large/k0608.jpg>

## **Kísérlet**

### **Nap- és Holdfogyatkozás**

#### **Szükséges anyagok és eszközök**

Bolygómozgás modellezésére szolgáló eszköz

#### **A kísérlet menete**

A modellező segítségével mutasd be a Földnek a Nap körüli mozgását! Eközben a Hold hol helyezkedik el? Készíts vázlatot arról, hogyan helyezkedik el ez a három égitest a Napfogyatkozás és a Holdfogyatkozás közben!

### **Árnyékjelenségek**

#### **Szükséges anyagok és eszközök**

rajzlap, fényforrás, íróeszköz

#### **A kísérlet menete**

Ragassz a falra egy rajzlapot, majd egy társad üljön le elé oldalról. Világítsd meg az arcát gyenge fénnel (hogy ne bántsa a szemét), majd rajzold le az árnyékát a rajzlapra! Nézzétek meg a kapott képet és a profilját! Hasonlít? Mi az oka, hogy így lehet rajzot készíteni?

### **Kérdések és feladatok**

- 1) A Nap és a Föld közepes távolsága 149,6 millió km. Mennyi idő alatt ér a Földre a Nap fénye?
- 2) Hogyan ellenőrizheted, hogy egy virág karó egyenes-e?
- 3) A Hold fényforrás?
- 4) Miért van világos egy olyan szobában, amelyben nem ég a lámpa és a Nap sem süt be?
- 5) Szeged és Sopron távolsága 300km. Mennyi idő alatt teszi meg ezt az utat a fény?

- 6) Mennyi idő alatt teszi meg ezt az utat a hang? A hang terjedési sebessége 340m/s.
- 7) Zivataros időben miért mindig a villámlás történik előbb, és csak később a dörgés?

## 15. Fényvisszaverődés

---

### Fejlesztési terület

A fényvisszaverődés jelensége síktükörről és gömbtükörről.

### Képzési, nevelési célok

A fényvisszaverődés jelenségének értelmezése. Törvényszerűségek felismerése, modellalkotás.

### Problémafelvetés

Biztosan észrevetted már, amikor a karórád számlapjával tudsz irányítani egy kis fényfoltot. Ezt többnyire éretten arra használjuk, hogy bevilágítsunk vele valaki szemébe. Ha azonban egy kicsit alaposabban megfigyeled, mi történik közvetlenül a számlapon, akkor láthatod, hogy olyan, mintha a fény elgörbülne rajta. Azzal fogunk foglalkozni, milyen utat jár be pontosan a fény, miközben ezt a jelenséget tapasztaljuk.

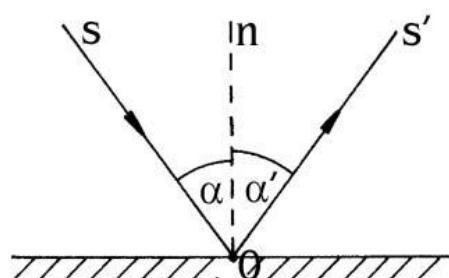
### Fogalmak

síktükör, beesési szög, beesési merőleges, visszaverődési szög, visszavert fénysugár, kép, gömbtükör

### Bevezető kérdések

Mi adja a látásérzetet a szemünk számára?

Milyen utat jár be a fény, ha egy sík, tükröző felületre érkezik?



24. ábra: Fényvisszaverődés<sup>24</sup>

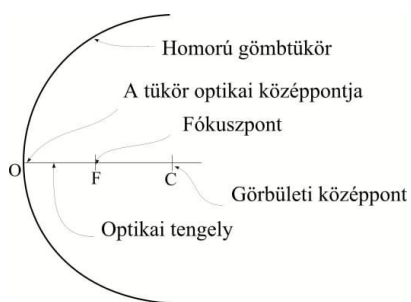
---

<sup>24</sup> Forrás: <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszetudomanyok/fizika/fizika-11-evfolyam/fenyvisszaverodes/a-fenyvisszaverodes-torvenye>

Ha a tükör felületéről a fénysugarak visszaverődnek, miért látjuk úgy, mintha tükörképünk a tükör mögött lenne?

Ha a tükröző felület nem sík, hanem görbe, akkor hogyan viselkednek a fénysugarak a visszaverődéskor? Hol találkozhatunk ilyen tükrökkel?

Hogyan működik a gömbtükrök képalkotása? Milyen fontos részei vannak egy gömbtükörnek a képalkotásban?



**25.** ábra: Gömbtükör elemei<sup>25</sup>

Hogyan érkezhettek a fénysugarak egy gömbtükörré, a képalkotás szempontjából különböző módokon?



26. ábra: Gömbtükrök<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Forrás: <http://optika.hu/magazin/tukor/hom.jpg>

<sup>26</sup> Forrás: [http://img1.indafoto.hu/9/5/122565\\_f5f6de6b2cba34adf4e0e227b1cd7e4f/17818165\\_98649d07343d8f6edaa01267f007d61d\\_xl.jpg](http://img1.indafoto.hu/9/5/122565_f5f6de6b2cba34adf4e0e227b1cd7e4f/17818165_98649d07343d8f6edaa01267f007d61d_xl.jpg)

## Kísérlet

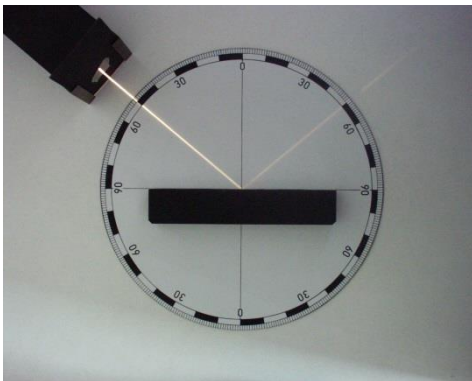
### Fényvisszaverődés sík- és gömbtükörön

#### Szükséges anyagok és eszközök

Tanuló kísérleti optikai eszközök a fényvisszaverődés szemléltetésére. (pontszerű fényforrás, sík és gömbtükör, szögmérő)

#### A kísérlet menete

Helyezz a fénysugár útjába síktükört! A szögmérő segítségével figyeld meg a beeső és a visszavert fénysugár irányát a beesési merőlegeshez képest!



27. ábra: Kísérlet síktükörrel<sup>27</sup>

Helyezz a fénysugár útjába homorú gömbtükört!  
Párhuzamos fénysugarakat vetítve rá, hogyan veri vissza azokat?

Helyezd a pontszerű fényforrást a fókuszpontba! Hogyan veri vissza a tükör a sugarakat?

Készíts vázlatot a jelenségről mindegyik esetben!

Helyezz a fénysugár útjába domború gömbtükört!  
Párhuzamos fénysugarakat vetítve rá, hogyan veri vissza azokat?

Készíts vázlatot a jelenségről!

---

<sup>27</sup> Forrás: <http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0616.jpg>



## **16. Tükrök képalkotása**

---

### **Fejlesztési terület**

A fényvisszaverődés jelensége síktükörről és gömbtükörről. A tükrök képalkotása a tárgy különböző helyei alapján.

### **Képzési, nevelési célok**

A fényvisszaverődés jelenségének értelmezése. Törvényszerűségek felismerése, modellalkotás. A keletkezett képek megszerkesztése.

### **Problémafelvetés**

Az előző alkalommal megismerted a tükröket, ám ezekben az esetekben nem állt semmi a fénysugarak útjában, így nem volt kép. A most soron lévő vizsgálatok célja az, hogy ezeket az eseteket megmutassa, kikísérletezve, hol és milyen képet kapunk a fénysugarak útjába állított tárgyról.

### **Fogalmak**

valódi kép, látszólagos kép, egyenes állású és fordított kép, nagyítás, kicsinyítés

### **Bevezető kérdések**

Hogyan történik a síktükör képalkotása?

Hány különböző helyre lehet tenni a tárgyat a tükörhöz képest, a kép elhelyezkedése tekintetében?

### **Kísérlet**

#### **A síktükör képalkotása**

#### **Szükséges anyagok és eszközök**

2db gyertya, üveglap, gyufa

## A kísérlet menete

Tedd a két gyertyát az üveglap két oldalára, egyforma távolságra! Gyűjtsd meg az egyik gyertyát, és nézz rá az üveglapra! Mit tapasztalsz?

## A gömbtükrök képalkotása

### Szükséges anyagok és eszközök

optikai pad és a hozzá tartozó eszközök (tükrök, ernyő, fényforrás)

## A kísérlet menete

Végezz vizsgálatokat homorú és domború gömbtükörrel is a képalkotást vizsgálva!

Milyen képet kapsz és hol, ha a tárgy elhelyezkedése

- a fókusz távolságon belül van
- a fókuszpontban van
- a fókusz távolságon kívül, a gömbi középponton belül van
- a gömbi középpontban van
- a gömb középponton kívül van?

A homorú tükörről vonatkozó tapasztalataidat foglalj táblázatba!

A tárgy helye	A kép állása	A kép minősége	A kép nagysága
fókusz távolságon belül van			
fókuszpontban van			
fókusz távolság és gömbi középpont között			
gömbi középpontban			
gömbi középponton kívül			

Domború tükörrel mit tapasztaltál?

Készíts vázlatot a látottakról a nevezetes sugármeneteket ábrázolva!

### **Kérdések és feladatok**

- 1) Homorú gömbtükör fókusztávolsága 5cm. Szerkeszd meg annak az 1cm magas tárgynak a képét, amelyik a fókusztávolság felénél helyezkedik el!
- 2) Egy homorú gömbtükör 8cm sugarú gömbből készült. Szerkeszd meg annak az 1cm magas tárgynak a képét, amelyik 6 cm-re van a tükörtől!

## 17. Fénytörés

---

### **Fejlesztési terület**

A fénytörés jelensége és törvényei, síkfelületen és optikai lencséken.

### **Képzési, nevelési célok**

A fénytörés jelenségének felismerése. Az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazásának erősítése, beültetése a gyakorlatba. Modellalkotás.

### **Problémafelvetés**

A medencében úszkálva hiába nyúlunk egy, a vízfelszín alatt lévő tárgy után, rá kell jönnünk, hogy elhibáztuk a fogást. De miért? Ránéztünk az adott tárgyra. Jól látható volt, határozottan nyúltunk érte, ám mintha mégsem ott lenne, mint hittük. Mi lehet ennek az oka, és hol találkozhatunk még ilyen jelenséggel? Ezt a rejtélyt segít megfejteni ez a fejezet.

### **Fogalmak**

fénytörés, optikai lencse

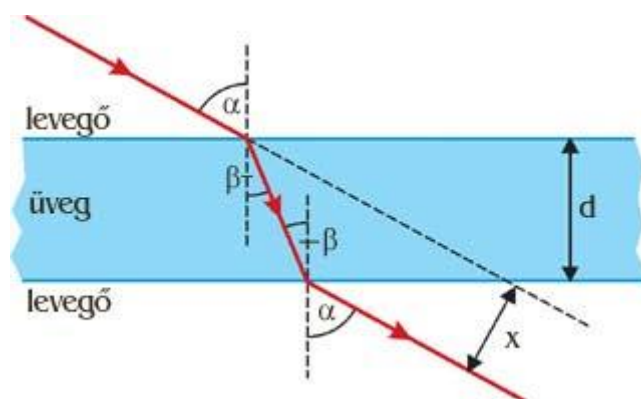
### **Bevezető kérdések**

Mi okozhatja azt, hogy a fény másképpen halad a levegőben, mint a vízben?

Létezik olyan fénysugár, amelyik nem törik meg a felületek határán?

Hogyan halad a fénysugár az új közegben más esetekben? Mitől függ sebességének iránya a közegátlépés után?

Miért tűnik úgy, hogy a kirakatok mögött lévő dolgok közelebb vannak, mint amilyen közel valójában vannak?



28. ábra: Fénytörés<sup>28</sup>

Mit nevezünk optikai lencsének?

Egy lencse képalkotásában milyen nevezetes elemek vesznek részt? Készítsd vázlatot az elemek megnevezésével!

Milyen nevezetes sugármenetei vannak egy domború lencsének? Hogyan alkot képet?

Milyen nevezetes sugármenetei vannak egy homorú lencsének? Hogyan alkot képet?

## Kísérlet

### Fénytörés szemléltetése

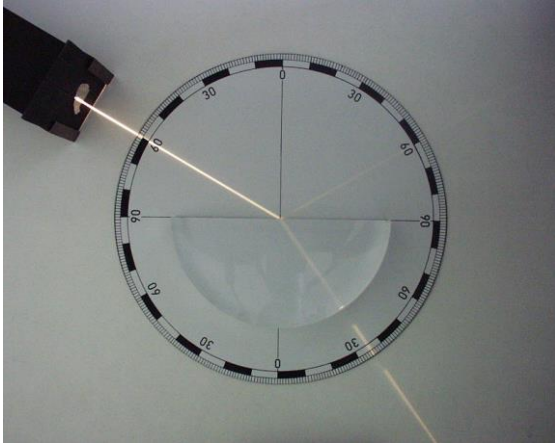
#### Szükséges anyagok és eszközök

Tanuló kísérleti optikai eszközök a fénytörés szemléltetésére. (pontszerű fényforrás, sík felületű üveg test, domború és homorú lencsék, szögmérő)

<sup>28</sup> Forrás: <http://cms.sulinet.hu/get/d/6f5175ad-c228-40a1-86ee-e4886fcfcea3/1/8/b/Normal/feny40.jpg>

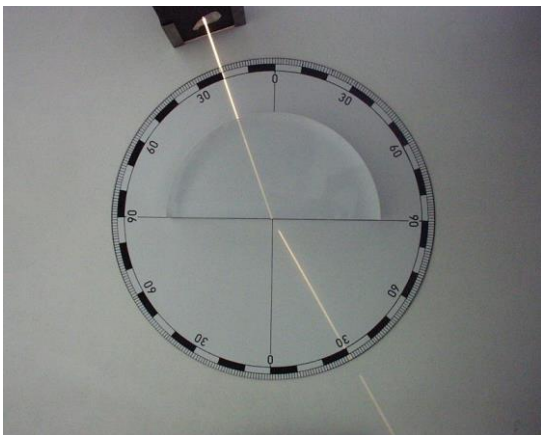
## A kísérlet menete

Helyezz a fénysugár útjába sík felületű üveg testet! A szögmérő segítségével figyeld meg a beeső és a megtört fénysugár irányát a beesési merőlegeshez képest! Mit veszel észre?



**29. ábra: Fénytörési kísérlet<sup>29</sup>**

Fordítsd meg az előző kísérletet és vizsgáld meg, mi történik, amikor a fénysugár üvegből lép a levegőbe! Kísérletezd ki a beesési szög növelésével, mikor éred el a teljes visszaverődéshez szükséges szöget!



**30. ábra: Fénytörési kísérlet<sup>30</sup>**

Helyezz egy domború lencsét a napsugarak útjába! A lencse mögött egy papírlap segítségével vizsgáld meg, hogyan változik a papíron a fényfolt mérete, ha a lencsét közelíted és távolítod a papírtól! Keresd meg a lencse fókuszpontját! Tudnál vele tüzet gyújtani?

<sup>29</sup> Forrás: <http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0588.jpg>

<sup>30</sup> Forrás: <http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0593.jpg>

Helyezz egy homorú lencsét a napsugarak útjába! A lencse mögött egy papírlap segítségével vizsgáld meg, hogyan változik a papíron a fényfolt mérete, ha a lencsét közelíted és távolítod a papírtól!

## **18. Lencsék képalkotása**

---

### **Fejlesztési terület**

A fénytörés jelensége és törvényei, síkfelületen és optikai lencséken. A keletkezett képek vizsgálata, megszerkesztése a nevezetes sugármenetek segítségével.

### **Képzési, nevelési célok**

A fénytörés jelenségének felismerése. Az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazásának erősítése, beültetése a gyakorlatba. Modellalkotás, a keletkezett képek szerkesztésének menete.

### **Problémafelvetés**

Az előző alkalommal megismerted a lencsét, ezekben az esetekben azonban nem használtunk tárgyat, így nem kaptunk képet sem. A most soron lévő vizsgálatok célja az, hogy ezeket az eseteket megmutassa, kikísérletezve, hol és milyen képet kapunk a tárgyról.

### **Fogalmak**

valódi kép, látszólagos kép, egyenes állású és fordított kép, nagyítás, kicsinyítés

### **Bevezető kérdések**

Hány különböző helyre lehet tenni a tárgyat a lencséhez képest, a kép elhelyezkedése tekintetében?

### **Kísérlet**

### **Lencsék képalkotása**

### **Szükséges anyagok és eszközök**

optikai pad és a hozzá tartozó eszközök (lencsék, ernyő, fényforrás)



## A kísérlet menete

Végezz vizsgálatokat homorú és domború gömbtükrrel is a képalkotást vizsgálva!

Milyen képet kapsz és hol, ha a tárgy elhelyezkedése

- a fókusz távolságon belül van
- a fókuszpontban van
- a fókusz távolságon kívül, a gömbi középponton belül van
- a gömbi középpontban van
- a gömb középponton kívül van?

A domború lencsére vonatkozó tapasztalataidat foglalj táblázatba!

<b>A tárgy helye</b>	<b>A kép állása</b>	<b>A kép minősége</b>	<b>A kép nagysága</b>
<b>fókusz távolságon belül van</b>			
<b>fókuszpontban van</b>			
<b>fókusz távolság és kétszerese között</b>			
<b>kétszeres fókuszban</b>			
<b>kétszeres fókuszon kívül</b>			

Homorú lencsével mit tapasztaltál?

## Kérdések és feladatok

Szerkeszd meg a domború lencse által létrehozott képeket, ha a tárgy elhelyezkedése

- a fókusz távolságon belüli
- az egyszeres és kétszeres fókusz távolság közötti
- a kétszeres fókusz távolság
- a kétszeres fókusz távolságon kívüli

### Fejlesztési terület

A fény többszörös törése egy testen. A fehér fény, mint összetett fény és ennek felbontása színeire.

### Képzési, nevelési célok

A szín, mint jelenség érzékelése, a színek egymással való kapcsolatának megfigyelése és az egyes színek sajátos tulajdonságainak megfigyelése.

### Problémafelvetés

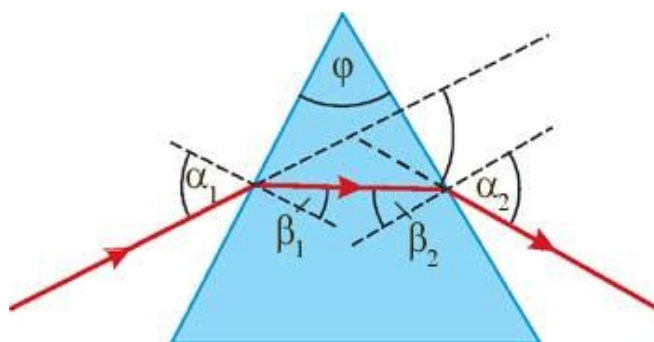
Ha esik az eső és közben süt a Nap, aktívan figyeljük az eget, hogy látunk-e szivárványt. Ha arany nincs is a tövében, de maga a jelenség nagyon látványos. Honnan, miért kerülnek oda a színek és mi magyarázza ezt a jelenséget? Van-e alkalmas eszközünk, amellyel modellezni lehet a szivárványt?

### Fogalmak

prizma, teljes visszaverődés, fehér fény, folytonos színekép

### Bevezető kérdések

Egy háromszög alapú üveghasábra bocsátunk fénysugarat. Hogyan törik meg rajta a fény?



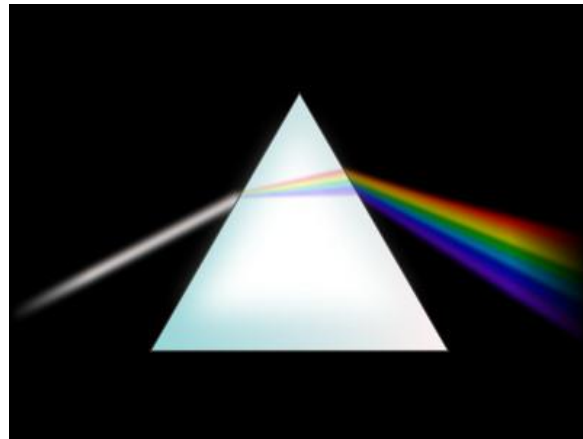
31. ábra: Prizma<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> Forrás: <http://cms.sulinet.hu/get/d/944abe57-c47b-44df-a058-c752fe3aa6ff/1/8/b/Normal/feny41.jpg>

Derékszögű prizmának ez egyik befogóját merőlegesen megvilágítjuk fénysugárral. Azt tapasztaljuk, hogy a fény az átfogó helyett a másik befogón lép ki az üvegből, merőlegesen a belépő fénysugárra. Mi okozza?

Miért látunk szivárvány-szerű jelenséget a prizmán áthaladó fénysugár vizsgálatakor?



**32. ábra: Folytonos színekép<sup>32</sup>**

Mi történik a prizma által felbontott színekkel, ha újra összegyűjtjük őket egy fénysugárba?

A szivárvány létrejöttének milyen oka lehet, ha tudjuk már, hogyan működik a prizma, szivárványt pedig csak esős időben, napsütésben látunk?

Miért látjuk a különböző testeket a környezetünkben mindenféle színűnek, ha ugyanaz a fehér fény éri mindegyiket?

---

<sup>32</sup> Forrás:

[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033\\_SCORM\\_GEFIT6102/content/9/2\\_1/prism.jpg](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033_SCORM_GEFIT6102/content/9/2_1/prism.jpg)

## **Kísérlet**

### **Vizsgálatok prizmával**

#### **Szükséges anyagok és eszközök**

1db hagyományos prizma, 1db derékszögű prizma, pontszerű fényforrás

#### **A kísérlet menete I.**

A derékszögű prizma egyik befogóját világítsd meg merőlegesen a fénysugárral! Figyeld meg a fénysugár útját! A prizmába belépő és kilépő fénysugarak milyenek irányba haladnak egymáshoz képest? Készítsd vázlatot a fénysugár útjáról!

#### **A kísérlet menete II.**

A derékszögű prizma átfogóját világítsd meg merőlegesen a fénysugárral! Figyeld meg a fénysugár útját! A prizmába belépő és kilépő fénysugarak milyen irányba haladnak egymáshoz képest? Készítsd vázlatot a fénysugár útjáról!

#### **A kísérlet menete III.**

A derékszögű prizma átfogója elé tedd egy ceruzát vagy tollat! Nézd meg szemből, hol látod a ceruza képét? Mi az oka ennek?

#### **A kísérlet menete IV.**

Hagyományos prizmát világíts meg a fénysugárral! Figyeld meg, miként halad a fénysugár és hogyan bontja a prizma színeire a fényt! Figyeld meg a folytonos színeképet!

## 20. Optikai eszközök

---

### Fejlesztési terület

Hétköznapi jelenségek gyakorlatba ültetése az optikai eszközök megismerésén keresztül.

### Képzési, nevelési célok

Az egyszerűbb optikai eszközök működésének ismerete, megértése. Az emberi szem, mint optikai eszköz vizsgálata.

### Problémafelvetés

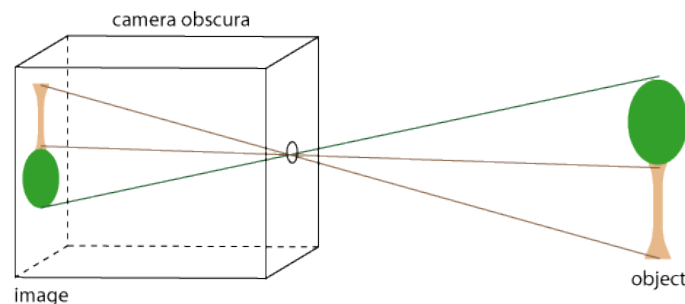
A fény visszaverődése és törése nagyon érdekes jelenségek. A gyakorlatban azonban nem mindig ismerjük fel ezeket. Tudod-e például, hogyan működik egy fényképezőgép vagy egy mikroszkóp? Eszedbe jutott már, hogy a szemed is egy domború lencseként működik?

### Fogalmak

lyukkamera, fényképezőgép, emberi szem, diavetítő, mikroszkóp, távcső

### Bevezető kérdések

Hogyan működik a lyukkamera, vagy sötétkamra néven ismert eszköz?

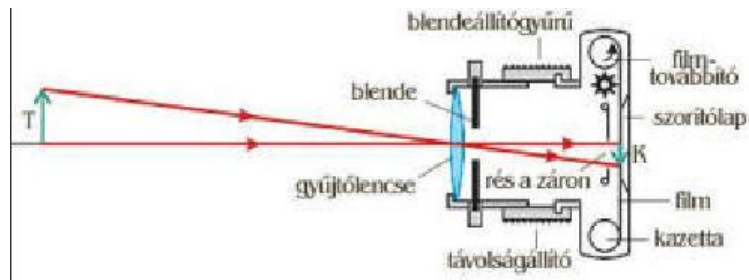


33. ábra: Lyukkamera<sup>33</sup>

Hogyan működik a fényképezőgép a lyukkamerához képest?

---

<sup>33</sup> Forrás: <http://skullsinthestars.files.wordpress.com/2008/03/cameraobscura.gif?w=640>



34. ábra: Fényképezőgép<sup>34</sup>

Az emberi szem milyen optikai eszköz?

Milyen rendellenességet hívunk rövid-, illetve távollátásnak?

Hogyan működik a diavetítő?

A mikroszkóp hogyan tud az egészen apró tárgyakról is éles képet mutatni?

A távcső és a mikroszkóp működési elve között milyen hasonlóság lehet?

## Kísérlet

### Lyukkamera készítése

#### Szükséges anyagok és eszközök

1db kartondoboz, pauszpapír, ragasztó, 1db gyertya

#### A kísérlet menete

A doboz egyik oldalát vágd ki, és ragaszd a helyére a papírt! Az ezzel szemkötti oldalon csinálj egy kicsi lyukat, 2-3mm átmérőjűt! Menj be egy sötétíthető terembe a dobozzal és a gyertyával!

<sup>34</sup> Forrás: <http://users.atw.hu/infoteszt/tananyag/7-osztaly/prezentacio/07.htm6.jpg>

Helyezd a dobozt a gyertya és magad között úgy, hogy a lyuk a gyertya felé nézzen! Gyújtsd meg a gyertyát! Mit látsz a papíron? Milyen képe jön létre a gyertyának? Írd le a tapasztaltakat!

Mozgasd a gyertyát távolabb és közelebb a dobozhoz, közben figyeld a keletkezett képet! Mit tapasztalsz, hogyan változik?

### **Kérdések és feladatok**

- 1) Nézz bele egy zsebtükörbe, és figyeld a pupilládat! Fordulj előbb az ablak felé, majd a terem sötétebb része felé! Mit láatsz? Miért?
  
- 2) Mi a különbség a diafilm és a mozgófilm között?
  
- 3) Két különböző fókusztávolságú domború lencsével készíts mikroszkópot! A kis fókusztávolságút helyezd a tárgy fölé, a másikat a szemed elé, és addig állítsd a lencsét egymáshoz képest, amíg a kép élessé nem válik!

**ampermérő:** Áramerősség mérő eszköz.

**áramforrás:** Tartós elektromos áramot biztosító eszköz.

**áramkör:** Vezetékekkel összekapcsolt áramforrás és fogyasztó.

**beesési merőleges:** A beesési pontban a felületre állított merőleges.

**beesési szög:** A beeső fénysugár beesési merőlegessel bezárt szöge.

**egyenáram:** Állandó irányú és erősségű áram.

**elektróda:** Segítségével a folyadék áramkörbe kapcsolható.

**elektrolit:** Folyadék, melyben szabadon mozgó ionok vannak.

**elektrolízis:** Folyamat, mely során kiválás történik az elektródán az elektrolitból.

**elektromágnes:** Vasmagos áramjárt tekercs.

**elektromágneses indukció:** Jelenség, mely során a mágneses mező változása elektromos teret kelt.

**elektromos áram:** Töltött részecskék rendezett, egyirányú árama.

**elektromos áramerősség:** Az elektromos áram erősségét jellemző mennyiség.

**elektromos ellenállás:** A fogyasztóknak a töltésáramlást akadályozó tulajdonsága.

**elektromos feszültség:** Az elektromos mezőt munkavégzés szempontjából jellemző mennyiség.

**elektromos fogyasztó:** Eszköz, melyben az áram áthaladásakor céljainknak megfelelő változás történik.

**elektromos megosztás:** Külső hatásra a semleges testben az eltérő töltésű részecskék különválnak.

**elektromos munka:** Az elektromos mező munkája, amelyet a részecskék mozgásakor végez.

**elektromos töltés:** A test elektromos állapotát jellemző mennyiség.

**eredő ellenállás:** Helyettesítő ellenállás.

**fajlagos ellenállás:** Az anyag elektromos ellenállását jellemző mennyiség.

**fénytörés:** Jelenség, két közeg határának átlépésekor a fénysugár irányváltása.

**folytonos színekép:** A fehér fény felbontásakor keletkező színekép.

**főág:** Az áramforrást tartalmazó áramköri rész.

**földelés:** Eljárás a test elektromos állapotának megszüntetésére.

**generátor:** Elektromágneses indukció alapján működő áramforrás.

**gömbtükör:** Görbe felületű tükör.



**látszólagos kép:** Ernyőn nem felfogható kép.

**lencse:** Gömbhékkel határolt fényáteresztő eszköz.

**mellékág:** Főágból kiinduló, áramköri elemet tartalmazó része az áramkörnek.

**párhuzamos kapcsolás:** Több fogyasztó összekapcsolása, az áramnak több útja van.

**primer tekercs:** Transzformátor része, amelybe a váltakozó áramot vezetik.

**prizma:** Fényáteresztő háromszög alapú hasáb.

**síktükör:** Sík tükröző felület.

**soros kapcsolás:** Több fogyasztó összekapcsolása, az áramnak egy útja van.

**szigetelő:** Az elektronok nehezen mozdulnak el, az áramvezetése nem jelentős.

**transzformátor:** Az elektromágneses indukción alapuló eszköz, két tekercs és közös vasmag alkotja.

**túláram:** A megengedett értéknél erősebb áram.

**váltakozó áram:** Változó irányú és erősségű áram.

**vezető:** Könnyen mozgó részecskéket tartalmaz.

**visszaverődési szög:** A visszavert fénysugár beesési merőlegessel bezárt szöge.

**voltmérő:** Feszültségmérő eszköz.

## Ábrajegyzék

---

1. ábra: Az atom szerkezete .....	6
2. ábra: Az elektroszkóp .....	8
3. ábra: A kétféle elektromos állapot .....	9
4. ábra: Elektromos megosztás .....	9
5. ábra: A töltések árama.....	12
6. ábra: Áramforrások .....	12
7. ábra: Áramkörü elemek.....	15
8. ábra: Áramkör két izzóval.....	16
9. ábra: Elektronok áramlása .....	20
10. ábra: Soros kapcsolás .....	22
11. ábra: Mérőműszerek kapcsolása .....	25
12. ábra: Párhuzamos kapcsolás .....	26
13. ábra: Az elektromos áram hőhatása .....	29
14. ábra: Elektrolízis.....	29
15. ábra: Elektromos áram élettani hatása .....	30
16. ábra: Mágneses erővonalak.....	30
17. ábra: Elektromágneses indukció .....	34
18. ábra: Távvezetékrendszer.....	37
19. ábra: Távkapcsolók: záró- és nyitórelé .....	40
20. ábra: Elektromos csengő .....	40
21. ábra: Automata biztosíték.....	41
22. ábra: A fény terjedése.....	43
23. ábra: A fény egyenes vonalú terjedése .....	43
24. ábra: Fényvisszaverődés.....	46
25. ábra: Gömbtükör elemei .....	47
26. ábra: Gömbtükrök .....	47
27. ábra: Kísérlet síktükörrel .....	48
28. ábra: Fénytörés .....	53
29. ábra: Fénytörési kísérlet .....	54
30. ábra: Fénytörési kísérlet .....	54
31. ábra: Prizma .....	58
32. ábra: Folytonos színekép.....	59
33. ábra: Lyukkamera.....	61

34. ábra: Fényképezőgép ..... 62

## *Irodalomjegyzék*

---

- Tomcsányi Péter (szerk., 1998): FIZIKA, Elektromosság, mágnesség, Bp., Műszaki Könyvkiadó
- Tomcsányi Péter (szerk., 1999): FIZIKA, Optika, hőtan, Bp., Műszaki Könyvkiadó
- Öveges József (1995): Játékos fizikai kísérletek, 1.reprint kiadás, Bp., Nemzeti Tankönyvkiadó
- Öveges József (1995): Érdekes fizika, 1.reprint kiadás, Bp., Nemzeti Tankönyvkiadó
- Zátanyi Sándor (1970): Fizika 8., Bp., Tankönyvkiadó
- Bellay László – Csekő Árpád (1977): Fizikai kísérletek általános iskolában, Bp., Tankönyvkiadó
- Dr. Halász Tibor (szerk., 1987): Fizikai kísérletek és feladatok általános iskolásoknak, Bp., Tankönyvkiadó
- Dr. Zátanyi Sándor (2003): Fizika 8., Bp., Nemzeti Tankönyvkiadó
- Dr. Halász Tibor (szerk., 2012): Fizika 8., Elektromosságtan, fénytan, Szeged, Mozaik Kiadó

## Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	2
Munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi oktatás .....	4
Munka- és balesetvédelem, tűzvédelem .....	5
1. Az anyag szerkezete .....	6
2. Testek elektromos állapota.....	8
3. Az elektromos áram és áramerősség .....	11
4. Az elektromos áramkör.....	14
5. Az elektromos feszültség.....	17
6. Az elektromos ellenállás, Ohm törvénye.....	19
7. Ellenállások kapcsolása – soros kapcsolás.....	22
8. Ellenállások kapcsolása – párhuzamos kapcsolás .....	25
9. Az egyenáram hatásai .....	28
10. Az elektromos munka és teljesítmény .....	32
11. Az elektromágneses indukció, váltakozó áram .....	34
12. A transzformátor és az elektromos hálózat .....	36
13. A váltakozó áram gyakorlati alkalmazásai .....	39
14. A fény tulajdonságai.....	42
15. Fényvisszaverődés .....	46
17. Fénytörés .....	52
18. Lencsék képalkotása .....	56
19. A fény színei .....	58
20. Optikai eszközök.....	61
Fogalomtár .....	64
Ábrajegyzék.....	66
Irodalomjegyzék .....	68