

*Készítette:*

**BONIFERT DOMONKOSNÉ DR.**

*főiskolai docens*

**DR. MISKOLCZI JÓZSEFNÉ**

*gyakorló iskolai szakvezető tanár*

Kiadó: Mozaik Oktatási Stúdió, 6723 Szeged, Debreceni u. 3/b; Telefon: (62) 470-101;  
Felelős kiadó: a Kiadó ügyvezetője; Nyomdai előkészítés: Imosoft Kft.; Grafikus: Deák Ferenc;  
Műszaki szerkesztő: Katona Csaba; Készült a Szegedi Kossuth Nyomda Kft.-ben;  
Felelős vezető: Gera Imre; 1998. június; Raktári szám: MS-9834

© COPYRIGHT MOZAIK OKTATÁSI STÚDIÓ – SZEGED, 1998

# ELEKTROMOSSÁGTAN

## 7. osztály

### BEVEZETŐ

Ez a tanmenet a tíz tanéves alapoktatás **fizika** tantárgyához készült a NAT általános és részletes követelményeiben megfogalmazott oktatási és képzési feladatok figyelembevételével, az alábbi tankönyvekre építve:

- TERMÉSZETISMERET 6. (Fizikai és kémiai alapismeretek). Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Halász Tibor, dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr.* Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1996.
- FIZIKA 7., 8., 9., 10. Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Halász Tibor, dr. Kövesdi Katalin, dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr., Sós Katalin, Horváth Balázs* Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1997.

A tantárgyi tananyag feldolgozásának tervezésekor és ütemezésekor

- A fizikai ismeretek elsajátítására, a megismerő tevékenység szempontjából alapvető kompetenciák fejlesztésére, a problémafelismerő és problémamegoldó képességek és készségek megerősítésére és formálására helyeztük a hangsúlyt.
- A tanulói és tanári kísérletek elvégzésére, illetve bemutatására alapoztunk.
- A rendelkezésre álló éves órakereten belül igyekeztünk megteremteni a gyakorlás, ellenőrzés lehetőségeit is.
- Szem előtt tartottuk a kiegészítő tananyagrészek, az általános műveltséghez szükséges környezetvédelmi, technikai, művelődéstörténeti kiegészítések feldolgozási lehetőségének megteremtését is.

### Képzési feladatok a 7. tanévre:

- Megismertetni a tanulókat a korpuszkuláris anyag és az elektromos mező kölcsönhatásából származó változásokkal.
- Kialakítani az elektromos töltés, áram, feszültség, ellenállás és elektromos munka és teljesítmény mennyiségi fogalmakat, mértékegységeiket és ezek összefüggéseit.
- Jártasságot biztosítani az egyszerűbb elektromos kapcsolások elkészítésében, elektromos mérőműszerek használatában, elektromosságtani feladatok megoldásában.
- Megismertetni egyes elektromos fogyasztók működési elvét, gyakorlati jelentőségét.
- Tudatosítani az ok-okozati kapcsolatok láncolatát elektromos jelenségeknél, illetve berendezések működésénél.
- Beláttatni, hogy környezetvédelmi és gazdasági okokból fontos az elektromos energiaváltozásokkal járó folyamatok mennyiségi vizsgálata, takarékosagra való törekvés.
- Felhívni a figyelmet az elektromossággal kapcsolatos veszélyekre, a megfelelő biztonsági szabályok betartására.

- Megismertetni az elektromosságtan tudománytörténeti vonatkozásait, különös tekintettel a hazai tudósokra.

E tanmenetben foglaltak megvalósításához szükséges segédletek a tankönyveken kívül:

- FIZIKA 7. MUNKAFÜZET. Elektromosságtan  
Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Halász Tibor, dr. Kövesdi Katalin, dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr., Sós Katalin, Horváth Balázs*  
Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1996.
- HOGYAN OLDJUNK MEG FIZIKAI FELADATOKAT? Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr.* Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1992.
- FIZIKAI FELADATOK GYŰJTEMÉNYE. Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr.* Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1992.
- TUDÁSSZINTMÉRŐ FELADATLAPOK. FIZIKA 7., Elektromosságtan A/B változat  
Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr.*  
Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1997.

### A tanmenetben használt jelölések:

Munkafüzet: [Mf], tanulókísérlet: [Tk], Hogyan oldjunk meg fizikai feladatokat? [Ho],  
Fizikai feladatok gyűjteménye: [Fgv].

### Összesített tematikus óraterv:

A 7. tanévben évi minimum 56 óra szükséges a feldolgozásra szánt tananyag tanításához, ez heti 1,5 fizika órát jelent. Amennyiben hetente 2 óra áll rendelkezésre a fizika tananyag feldolgozására, e tanmenetet gyakorló órákkal, speciális tananyagokkal, illetve a tankönyvi kiegészítő anyag tanításával bővíthetjük.

### Javasolt óraszám-felosztás:

Bevezető óra:	1 óra
1. témakör:	17 óra
2. témakör:	23 óra
3. témakör:	13 óra
Ismétlés:	2 óra
Összesen:	<u>56 óra</u>

### Didaktikai feladatok szerint csoportosítva:

Új anyag feldolgozás:	29 óra
Fizika gyakorlat:	4 óra
Feladatmegoldás, gyakorlás:	8 óra
Összefoglalás:	4 óra
Írásbeli ellenőrzés és javítás:	8 óra
Bevezető óra és ismétlés, rendszerezés:	3 óra
Összesen:	<u>56 óra</u>

## A NAT témakörei az alapvizsgáig (tanévenként javasolt bontásban)

6. tanév	<b>Kölcsönhatások és energiaváltozások</b>	
7. tanév	<b>Elektromos alapjelenségek</b>	<b>Elektromágneses indukció</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektromos áram és feszültség</li> <li>Elektromos ellenállás</li> <li>Fogyasztók kapcsolása</li> <li>Az elektromos áram hatásai. Munka, teljesítmény</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az indukció jelensége</li> <li>Váltakozó áram</li> </ul>
8. tanév	<b>A testek haladó mozgása</b>	<b>Energia, munka, hő</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Egyenletes mozgás</li> <li>Egyenletesen változó mozgás</li> <li>Mozgásállapot-változás. Erőhatás</li> <li>Nyomás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energia és munka</li> <li>Termikus kölcsönhatás</li> <li>Halmazállapot-változások</li> <li>Energia-megmaradás</li> </ul>
9. tanév	<b>Periodikus mozgások</b>	<b>Fényjelenségek</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Körmozgás</li> <li>Forgómozgás</li> <li>Egyszerű gépek</li> <li>Rezgések</li> <li>Hullámok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A fény tulajdonságai</li> <li>Visszaverődés</li> <li>Törés</li> </ul>
	<b>Elektromágneses hullámok</b>	
10. tanév	<b>Folyadékok és gázok. Részecskesokaság</b>	<b>Atom- és magfizika</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Folyadék és gáz egyensúlya</li> <li>Részecskesokaság</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atomok és alkotórészeik</li> <li>Atommag és szerkezete</li> </ul>

## A NAT témakörei az alapvizsgáig (a Mozaikos tankönyvek feldolgozásában)

6. tanév	<b>Kölcsönhatások és energiaváltozások</b>	
	Kölcsönhatás, erő, mozgás	Energia, munka, hő
	Hőjelenségek	
7. tanév	<b>Elektromos alapjelenségek</b>	<b>Elektromágneses indukció</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektromos mező és az elektromos áram</li> <li>Az elektromos mező és az anyag részecskéinek kölcsönhatása</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az elektromos és mágneses mező kölcsönhatása</li> </ul>
8. tanév	<b>A testek haladó mozgása</b>	<b>Energia, munka, hő</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>A testek haladó mozgása</li> <li>Tömeg, lendület, erő</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energia-változás</li> <li>Termikus kölcsönhatás</li> </ul>
9. tanév	<b>Periodikus mozgások</b>	<b>Fényjelenségek</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Körmozgás, a testek tengely körüli forgása</li> <li>Rezgések és hullámok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A fény</li> </ul>
	<b>Elektromágneses hullámok</b>	
	Az elektromágneses hullám	
10. tanév	<b>Folyadékok és gázok. Részecskesokaság</b>	<b>Atom- és magfizika</b>

# TANMENET

## I. AZ ELEKTROMOS MEZŐ ÉS AZ ELEKTROMOS ÁRAM

Javasolt óraszám: 18 óra

### Képzési feladatok:

- Elektromos kölcsönhatások vizsgálatának segítségével anyagszerkezeti szempontból értelmezni és jellemezni a kétféle elektromos állapotot.
- Megértetni, hogy az elektromos töltés az elektromos állapot mennyiségi jellemzője.
- Észrevétni, hogy az elektromos állapotú testek körül elektromos mező van, mely kölcsönhatásra képes.
- Megismertetni a különbséget az elektromos vezető ill. szigetelő anyagok között, felhívni a figyelmet ezek gyakorlati jelentőségére.
- Az elektromos áram és annak mennyiségi jellemzőjének, az áramerősségnek értelmezése. Jártasságot kialakítani az ampermérő használatában.
- Kapcsolási rajzok alapján egyszerű áramköröket összeállítani, ill. kapcsolási rajzokat készíteni.
- Kísérletek alapján felismertetni, hogy az elektromos mező munkavégzésre képes. Az elektromos munka és elektromos feszültség fogalmát értelmezni. Jártasságot kialakítani a feszültségmérő használatában.

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitekintések</i>
<b>1. Testek elektromos állapota</b>				
1.	Bevezető óra: Miért tanulunk az elektromosságról? Emlékeztető: Elektromos jelenségek. Mágneses jelenségek.	Zsebteleptől a generátorig. Pozitív és negatív elektromos állapot. Az elektromos vonzás és taszítás. Az elektromos mező energiája. A mágneses kölcsönhatás megnyilvánulása vonzásban és taszításban	A 6. osztályban bemutatott, az elektromos és a mágneses mezővel, a vonzással és a taszítással kapcsolatos kísérleti eszközök használata, a kísérleti tapasztalatok elemzése, újra értelmezése.	Motiváció az egész évi tananyaggal kapcsolatosan. Hálózati árammal kísérletezni tilos, mert életveszélyes! Az elektromos árammal történő takarékoság védekezés a környezeti károsodás ellen!
2.	A testek részecskéinek szerkezete.	Atom, molekula, elektron, proton, neutron. Az atommag, az elektronfelhő. Az elektron és a proton mindig elektromos tulajdonságú, elektromos tulajdonságuk ellentétes, de egyenlő mértékű. Pozitív és negatív ion. A testek anyagának szerkezete. A fémek szerkezete: „szabad elektronok”.	Szemléltetés: tankönyvi és egyéb képanyag. Modellek.	Kémia. Tudománytörténeti vonatkozások: az atomfogalom fejlődése.

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitékintések</i>
3.	Mi az oka a testek elektromos állapotának? Az elektromos megosztás.	A testek elektromos állapotának oka; a semleges test elektronszámának vagy egyenletes eloszlásának megváltozása. A negatív elektromos állapot elektrontöbbletet, a pozitív elektronhiányt jelent. Az elektroszkóp. Az elektromos megosztás.	A negatív és a pozitív elektromos állapot kimutatása: bőrűvegrúd, szőrme-műanyagrúd és elektroszkóp segítségével. (Szoros érintkezéssel megváltozik a testeken az elektronok száma.) Elektroszkóp elektromos állapotba hozása negatív elektromos állapotú műanyagrúd közelítésével. (Mezőhatás – az egyenletes töltéeloszlás megszűnése.) Kiegészítő anyag: töltésszétválasztás két elektroszkóppal.	Mindennapi tapasztalat: szoros érintkezés és a testek elektromos állapota. Az öblítoszerek antisztatizáló szerepe.
4.	Hogyan hasonlíthatjuk össze a testek elektromos állapotát? Részösszefoglalás: A testek szerkezetéről és elektromos állapotáról tanultak.	Az elektromos töltés. A testek elektromos töltése. Az elektron és a proton töltése. A töltés jele és mértékegysége.	Az elektroszkóp különböző mértékű elektromos állapotának bemutatása. <b>[Tk.]</b> Elektromos állapot előállítása dörzsléssel.	Tudománytörténeti érdekességek.
<b>2. Az elektromos áram</b>				
5.	Vezető és szigetelő anyagok. Kiegészítő anyag: a félvezetők.	Az anyagok az elektromos vezetés szempontjából elektromos vezetőkre és szigetelőkre csoportosíthatók. A földelés, mint az elektromos állapot megszüntetésének módja. A villámhárító „működésének” elve.	Vezetők és szigetelők bemutatása. Kísérletek elektroszkóppal.	A hibás szigetelés életveszélyes! Vezetők és szigetelők a technikában. Az emberi test és a csapvíz vezető. Az antisztatizálás megoldása járműveken. A földelés jelentősége az elektromos eszközök használatánál.
6.	Az elektromos áram. Az áramerősség. Kiegészítő anyag: elektromos szikrakisülések.	Az elektromos áram fogalma. Mit jelent a nagyobb áramerősség? Az áramerősség kiszámítása, jele és mértékegységei. Az 1 A értelmezése. Kiegészítő anyag: elektromos jelenségek a légkörben.	Elektromos áram létrehozása elektroszkóppal, fém- és fapálcával, ill. két elektroszkóppal. Kiegészítő anyag: a szikrakisülés bemutatása.	Védekezés a villámcsapás ellen! Tudománytörténeti vonatkozások. Biológia.
7.	Feladatok megoldása: $I$ , $Q$ , $t$ kiszámítása.	Az $I$ , $Q$ , $t$ kiszámítása következtetéssel és képlettel. Arányos összefüggések két-két mennyiség között, ha a harmadik állandó. Grafikonelemzés.	<b>[Mf.]</b> Gyakorló feladatlap 35. oldal (1–7. feladatok). <b>[Fgy.]</b> 87. oldal (492., 493., 494. feladatok).	Az áramerősség nagyságának szerepe az elektromos baleseteknél! Matematika: egyenes és fordított arányosság. Grafikon készítése és leolvasása.

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitékintések</i>
8.	Az elektromos áramkör. Az áramforrások. Egyszerű áramforrások. Mi a feltétele a tartós elektromos áramnak? Áramköri jelölések. Kiegészítő anyag: Volta-elem, akkumulátor.	Az áramforrás fogalma. Egyszerű áramforrások, galvánelemek. Az elektromos fogyasztók fogalma. A tartós elektromos áram feltétele. Fizikai és technikai áramirány. Néhány áramköri elem kapcsolási jele. Egyszerű áramkör kapcsolási rajza.	Kődfénylámpa villogtatása negatív elektromos állapotú műanyag rúd mellett, és tartós világítása hálózati áramforrásra kapcsolva. Különböző áramforrások bemutatása. Áramkör összeállítása, pl. elektrovarián. Kapcsolási rajzok bemutatása, elemzése. [Tk.] [Mf.] 3. oldal (1–2. feladat).	Környezetvédelem. (Az elhasznált elemek akkumulátorok gyűjtőhelyre történő leadása.) Technika tantárgy. Kémia tantárgy.
9.	Az áramerősség mérése. Hogyan működik az ampermérő? Az ampermérő használata.	Az áramjárta vezető mágneses mezője, az elektromos áram mágneses hatása. Az áramerősség-mérő működésének magyarázata. A méréshatár értelmezése. Az ampermérő helyes bekapcsolása az áramkörbe. Az ampermérő kapcsolási jele.	Az áramjárta vezető mágneses hatásának kimutatása: egyszerű áramkör és iránytű segítségével. Az ampermérő bemutatása, felépítésének ismertetése. Különböző típusú ampermérőkkel áramerősségmérés (pl. demonstrációs, tanulókísérleti mérőműszerrel, ill. az elektrovarián.)	Technika.
10.	Hogyan lehet fogyasztókat áramkörbe kapcsolni? Fogyasztók soros kapcsolása. Fogyasztók párhuzamos kapcsolása.	A sorosan kapcsolt fogyasztók csak egyszerre működtethetők, az áramkörben nincs elágazás, az áramerősség az áramkör bármely pontján egyenlő. A fogyasztók párhuzamos kapcsolásakor az áramkör főágra és mellékágakra oszlik, a fogyasztók egymástól függetlenül is működtethetők, a főágban mért áramerősség egyenlő a mellékágakban mért áramerősségek összegével. Az ampermérőt a fogyasztóval mindig sorosan kell kapcsolni! Az ampermérőt fogyasztó nélkül nem szabad áramforráshoz kapcsolni.	Karácsonyfaizzók soros kapcsolásának bemutatása. Különböző fogyasztók áramkörbe kapcsolása: sorosan és párhuzamosan. Az áramerősség mérése két fogyasztó soros és párhuzamos kapcsolásakor. Pl. elektrovarián.	A lakás világítási rendszere. Technika.
11.	Fizika gyakorlat: áramerősség-mérés a sorosan és párhuzamosan kapcsolt fogyasztók áramkörében. Részösszefoglalás: a töltésről, az áramerősségről, az áramkorról, és a fogyasztók kapcsolásáról tanultak.		[Tk.] [Mf.] 4. oldal 1–3. feladat. [Mf.] 36. oldal gyakorló feladatlap 2. rész. (7–10. f.)	

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitékintések</i>
<b>3. Az elektromos feszültség</b>				
12.	Az elektromos mező munkája. Mitől függ az elektromos mező munkája?	Zárt áramkörben a szabad elektronok mozgásakor az áramforrás elektromos mezője végzi a munkát. Egy változatlan elektromos mező munkája egyenesen arányos az átáramlott töltéssel. Az áramkörben a fogyasztón történt munkavégzés attól függ, hogy milyen mező végzi a munkát, az adott elektromos mező melyik két pontja között történik, és mennyi az átáramlott töltés.	A töltés átszállítás kimutatása a „csillinglelős” kísérlettel. Az elektromos mező munkájának a fogyasztón bekövetkező energiaváltozásoknak összehasonlítása: külön-külön áramkörbe kapcsolt zseb- és karácsonyfaizzón, valamint sorosan kapcsolt zseb- és karácsonyfaizzón.	Különböző elektromos fogyasztók és szerepük a háztartásban, ill. a technikában.
13.	Az elektromos feszültség. Hogyan kell feszültséget mérni? Az elektromos mező munkájának kiszámítása.	A feszültség fogalma. A feszültség jele, kiszámítása, mértékegysége. Az 1V értelmezése. A feszültségmérő áramkörbe kapcsolásának helyes módja. $W = Q \times U$ és a $W = U \times I \times t$ összefüggések értelmezése.	Hálózati áramforrás és 40 W-os izzó áramkörében, ill. zsebtelep és zsebizzó áramkörében áramerősség-mérés és összehasonlítás. Annak beláttatása, hogy egyenlő áramerősség esetén is lehet különböző az elektromos mező munkája, ha különbözők az áramforrások. Különböző típusú feszültségmérők bemutatása. Feszültségmérés fogyasztók és áramforrások kivezetései között.	Matematika: arányos összefüggések. Tudománytörténeti vonatkozások, érdekességek.
14.	Feladatok megoldása: $W$ , $U$ , $Q$ kiszámítása.	A $W$ , $U$ , $Q$ kiszámítása következtetéssel és képlettel. Arányos összefüggések két-két mennyiség között, ha a harmadik állandó.		Matematika: két mennyiség egyenes ill. fordított arányosságakor a harmadik állandó mennyiség értelmezése annak fizikai tartalmában.
15.	Fizika gyakorlat. A feladatmegoldás gyakorlása, a mérési eredmények alapján a végzett munka kiszámítása.	Annak beláttatása, hogy egyenlő feszültség esetén az átáramlott töltésből (ill. az áramerősségből) tudunk következtetni az elektromos mezők egyenlő idő alatt végzett munkájára. Ha az átáramlott töltések (ill. az áramerősségek) egyenlők akkor az összehasonlítást a feszültségek alapján tehetjük meg.	<b>[Tk.] [Mf.]</b> 5–6. oldal (1–3. feladat).	Technika.

Óra	A tanítási óra anyaga	Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények	Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök	Koordinációs lehetőségek, kitékintések
16.	A I. témakör rendszerezése, összefoglalása.	A testek elektromos állapotáról, az elektromos áramról, az elektromos feszültségről, a fogyasztók kapcsolásáról tanultak rendszerezése.	[Mf.] 38. oldal gyakorló feladatlap (néhány feladat).	Technika.
17.	Témazáró dolgozat írása.		Tudásszintmérő feladatlapok 1. Az elektromos áram és feszültség	
18.	A témazáró dolgozat javítása. Gyakorlás az ellenőrzés tapasztalatai alapján.		Video.	

## II. AZ ELEKTROMOS MEZŐ ÉS AZ ANYAG RÉSZECSKÉINEK KÖLCSÖNHATÁSA

Javasolt óraszám: 23 óra

### Képzési feladatok:

- Megértetni, hogy a vezetők részecskéi akadályozzák a töltéshordozók egyirányú mozgását.
- Megismertetni az elektromos ellenállás fogalmát, jelét, mértékegységét, vezetők ellenállásának függését a vezető adataitól.
- Mérési eredmények alapján Ohm-törvényének értelmezése és alkalmazása.
- Az elektromos áram hatásainak felismertetése. A hő-, vegyi- és mágneses hatás gyakorlati alkalmazásának bemutatása és értelmezése.
- Az elektromos teljesítmény fogalmának kialakítása.
- Numerikus feladatok megoldása ( $I$ ,  $R$ ,  $U$ ,  $W$ ,  $P$  témakörökben) következtetéssel és képlettel.
- Hatásfok fogalmán keresztül takarékosági, gazdaságossági törekvésekre való utalás.

Óra	A tanítási óra anyaga	Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények	Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök	Koordinációs lehetőségek, kitékintések
<b>1. Az elektromos ellenállás</b>				
19.	Az elektromos fogyasztók ellenállása. Ohm törvénye Az elektromos ellenállás kiszámítása.	Az elektromos ellenállás, mint tulajdonság. A nagyobb elektromos ellenállás értelmezése. Ohm törvénye: adott fogyasztón az áramerősség egyenesen arányos a feszültséggel. Az ellenállás kiszámítása, jele, és mértékegységei. $R = U/I$ , $1 \text{ } \ddot{u} = 1 \text{ V/A}$ .	[Mf.] 7. oldal 1–2. feladat. Különböző „ellenállások” bemutatása.	Matematika: egyenesen arányos mennyiségek hányadosa állandó. Történeti vonatkozások.
20.	Feladatok megoldása: $R$ , $U$ , $I$ kiszámítása.	Az $R$ , $U$ , $I$ kiszámítása következtetéssel és képlettel. Arányos összefüggések a mennyiségek között. Grafikon-elemzés.	[Ho.] 107–111. oldal. [Fgy.] 93–102. oldal.	Matematika: egyenes és fordított arányosság. Grafikon-elemzés és készítés.

<b>Óra</b>	<b>A tanítási óra anyaga</b>	<b>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</b>	<b>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</b>	<b>Koordinációs lehetőségek, kitékintések</b>
21.	Vezetékek elektromos ellenállása.	Annak beláttatása, hogy adott anyag esetén a vezeték ellenállása a hosszúsággal egyenesen, a keresztmetszettel fordítottan arányos. A vezeték ellenállása függ az anyagi minőségtől és a hőmérséklettől is. A fajlagos ellenállás fogalma, jele, mértékegysége. A vezeték ellenállásának kiszámítása: $R = r \times l / A$ .	[Mf.] 8. oldal 1–4. feladat. Az ellenállás „modellezése” [Fgy.] 102. oldal (574., 575. feladat).	Az ellenállás szerepe a technika világában. Kémia.
22.	Feladatmegoldó óra: a vezetékek elektromos ellenállásának kiszámítása a vezető adataiból.	Az ellenállás kiszámítása a $r$ , $l$ , $A$ ismeretében. Az $R = U / I$ és az $R = r \times l / A$ összefüggések kombinálása.	Táblázathasználat.	Matematika.
23.	Több fogyasztó az áramkörben. A sorosan kapcsolt fogyasztók eredő ellenállása. A párhuzamosan kapcsolt fogyasztók eredő ellenállása.	A sorosan kapcsolt fogyasztók „helyettesítő” ellenállásának értelmezése. Soros kapcsolásnál az eredő ellenállás $R = R_1 + R_2$ . Párhuzamos kapcsoláskor az eredő ellenállás meghatározása és kiszámítása. $R < R_1$ , $R < R_2$ , $R = U / I_{\text{főág}}$ . A feszültségek alakulása a fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolásakor: $U = U_1 + U_2$ , ill. $U = U_1 = U_2$ .	Sorosan kapcsolt 100 és 200 $\ddot{U}$ -os ellenálláshuzalok helyettesítése 300 $\ddot{U}$ -os ellenálláshuzallal az elektrovarián. Az áramerősség mérése. Párhuzamosan kapcsolt 100 és 200 $\ddot{U}$ -os huzallellenállások helyettesítése az elektrovarián 60 $\ddot{U}$ -os ellenállással, az áramerősségek mérése. Feszültségmérések sorosan és párhuzamosan kapcsolt fogyasztókon.	Fogyasztók a háztartásban. Vegyes kapcsolások alkalmazása a technikában.
24.	Fizika gyakorlat.		[Tk.] [Mf.] 9. oldal 1–2. feladat, 10. oldal 1–2. feladat.	Áramerősség szabályzó ellenállások, pl. villamosok, színházak világítása. „Feszültségosztó”-ellenállás működése alapján annak értelmezése, hogy a fogyasztók párhuzamos kapcsolásakor $U = U_1 = U_2$ .
25.	Feladatmegoldó óra: sorosan és párhuzamosan kapcsolt fogyasztókra vonatkozóan $U$ , $I$ , $R$ kiszámítása. Kiegészítő anyag: $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$ .		[Mf.] Gyakorló feladatlap 40–42. oldal. [Ho.] 112–118. oldal. [Fgy.] 103–110. oldal.	Matematika.

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitékintések</i>
26.	Összefoglalás a II. témakör első részének rendszerezése.	Ohm törvénye. A huzalok ellenállása. A fogyasztók eredő ellenállása. $U, I, Q, R$ -ről tanultak segítségével az elektromosságtani ismeretek rendszerezése. Az $R, U, I$ alakulása a fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolásakor.	„Újszerű” kísérletek bemutatása és elemzése.	Takarékosság az elektromos energiával.
27.	Témazáró dolgozat írása.		Tudásszintmérő feladatlapon 2. Az elektromos ellenállás	
28.	A témazáró dolgozat javítása. Gyakorlás az ellenőrzés tapasztalatai alapján. Kiegészítő anyag: az áramforrások kapcsolása, a mérőműszerek méréshatára.		A nehezebb anyagrészek gyakorlására „újszerű” tanuló kísérletek. Elemek soros és párhuzamos kapcsolásának bemutatása. Kísérletek a sönt és az előtét ellenállásra.	Technika. Környezetvédelmi vonatkozások.
<b>2. Az elektromos teljesítmény</b>				
29.	A teljesítmény.	Annak értelmezése, hogy mit jelent a gyorsabb energiaváltozási folyamat? A teljesítmény fogalma, jele, kiszámítása, mértékegységei. $1 \text{ J/s} = 1 \text{ W}$ .	<b>MF</b> 11. oldal 1. feladat.	Energiaváltozási sebességek értelmezése a különböző folyamatoknál. Matematika.
30.	A hatásfok.	Hasznos energiaváltozás, az energiavesztés és a befektetett energia magyarázata. A hatásfok a gazdaságosság szempontjából jellemzi a folyamatokat. Mit mutat meg a hatásfok? Jele, kiszámítása. A hatásfok mindig kisebb, mint 1, ill. 100%.	<b>Tk.</b> <b>MF</b> 12. oldal 1. feladat.	Technika. Közlekedés. Gazdaságosság-takarékosság. Matematika: kapcsolat a százalékszámítás és a hatásfokszámítás között.
31.	Feladatok megoldása: teljesítmény és hatásfokszámítások.	Arányos összefüggések a $P, \Delta E$ és $\Delta t$ között. Grafikonelemzés. A $P, \Delta E, \Delta t, \eta$ kiszámítása	<b>MF</b> 43. oldal gyakorló feladatlapon (1–4. feladat). <b>Ho.</b> 49–56. oldal. <b>Fgy.</b> 78–79. oldal.	
32.	Az elektromos fogyasztók teljesítménye. Milyen adatokat tüntetnek fel az elektromos berendezéseken? Mit mér a villanyóra?	Az elektromos energia-változási folyamatok gyorsaságát az elektromos teljesítmény jellemzi. $P = \Delta E / \Delta t = U \times I$ összefüggések vizsgálata. $1 \text{ W} = 1 \text{ V} \times \text{A}$ . A fogyasztók névleges és tényleges teljesítménye. A villanyóra az elektromos munkát méri kWh-ban, a villanyszámlán ezt tüntetik fel. $\Delta E = P \times \Delta t$ , $1 \text{ Ws} = 1 \text{ J}$ , $1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}$ .	Különböző teljesítményű elektromos fogyasztók és a villanyóra bemutatása. A villanyszámla adatainak értelmezése.	Fogyasztók a hálózatban. Néhány elektromos fogyasztó névleges teljesítménye. Takarékoság és környezetvédelem.

<b>Óra</b>	<b>A tanítási óra anyaga</b>	<b>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</b>	<b>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</b>	<b>Koordinációs lehetőségek, kitekintések</b>
33.	Feladatok megoldása: elektromos munka és teljesítmény. Részösszefoglalás: teljesítmény és hatásfok.	Az elektromos munka és teljesítmény különbözőségének mélyítése. $\Delta E$ , $P$ , $\Delta t$ , $U$ , $I$ kiszámítása. $1 \text{ Nm} = 1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$ , $1 \text{ J/s} = 1 \text{ W} = 1 \text{ V} \times \text{A}$ .	<b>Ho.</b> 119–129. oldal. <b>Fgy.</b> 113–128. oldal.	Matematika. Technika.
34.	Fizika gyakorlat: elektromos munka és teljesítmény.	Annak beláttatása, hogy soros kapcsolásnál a nagyobb ellenállású fogyasztón, párhuzamos kapcsolásnál a kisebb ellenállású fogyasztónak nagyobb a teljesítménye, ill. ott nagyobb az elektromos munka. A párhuzamos kapcsolás előnye.	<b>ME.</b> 13–17. oldal 10. (Válogatás a feladatok közül, differenciált formában történő feldolgozás.)	
<b>3. Az elektromos áram hatásai</b>				
35.	Az elektromos áram hőhatása. Elektromos melegítőeszközök. Az olvadóbiztosíték. Az elektromos izzólámpa.	Az elektromos áram hőhatásának elemzése: létrejövő kölcsönhatások és az egyensúlyi állapot. Az energiamegmaradás értelmezése. Az elektromos melegítőeszközök, az olvadóbiztosíték és az izzólámpa felépítése, működése.	Az elektromos áram hőhatásának kimutatása. Melegítő eszközök, olvadóbiztosító, izzólámpa bemutatása. A túláram és a rövidzárlat keletkezésének vizsgálata, kísérleti bemutatása.	Az energiatakarékosság és az izzólámpa. A helyes olvadóbiztosíték-csere. A rossz szigetelés tűz- és életveszélyes! Balesetvédelmi előírások. Tudománytörténeti vonatkozások.
36.	Az elektromos áram kémiai hatása. Áramvezetés folyadékokban. Elektrolízis. Galvánelemek.	Az elektródák és az elektrolit fogalma. Az elektromos áram értelmezése elektrolitokban. A katód, az anód és az elektrolízis. A galvánelemek felépítése, működési elve.	Annak bemutatása, hogy a sók, savak, lúgok vizes oldata vezeti az elektromos áramot. Az elektrolízis bemutatása rézkiválasztással. A galvánelemek bemutatása, áramkörbe kapcsolása.	Balesetvédelem: a csapvíz vezető! A környezet-szennyezésről! Kémia. Technika. Biológia.
37.	Akkumulátorok. Az elektromos áram élettani hatása.	Az akkumulátor szerkezete, működési elve. Az emberi test vezető. Az elektromos áram élettani hatásának következménye az emberi szervezetre. (Káros, ill. hasznos!)	Különbő típusú akkumulátorok bemutatása.	Balesetvédelem! Elsősegélynyújtás. Tank. 83–84. Az elhasznált akkumulátor környezetszennyező. Akkumulátorok a közlekedésben
38.	Az elektromos áram mágneses hatása. Az áramjárta egyenes vezető mágneses mezője. Az áramjárta tekercs mágneses mezője. A mágneses mező szemléltetése erővonalakkal. Kiegészítő anyag: a vasmag szerepe.	Az egyenes vezető és a tekercs mágneses mezője. Az elektromágnes. Az elektromágnes mágneses mezőjének erőssége függ az áramerősségtől, a menetszámtól és a vasmagtól. Az erővonalak és „sűrűségük”. A rúd mágnes, az áramjárta tekercs mágneses mezőjének szemléltetése erővonalakkal. A homogén mágneses mező.	Az áramjárta egyenes vezető és tekercs mágneses mezőjének kimutatása, iránytű segítségével. Annak kísérleti igazolása, hogy az áramjárta tekercs mágneses mezőjének erőssége függ <i>a)</i> az áramerősségtől, <i>b)</i> a vasmagtól, <i>c)</i> a menetszámtól. Az erővonalak „kimutatása” vasreszelékkel.	Technikai vonatkozások.

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitekintések</i>
39.	A II. témakör második részének összefoglalása, rendszerezése.	Az elektromos teljesítmény. Az elektromos áram hatásai.		
40.	Témazáró dolgozat írása.		Tudásszintmérő feladatlapok 3. Az elektromos teljesítmény. Az elektromos áram hatásai.	
41.	A témazáró dolgozat javítása. Gyakorlás az írásbeli ellenőrzés tapasztalatai alapján.		Video.	

### III. AZ ELEKTROMOS ÉS MÁGNESES MEZŐ KÖLCSÖNHATÁSA

Javasolt óraszám: 15 óra

#### Képzési feladatok:

- Az indukció jelenségének megfigyeltetése és elemzése egyszerű kísérletek alapján. Az indukált áram és indukált feszültség kapcsolatának tudatosítása, mennyiségi viszonyok leírása. Lenz-törvénye.
- A váltakozó áram fogalmának kialakítása, hatásainak vizsgálata. A generátor.
- Az elektromágneses indukció gyakorlati alkalmazásainak ismertetése.
- A transzformátor működésének bemutatása. Menetszám és feszültség közötti összefüggések vizsgálata le- és feltranszformáláskor, feladatmegoldások.
- Az elektromos energiaszállítás megismertetése környezetvédelmi és gazdaságossági szempontok figyelembevételével.
- Az elektromágneses gyakorlati alkalmazásainak ismertetése.

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitekintések</i>
<b>1. Az elektromágneses indukció</b>				
42.	Az elektromágneses indukció jelensége.	Az elektromágneses indukció létrehozásának feltételei. Az indukált elektromos mező, az indukált feszültség, az indukált áram.	Ampermérőhöz kapcsolt tekercs felé mágnesrúd közelítése, ill. tőle távolítása. Ue. elektromágnessel. Az indukció létrehozása az elektromágneses áramkörnek nyitásával, ill. zárásával, valamint az áramerősség változtatásával.	Motiváció a témakörre.

<b>Óra</b>	<b>A tanítási óra anyaga</b>	<b>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</b>	<b>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</b>	<b>Koordinációs lehetőségek, kitekintések</b>
43.	Mitől függ az indukált feszültség? Az indukált áram iránya.	Az indukált feszültség nagysága függ a tekercs belsejében lévő mágneses mező változásának gyorsaságától és a tekercs menetszámától. Lenz törvénye.	Annak bemutatása, hogy a mágneses mező változásának gyorsasága nagyobb a tekercs belsejében, ha gyorsabban mozgatjuk ugyanazt a mágneset, vagy erősebb mágneset ugyanolyan sebességgel mozgatunk. Az indukált feszültség nagyságának vizsgálata, sorosan kapcsolt, különböző menetszámú tekercsekkel. Lenz törvényének kísérleti igazolása.	Történeti vonatkozások. Az energiamegmaradás vizsgálata. Önindukció.
<b>2. A váltakozó áram és tulajdonságai</b>				
44.	A váltakozó áram. A váltakozó áramú generátor. Kiegészítő anyag: egyfázisú, háromfázisú és egyenáramú generátorok.	A váltakozó áram és a váltakozó feszültség jellemzői. Az egyenáram. A generátor, a váltakozó áramú generátor felépítése, működése. A generátorok meghajtása. A hálózati áram jellemzői.	Elektromágneses indukció létrehozása forgatással. A generátor-modell bemutatása és működtetése.	Tudománytörténeti vonatkozások. Technika.
45.	A váltakozó áram hatásai. A váltakozó elektromos áram; hőhatása, kémiai hatása, élettani hatása, mágneses hatása.	Az egyenáram hatásairól tanultak értelmezése váltakozó áramra, a megegyezés és a különbözőség felismerése. A váltakozó áram effektív értéke. A 42V-nál nagyobb feszültség életveszélyes!	Hőhatáson alapuló eszközök bemutatása. Grafikonvizsgálat. A váltakozó áramú tekercs váltakozó mágneses mezőjének hatása vasra és iránytűre.	Kémia: vízbontás, galvanizálás. Balesetvédelem! Váltakozó áram a háztartásban. Tudománytörténeti vonatkozások.
<b>3. Az elektromos áram mágneses hatásának gyakorlati alkalmazásai</b>				
46.	Az elektromotorok. Kiegészítő anyag: váltakozó áramú, aszinkron, egyenáramú motorok.	Az elektromotorok szerkezete és működési elve. Kiegészítő anyag: az egyenáramú motor, a szinkron és az aszinkron motor szerkezete és működési elve.	Elektromotor bemutatása. A motormodell működtetése. Az egyenáramú motor modelljének bemutatása és működtetése. <a href="#">TK</a> , <a href="#">MF</a> , 18. oldal 2. feladat.	Elektromotorok a közlekedésben. Környezetvédelmi vonatkozások.
47.	A transzformátor. Mitől függ a szekunder feszültség?	Két tekercs közötti induktív kapcsolat. A transzformátor szerkezete és működési elve. Primer és szekunder tekercs, primer és szekunder menetszám, primer és szekunder feszültség. Összefüggés a transzformátor megfelelő menetszámai és feszültségei között: $N_{sz} : N_p = U_{sz} : U_p$ . A szekunder feszültség függése a primer feszültségtől és a menetszámok arányától.	A váltakozó áram indukáló hatásának bemutatása két tekercs segítségével. Az indukált áram erősségének növelése közös, ill. záró vas-maggal. A megfelelő feszültségek és menetszámok egyenes arányának kimutatása a primer tekercs menetszámának változtatásával.	Matematika: arányos összefüggések. Technika.

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitekintések</i>
48.	A transzformátor gyakorlati alkalmazása. Energiamegmaradás a transzformátornál.	A fel- és letranszformálás, valamint ezek gyakorlati vonatkozásai. Az energia-megmaradás, a primer és a szekunder teljesítmények egyenlőségének értelmezése. A megfelelő feszültségek és áramerősségek fordított aránya: $U_p / U_{sz} = I_{sz} / I_p$ A primer áramkör teljesítményét a szekunder áramkör terhelése határozza meg.	A csengőtranszformátor bemutatása. A szekunder és a primer oldal teljesítményének kiszámítása a feszültség és az áramerősség mérésének alapján.	A transzformátor hatásfoka, a veszteségek értelmezése. Gyakorlati vonatkozások.
49.	Feladatmegoldó óra: a transzformátor.	$P_{sz}, P_p, I_{sz}, I_p, U_{sz}, U_p$ stb. kiszámítása. Arányos összefüggések vizsgálata.	<b>Ho.</b> 131–134. oldal. <b>Fgy.</b> 131–136. oldal.	Matematika. Technika.
50.	Az elektromos távvezeték-rendszer.	Az elektromos energia gazdaságos szállításának feltételei: az áramerősség csökkentése a távvezetékeken. A távvezeték-rendszer felépítése: generátor – transzformátor – távvezeték – transzformátor – fogyasztó.	A távvezeték-rendszer modellezése: annak kimutatása, hogy a feltranszformálás csökkenti a veszteséget. Kapcsolási rajzok készítése és értelmezése.	A távvezeték megközelítése tilos, mert életveszélyes! Tudománytörténeti vonatkozások. Biológia.
51.	Az elektromos áram mágneses hatásának gyakorlati alkalmazásai. A távkapcsoló működése. Hogyan működik az elektromos csengő? Mi a szerepe az automata biztosítéknak?	A teheremelő elektromágnes, a távkapcsoló, az elektr. csengő és az automata biztosíték szerkezete, működési elve, szerepe a technika világában és a mindennapi életben.	Az elektromágnes, a távkapcsoló, az elektromos csengő, az automata biztosító és ezek modelljének bemutatása, működtetése. Kapcsolási rajzok készítése és értelmezése. <b>Tk.</b> <b>Mf.</b> 18. o. 1. feladat.	Lakások biztosítórendszere. Az automata és az olvadóbiztosíték szerepe az áramkörben.
52.	A III. témakör összefoglalása.	Az elektromos és mágneses mező kölcsönhatása.	<b>Mf.</b> 46–47. o. gyakorló feladatlap (néhány feladat).	
53.	Témazáró dolgozat írása.		Tudásszintmérő feladatlapok 4. Indukció, váltakozó áram, transzformátor.	
54.	A témazáró dolgozat javítása. Gyakorlás a tapasztalatok alapján.		Video.	
55.	Év végi összefoglalás.	Az elektromos áram, az áramerősség, az ellenállás és a feszültség. Fogyasztók kapcsolása.		A balesetvédelmi utasítások indoklása.
56.	Év végi összefoglalás. Az évi munka értékelése.	Az elektromos áram hatásai. Az elektromos munka és teljesítmény.		Hol hasznosíthatók az elektromosságtani ismeretek?

# HALADÓ MOZGÁS. ENERGIAVÁLTOZÁS

## 8. osztály

### BEVEZETŐ

Ez a tanmenet a tíz tanéves alapoktatás **fizika** tantárgyához készült a NAT általános és részletes követelményeiben megfogalmazott oktatási és képzési feladatok figyelembevételével, az alábbi tankönyvekre építve:

- TERMÉSZETISMERET 6. (Fizikai és kémiai alapismeretek). Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Halász Tibor, dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr.* Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1996.
- FIZIKA 7., 8., 9., 10. Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Halász Tibor, dr. Kövesdi Katalin, dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr., Sós Katalin, Horváth Balázs* Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1997-99.

A tantárgyi tananyag feldolgozásának tervezésekor és ütemezésekor

- A fizikai ismeretek elsajátítására, a megismerő tevékenység szempontjából alapvető kompetenciák fejlesztésére, a problémafelismerő és problémamegoldó képességek és készségek megerősítésére és formálására helyeztük a hangsúlyt.
- A tanulói és tanári kísérletek elvégzésére, illetve bemutatására alapoztunk.
- A rendelkezésre álló éves órakereten belül igyekeztünk megteremteni a gyakorlás, ellenőrzés lehetőségeit is.
- Szem előtt tartottuk a kiegészítő tananyagrészek, az általános műveltséghez szükséges környezetvédelmi, technikai, művelődéstörténeti kiegészítések feldolgozási lehetőségének megteremtését is.

### Képzési feladatok a 8. tanévre:

- Sejtések kialakítása a relativitás fogalmával kapcsolatban. A relatív helyzet és relatív mozgás értelmezése gyakorlati példák segítségével.
- Különleges mozgásfajták jellemzése dinamikus és kinetikai szempontok alapján.
- Különböző folyamatok vizsgálatának segítségével az erő és energia domináns fogalmak folyamatos érlelése, bővítése.
- Jártasságok és készségek fejlesztése fizikai mérések és feladatmegoldások területén.
- Munkavégzés és termikus kölcsönhatás közben bekövetkező energiaváltozások elemző vizsgálata.
- Az egyes témaköröknél aktuális tudománytörténeti és környezetvédelmi vonatkozások ismertetése, különös tekintettel a hazai vonatkozásokra.

E tanmenetben foglaltak megvalósításához szükséges segédletek a tankönyveken kívül:

- FIZIKA 8. MUNKAFÜZET. Haladó mozgás. Energiaváltozás  
Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Halász Tibor, dr. Kövesdi Katalin, dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr., Sós Katalin, Horváth Balázs*  
Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1998.
- HOGYAN OLDJUNK MEG FIZIKAI FELADATOKAT? Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr.* Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1992.
- FIZIKAI FELADATOK GYŰJTEMÉNYE. Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr.* Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1992.
- TUDÁSSZINTMÉRŐ FELADATLAPOK. FIZIKA 8., Haladó mozgás. Energiaváltozások A/B változat. Szerzők: *Bonifert Domonkosné dr., dr. Miskolczi Józsefné, Molnár Györgyné dr.* Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1998.

### A tanmenetben használt jelölések:

<b>MF</b>	Munkafüzet
<b>Tk.</b>	Tanulókísérlet
<b>Ho.</b>	Hogyan oldjunk meg fizikai feladatokat?
<b>Fgy.</b>	Fizikai feladatok gyűjteménye

### Összesített tematikus óraterv:

A 8. tanévben évi minimum 56 óra szükséges a feldolgozásra szánt tananyag tanításához, ez heti 1,5 fizika órát jelent. Amennyiben hetente 2 óra áll rendelkezésre a fizika tananyag feldolgozására, e tanmenetet gyakorló órákkal, speciális tananyagokkal, illetve a tankönyvi kiegészítő anyag tanításával bővíthetjük.

### Javasolt óraszám-felosztás:

Bevezető óra:	1 óra
I. témakör:	12 óra
II. témakör:	22 óra
III. témakör:	18 óra
Év végi ismétlés:	3 óra
Összesen:	<u>56 óra</u>

### Didaktikai feladatok szerint csoportosítva:

Új anyag feldolgozás:	30 óra
Fizika gyakorlat:	1 óra
Feladatmegoldás, gyakorlás:	10 óra
Összefoglalás:	4 óra
Írásbeli ellenőrzés és javítás:	7 óra
Bevezető óra és év végi ismétlés, rendszerezés:	4 óra
Összesen:	<u>56 óra</u>

## A NAT témakörei az alapvizsgáig (tanévenként javasolt bontásban)

6. tanév	<b>Kölcsönhatások és energiaváltozások</b>	
7. tanév	<b>Elektromos alapjelenségek</b>	<b>Elektromágneses indukció</b>
	Elektromos áram és feszültség	Elektromos ellenállás
	Fogyasztók kapcsolása	Az elektromos áram hatásai. Munka, teljesítmény.
		Az indukció jelensége
		Váltakozó áram
8. tanév	<b>A testek haladó mozgása</b>	<b>Energia, munka, hő</b>
	Egyenletes mozgás	Egyenletesen változó mozgás
	Mozgásállapot-változás. Erőhatás	Nyomás
		Energia és munka
		Termikus kölcsönhatás
		Halmazállapot-változások
		Energia-megmaradás
9. tanév	<b>Periodikus mozgások</b>	<b>Fényjelenségek</b>
	Körmozgás	Forgómozgás
	Egyszerű gépek	Rezgések
		Hullámok
		A fény tulajdonságai
		Visszaverődés
		Törés
	<b>Elektromágneses hullámok</b>	
10. tanév	<b>Folyadékok és gázok. Részecskesokaság</b>	<b>Atom- és magfizika</b>
	Folyadék és gáz egyensúlya	Részecskesokaság
		Atomok és alkotórészeik
		Atommag és szerkezete

## A NAT témakörei az alapvizsgáig (a Mozaikos tankönyvek feldolgozásában)

6. tanév	<b>Kölcsönhatások és energiaváltozások</b>		
	Kölcsönhatás, erő, mozgás	Energia, munka, hő	Hőjelenségek
7. tanév	<b>Elektromos alapjelenségek</b>	<b>Elektromágneses indukció</b>	
	Elektromos mező és az elektromos áram	Az elektromos mező és az anyag részecskéinek kölcsönhatása	
		Az elektromos és mágneses mező kölcsönhatása	
8. tanév	<b>A testek haladó mozgása</b>	<b>Energia, munka, hő</b>	
	A testek haladó mozgása	Tömeg, lendület, erő	Energia-változás
			Termikus kölcsönhatás
9. tanév	<b>Periodikus mozgások</b>	<b>Fényjelenségek</b>	<b>Elektromágneses hullámok</b>
	Körmozgás, a testek tengely körüli forgása	Rezgések és hullámok	A fény
			Az elektromágneses hullám
10. tanév	<b>Folyadékok és gázok. Részecskesokaság</b>		<b>Atom- és magfizika</b>

# TANMENET

## I. A TESTEK HALADÓ MOZGÁSA

Javasolt óraszám: 12 + 1 (bevezető óra)

### Képzési feladatok:

- Gyakorlati példák alapján megértetni a viszonylagosság fogalmát.
- Megfigyelések és kísérletek alapján az egyenes vonalú egyenletes mozgás és a változó mozgás kvalitatív jellemzése.
- A sebesség és átlagsebesség meghatározása mind algebrai mind pedig grafikus úton. Jártassági szint biztosítása numerikus feladatok megoldásában.

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitekintés</i>
<b>1. A hely és a mozgás</b>				
1.	Bevezető, ismétlő óra. Motiváció az egész évi tananyaggal kapcsolatosan. Emlékeztető: A mozgás. Az erőhatás és az erő.	A mozgás, a sebesség, az erőhatás és az erő. Mozgásállapot. Mozgásállapot-változás. Az egyensúly.	A 6. osztályban e témakörben bemutatott kísérletek felelevenítése, az eszközök bemutatása.	6. osztály: Természetismeret: Fizika és kémia.
2.	A hely és a mozgás viszonylagos. Mihez viszonyítjuk a testek helyét és mozgását? Miért alkalmazunk koordináta-rendszereket?	A testek helyének és helyzetének, a nyugalomnak és a mozgásnak viszonylagossága. (Relatív). Vonatkoztatási rendszerek. Koordináta-rendszerek. Inerciarendszerek.		Matematika: koordináta-rendszerek. Pontok helyének meghatározása koordináta-rendszerben.
3.	Haladó mozgás. A test pályája és az út.	Haladó mozgás. Forgómozgás A pálya (egyenes és görbe vonalú.) A pálya alakja viszonylagos. Az út. Az út jele, mértékegysége. Az út kiszámítása a megfelelő pályarészek különbségeként.	Autóutak térképe.	Földrajz: „kilométerkövek”. Technika: közlekedés.

Óra	A tanítási óra anyaga	Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények	Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök	Koordinációs lehetőségek, kitekintés
<b>2. Az egyenes vonalú egyenletes mozgás. A sebesség</b>				
4.	Az egyenes vonalú egyenletes mozgás. A sebesség.	Az egyenes vonalú egyenletes mozgás; $Ds \sim Dt$ . A sebesség fogalma, jele, kiszámítása, mértékegységei: $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$ Mít mutat meg a sebesség? A sebesség vektormennyiség.	Kísérletek Mikola-csővel. [Mf.] 3. oldal 1., 2., 3. feladat. Különböző meredekségű Mikola-csőben a buborék „t” időtartam alatt, ill. 1, 2, 3, 4 s alatt megtett útjának mérése. A buborék sebességének meghatározása. Grafikonkészítés.	Matematika: koordináta-rendszerek. Egyenes és fordított arányosság.
5.	Feladatmegoldó óra. A sebesség, az út és az idő kiszámítása.	Arányos összefüggések; $v \sim s$ ( $t = \text{áll.}$ ) $v \sim 1/t$ ( $s = \text{áll.}$ ) $s \sim t$ ( $v = \text{áll.}$ ) $v = s/t$ ; $s = v \cdot t$ ; $t = s/v$	[Fgy.] 37. oldal (147. feladat). 43. oldal (187. feladat). 44. oldal (196. feladat). [Ho.] 11. oldal (1. feladat). 14. oldal (3. feladat). 15. oldal (4. feladat). 17. oldal (6. feladat).	Matematika: Hányadosok változása; egyenletrendezés, mértékegységek átváltása.
<b>3. Változó mozgás</b>				
6.	A változó mozgást végző test sebessége. Átlagsebesség. Pillanatnyi sebesség.	A változó mozgás fogalma. Az átlagsebesség és a pillanatnyi sebesség értelmezése.	[Mf.] Az 1. Gyakorló feladatlap kitéltése. 42. 43. oldal.	Matematika: az átlag fogalma.
7.	Az egyenletesen változó mozgás. Az egyenletesen változó mozgás gyorsulása.	Az egyenletesen változó mozgás fogalma $Dv \sim Dt$ . Mít értünk a gyorsabb sebességváltozáson? A gyorsulás fogalma, jele, kiszámítása, mértékegysége ( $1 \text{ m/s}^2$ ). $a = Dv/Dt$ Az egyenletesen változó mozgás gyorsulása állandó.	Kísérletek lejtővel: [Mf.] 4. 5. oldal. (1–2. feladat). 2. „Az egyenletesen változó mozgás”. A lejtőn szabadon leguruló golyó pillanatnyi sebességének meghatározása, a „vízszintes szakaszon” 1 s alatt megtett útból. Különböző meredekségű lejtőkön leguruló golyók 1 s alatti sebesség-változásainak összehasonlítása a tankönyvi sztribozkópos felvételek alapján.	Matematika: arányosság, grafikonkészítés és elemzés. Technika
8.	A szabadon eső test mozgása.	A szabadesés fogalma. A szabadesés egyenletesen változó mozgás. A nehézségi gyorsulás. $g = 9,81 \text{ m/s}^2 \approx 10 \text{ m/s}^2$	Ólomgolyó és vele egyenlő térfogatú papírgalacsin esésének megfigyeltetése. A szabadesés vizsgálata ejtőzsinórral $s \sim t^2$	A súlytalanság mint szabadesés.
9.	Feladatmegoldó óra. Az egyenletesen változó mozgásra vonatkozóan; $a$ , $Dv$ , $Dt$ számítás.	$a = Dv/Dt$ ; $Dv = a \cdot Dt$ ; $Dt = Dv/a$	[Fgy.] 45. oldal (205. feladat). 45. oldal (207. feladat). 45. oldal (209. feladat). [Ho.] 26. oldal (11. feladat).	Matematika: az egyenletekről tanultak. Grafikonkészítés és leolvasás.

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitekintés</i>
10.	Gyakorló óra.	Változó mozgás. Egyenletesen változó mozgás. Szabadesés. Gyorsulás. Feladatok megoldása.	A 2. Gyakorló feladatlap kitöltése. [ME] 44. 45. oldal. „Változó mozgás. A gyorsulás. Az egyenletesen változó mozgás.”	Matematika: arányosság; egyenletmegoldás; grafikus ábrázolás.
11.	A I. témakörben („A testek haladó mozgása”) tanultak rendszerezése, összefoglalása.			
12.	Témazáró írása.		Tudásszintmérő feladatlapok 8. AB. 1. Egyenes vonalú egyenletes mozgás. Az egyenletesen változó mozgás.	
13.	A témazáró javítása. Gyakorlás az ellenőrzés tapasztalatai alapján.		Videó	

## II. TÖMEG, LENDÜLET, ERŐ

Javasolt óraszám: 22 óra

### Képzési feladatok:

- Az eddig megismert tömeg- és erőfogalmak tartalmi bővítése.
- Az erővektorok ábrázolásának, összegzésének elsajátítása, eredő erők meghatározása.
- A sűrűség mint hányados jellegű mennyiség értelmezése, a fogalom mélyítése számításon feladatok megoldása kapcsán.
- A lendület és lendületváltozás értelmezése.
- Különböző erőhatások vizsgálata, következményeiknek magyarázata ok-okozati kapcsolatok vonatkozásában.
- A nyomás mint hányados-jellegű fizikai mennyiség értelmezése, a fogalom mélyítése gyakorlati példák és számításon feladatok megoldása kapcsán.
- A súrlódási és közegellenállási jelenségek vizsgálata, hétköznapi jelenségek értelmezése.
- Bolygók mozgásának szemléletes értelmezése. Mesterséges égitestek mozgásának magyarázata.

Óra	A tanítási óra anyaga	Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények	Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök	Koordinációs lehetőségek, kitekintés
<b>1. A tehetetlenség törvénye és az inerciarendszer</b>				
14.	Emlékeztető: A tehetetlenség és a tömeg. Erő – ellenerő. Több erőhatás együttes eredménye. A tehetetlenség törvénye és az inerciarendszer	A 6. osztályban tanult ismeretek felelevenítése. A tehetetlenség törvénye. Az inerciarendszerek. Gyorsuló vonatkoztatási rendszer. A tehetetlenség törvényének érvényességi határa van. (Csak inerciarendszerben igaz!)	A 6. osztályban e témakörben bemutatott kísérletek eszközei.	Technika: közlekedés.
<b>2. A tömeg fogalma</b>				
15.	Ütközés, szétlökés. A tömeg dinamikai mérése.	Rugalmas anyag – rugalmas ütközés. Rugalmatlan anyag – rugalmatlan ütközés. Két test kölcsönhatásakor; $m_2 : m_1 = \Delta v_1 : \Delta v_2$ A tömeg dinamikai mérése: $\Delta v_2$	A rugalmas és a rugalmatlan ütközés bemutatása. [Mf.] 6. oldal „Tömegmérés” (1-2. feladat). Golyók tömegének mérése karos mérleggel, ill. összehasonlítása sebességváltozásuk alapján.	Matematika: arányosságok
<b>3. A sűrűség</b>				
16.	A sűrűség. A sűrűség mint mennyiség.	A nagyobb sűrűség vagy – nagyobb tömeget (egyenlő térfogat) jelent, – kisebb térfogatot (egyenlő tömeg) jelent. Azonos anyagú, homogén testeknél; $m \sim V$ ; $m/V = \text{áll.}$ A sűrűség jele, mértékegysége, kiszámítása. $\rho = m/V \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$ Mít mutat meg a sűrűség?	[Tk.] [Mf.] 7. 8. oldal (1–4 feladat). „A sűrűség”. Térfogat- és tömegmérés; azonos anyagú különböző térfogatú testekre vonatkozóan. Azonos anyagra vonatkozóan; $m/V = \text{áll.}$ , de különféle anyagoknál különböző. Táblázat-elemzés.	A sűrűségmérés jelentősége a technikában. Kémia: pl. oldatok sűrűsége.
17.	Feladatok megoldása; $\rho$ , $m$ , $V$ kiszámítása.	Arányos összefüggések a $r$ , $m$ és $V$ között: $r \sim m$ ( $V = \text{áll.}$ ) $\rho \sim 1/V$ ( $m = \text{áll.}$ ) $m \sim V$ ( $\rho = \text{áll.}$ ) Grafikon-elemzés. Feladatok megoldása. $\rho = m/V$ ; $m = \rho \cdot V$ ; $V = m/\rho$ .	[Fgy.] 53. oldal (263. feladat). 54. oldal (271. feladat). 55. oldal (275. feladat). [Ho.] 63. oldal (44. feladat). 65. oldal (46. feladat). 72. oldal (49. feladat). 73. oldal (50. feladat).	Matematika: – egyenletmegoldás, – graf. ábrázolás, – arányos következtetés.
<b>4. Lendület, lendületmegmaradás</b>				
18.	A lendület fogalma. A lendület kiszámítása; feladatmegoldás.	Azonos feltételek mellett $\Delta v_1 : \Delta v_2 = m_2 : m_1$ $m_1 \cdot \Delta v_1 = m_2 \cdot \Delta v_2$ $m \cdot \Delta v$ a mozgásállapot megváltozására jellemző, $m \cdot v$ a mozgásállapotra. A lendület a testek mozgásállapotának dinamikai jellemzője: $I = m \cdot v$ Mértékegység: $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ A lendület vektormennyiség.	A dinamikai tömegmérésnél használt kísérleti eszköz bemutatása.	Matematika: – arányokról tanultak, – vektorok.

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitekintés</i>
19.	A lendületmegmaradás Feladatok megoldása.	Zárt rendszer. A lendületmegmaradás törvénye. Feladatok megoldása, a lendületmegmaradás „alkalmazása.”	Kiskocsik szétlökése megfeszített rugóval, a sebességváltozások összehasonlítása. Álló kiskocsinak – vele egyenlő tömegű – másik kiskocsi ütköztetése. [Fgy.] 51. oldal (245. feladat). [Ho.] 34. oldal (17–18. feladat).	A „hatás-ellenhatás” törvénye
<b>5. Erőhatás, erő</b>				
20.	A lendületváltozás és az erő	Ha $F = \text{áll.}$ akkor $DI \sim Dt$ $F$ nagyobb, ha: – $DI$ nagyobb ( $Dt = \text{áll.}$ ) – $Dt$ kisebb ( $DI = \text{áll.}$ ) $F \sim DI/Dt \rightarrow F = DI/Dt$ Mít mutat meg az erő? Az erő jele, kiszámítása, mértékegysége. $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ Támadáspont, hatásvonal.	Az egyenletesen változó mozgásnál végzett „lejtős” kísérlet felelevenítése. Kiskocsi gyorsítása 1, 2, 3 nehezeékkel, az 1 s alatti sebességváltozások összehasonlítása.	$102 \text{ cm}^3$ víz súlya: $F_s = 1 \text{ N}$ .
21.	Feladatok megoldása; $DI$ , $DF$ , $Dt$ kiszámítása.	$F = DI/Dt$ ; $DI = DF \cdot Dt$ $Dt = DI/DF$ $DI = m \cdot Dv$	[Fgy.] 52. oldal (254. feladat). 53. oldal (258. feladat). [Ho.] 36. oldal (20–21. feladat).	Matematika
22.	Több erőhatás együttes eredménye. Az eredő erő. A közös hatásvonalú erők eredője. Az egymást metsző hatásvonalú erők eredője.	Az eredő erő fogalma. Az eredő erő nagysága és jellemzői: – egymást kiegyenlítő erőhatásoknál, – két közös hatásvonalú, ellentétes irányú, nem egyenlő nagyságú erőhatásnál, – közös hatásvonalú, egyirányú erőhatásoknál, – több közös hatásvonalú erőhatásnál. A paralelogramma-módszer.		Matematika: – vektorokról tanultak, – paralelogramma szerkesztése.
23.	Gyakorló óra	Tömeg, sűrűség, lendület, lendületváltozás, erő. Az eredő erő meghatározása.	[ME] 3. Gyakorló feladatlap; „A sűrűség” 45. 46. oldal. 4. Gyakorló feladatlap „Tömeg, lendület, erő” 47. 48. oldal. Kivéve: 4–5. Feladat. [ME] II. 5. „Az eredő erők szerkesztése és kiszámítása.” 29. 30. oldal.	Matematika

Óra	A tanítási óra anyaga	Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények	Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök	Koordinációs lehetőségek, kitekintés
24.	Összefoglaló óra: „Tömeg, lendület, erő”.	A tömegről, a sűrűségről, a lendületről, a lendületváltozásról, a lendületmegmaradásról, az erőről és az erő meghatározásáról tanultak rendszerezése.	„Újszerű” kísérletek bemutatása, elemzése. Videó.	Technika: közlekedés
25.	Témazáró írása.		Tudásszintmérő feladatlapok 8. AB: 2. Tömeg, sűrűség. Lendület, erő.	
26.	A témazáró javítása, gyakorlás az ellenőrzés tapasztalata alapján.		Videó.	
<b>6. Különbféle erőhatások és következményeik</b>				
27.	Emlékeztető. Rugalmas alakváltozás. Rugalmas erő.	Különbféle erőhatások. Merev test. Rugalmas – rugalmatlan alakváltozások. A rugalmas erő mint az alakváltozás miatt fellépő belső erők eredője. $F \sim Dl$	[Tk.] [Mf.] 8. 9. oldal. „A rugalmas erő” (1–2. feladat). A rugó megnyúlásának összehasonlítása $F$ ; $2F$ ; $3F$ esetén. Különböző erősségű rugók terhelése. ( $F = \text{áll.}$ )	Technika: különböző típusú rugók pl. a közlekedési eszközökben.
28.	A nyomás. A nyomóerő és a nyomott felület. A nyomás kiszámítása.	Felületi erő, nyomott felület, nyomóerő. A testek egymáshoz nyomódásának mértéke nagyobb, ha; – $A$ kisebb ( $F = \text{áll.}$ ) – $F$ nagyobb ( $A = \text{áll.}$ ) A nyomás fogalma, jele, kiszámítása, mértékegysége. $p = F_{ny}/A$ $1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Pa}$	[Tk.] [Mf.] 9. 10. oldal (1–2. feladat). „A nyomóhatás, a nyomás”. Test nyomóhatásának összehasonlítása; a) $F = \text{áll.}$ $A_1 < A_2 < A_3$ b) $A = \text{áll.}$ $F_1 < F_2 < F_3$	Technika: – szerszámok fizikája, – közlekedés, – építkezés.
29.	A nyomás növelése és csökkentése a gyakorlatban. Feladatok megoldása.	Arányos összefüggések $p, F, A$ között – $p \sim F$ ( $A = \text{áll.}$ ) – $p \sim 1/A$ ( $F = \text{áll.}$ ) – $F \sim A$ ( $p = \text{áll.}$ ) A nyomás csökkentése – $A$ nő ( $F = \text{áll.}$ ) – $F$ csökken ( $A = \text{áll.}$ ) A nyomás növelése; – $A$ csökken ( $F = \text{áll.}$ ) – $F$ nő ( $A = \text{áll.}$ ) $p, F, A$ kiszámítása – $p = F/A$ ; $F = p \cdot A$ ; – $A = F/p$	[Ho.] 75. oldal (51. feladat). 79. oldal (53. feladat). [Fgy.] 61. oldal (307. feladat). 62. oldal (314. feladat).	Matematika. Technika.

Óra	A tanítási óra anyaga	Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények	Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök	Koordinációs lehetőségek, kitekintés
30.	Súrlódás, közegellenállás. Csúszási súrlódás. Tapadási súrlódás. Gördülési súrlódás. Közegellenállás.	A súrlódási erő csökkenti az érintkező testek egymáshoz viszonyított sebességét. $F_{\text{súrl.}} \sim F_{\text{ny}}$ A súrlódási erő nagysága függ az érintkező felületek érdességétől. A tapadási súrlódási erő és a gördülési súrlódási erő nagysága. A közegellenállás jelensége. Mitől függ a közegellenállási erő?	[Tk.] [Mf.] 10. 11. 12. oldal (1–3. feladat). „A súrlódás”. A súrlódási erő nagyságának vizsgálata; – $F_{\text{ny}}$ változtatása, – a felület érdességének változtatása. A tapadási súrlódási erő mérése.	Biológia. Technika
31.	A gravitációs erő és a súly. A gravitációs erő kiszámítása. A súly. Mi a súlytalanság? Az általános tömegvonzás törvénye.	$F = m \cdot a$ $F_g = m \cdot g$ A gravitációs erő függése a testek földrajzi helyétől: – a tengerszintfeletti magasságtól, – hogy a földfelszín melyik részén van a test. A súly meghatározása. $F_s = F_g$ A súlytalanság nem hatásmentes állapot! $F_g \sim m$ (ugyanazon a helyen!) ( $g = \text{áll.}$ ) $F_g \sim 1/r^2$ Az általános tömegvonzás törvénye.	[Tk.] [Mf.] 12. oldal. „A gravitációs erő és a súly”. Nyugalomban lévő test súlya egyenlő nagyságú a testre ható gravitációs erővel.	Űrhajózás – súlytalanság. Történeti vonatkozások.
32.	A bolygók mozgása. A mesterséges égitestek mozgása.	Geocentrikus világmép. Heliocentrikus világmodell. Kepler I., II., III. törvénye Newton munkássága. Mesterséges hold, bolygó, csillagközi szonda.		Matematika: ellipszis. Földrajz: a bolygók.
33.	Összefoglaló, rendszerező óra: „Különbéle erőhatások és következményeik”.		Újszerű kísérletek bemutatása és elemzése.	
34.	Témazáró írása.		Tudásszintmérő feladatlapon 8. AB: 3. Különbéle erőhatások és következményeik.	
35.	Dolgozatjavítás.		Videó: az űrhajózásról.	

### III. ENERGIA, MUNKA, HŐ

Javasolt óraszám: 18 + 3 (év végi ismétlés)

#### Képzési feladatok:

- A munkavégzés közben bekövetkező energiaváltozások vizsgálata és mennyiségi jellemzése.
- A mozgási energia értelmezése, mennyiségi meghatározása. A lendület és mozgási energia összehasonlítása.
- Termikus kölcsönhatás közben bekövetkező energiaváltozások vizsgálata, mennyiségi jellemzése. A hőmennyiség és fajhő fogalmak mélyítése kalorimetrikus egyenletek megoldásával.
- Egyszerű termikus folyamatok kísérleti vizsgálata.
- Halmazállapot-változások során bekövetkező belsőenergia-változások meghatározása.
- Környezetvédelmi vonatkozások értelmezése halmazállapot-változásokkor.
- Hőerőgépek működésének ismertetése.

Óra	A tanítási óra anyaga	Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények	Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök	Koordinációs lehetőségek, kitekintés
<b>1. Energiaváltozás munkavégzés közben</b>				
36.	Emlékeztető. Energia. Munkavégzés, munka. Az energiaváltozások jellemzői.	Az energia fogalma, jele, mértékegysége. Munkavégzés, munka. $W = DE$ $W = F \cdot s$ $W_e = F_e \cdot h$ Az energiamegmaradás törvénye. A teljesítmény, mint az energiaváltozási folyamat „sebessége”. $P = DE/Dt \quad 1 \text{ J/s} = 1 \text{ W}$ Az energiaváltozási folyamatot gazdaságosság szempontjából a hatások jellemzi: $h = DE_H/DE_0$	A 6–7. osztályban e témakörben elvégzett kísérletek eszközei.	Biológia. Kémia. Technika.
37.	Vektor- és skalármennyiségek. Az energia növekedése és csökkenése munkavégzés közben.	A vektor- és a skalármennyiségek jellemzői. Pozitív és negatív munka.	Golyó, laza rugónak ütközik.	Matematika.
38.	A mozgási energia kiszámítása.	$E_m \sim v^2 \quad (m = \text{áll.})$ $E_m \sim m \quad (v = \text{áll.})$ $\sim m \cdot 2 \dots$	[Mf] 13. oldal. „A mozgási energia”. Lejtőn szabadon leguruló „csúszópapucsba” érkező golyó fékútjának mérése alapján a mozgási energia összehasonlítása.	Technika: közlekedés. Matematika: arányosságok.

Óra	A tanítási óra anyaga	Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények	Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök	Koordinációs lehetőségek, kitekintés
39.	Feladatok megoldása: $W$ , $E_m$ , $F$ , $s$ kiszámítása	$W = F \cdot s$ $W_e = F_e \cdot h \rightarrow h = W_e / F_e$ $E_m = 1/2 m \cdot v^2$ A lendület és a mozgási energia összehasonlítása.	<b>[Mf.]</b> 47. 48. oldal. Gyakorló feladatlapok. „Tömeg, lendület, erő mozgási energia”. (4–5. feladat). <b>[Ho.]</b> 45. oldal (28. feladat). <b>[Fgy.]</b> 77. oldal (413. feladat).	Matematika: – grafikus kapcsolatteremtés mennyiségek között, – egyenletmegoldások
<b>2. Termikus kölcsönhatások</b>				
40.	Emlékeztető: a hőmennyiség, a fajhő. Melegítés, hűtés.	Termikus kölcsönhatás, belsőenergia-változás. Hőmennyiség, hő ( $Q$ ). $J$ ; $kJ$ Az anyag fajhője. Melegítés – hőfelvétel. Hűtés – hőleadás. $Q_{felv.} = Q_{leadott}$ Hűléskor és melegítéskor – az anyag belsejében lejátszódó változások.	A 6. osztályban bemutatott „fajhős” kísérlet felelevenítése.	Technika: háztartástan. Kémia
41.	A hőmennyiség kiszámítása. A fajhő.	Adott anyagra vonatkozóan; $DT \sim 1/m \rightarrow m \cdot DT = \text{áll.}$ Az $m \cdot DT$ anyagonként különböző. ( $Q = \text{áll.}$ ) $Q \sim m \cdot DT$ $Q / (m \cdot DT) = \text{áll.}$ A fajhő értelmezése, jele, mértékegysége, kiszámítása. $c = Q / (m \cdot DT)$ ; $J / (kg \cdot ^\circ C)$ $Q = c \cdot m \cdot DT$	<b>[Mf.]</b> 14. 15. oldal. „A fajhő” (1–3. feladat). $m$ ; $2m$ ; $3m$ tömegű víz, ill. petróleum hőmérséklet-emelkedésének mérése egyenlő hőfelvétel esetén. Táblázatelemzés.	Matematika: – relációk, – hányados vált., – egyenletmegoldás.
42.	A hőmennyiség és a fajhő meghatározása. Fizika gyakorlat.	Kaloriméter. Kalorimetrikus mérés. $Q_{felvett} = Q_{leadott}$ Az energiamegmaradás $c_1 \cdot m_1 \cdot DT_1 = c_2 \cdot m_2 \cdot DT_2$ (Kalorimetrikus egyenlet.)	<b>[Tk.]</b> <b>[Mf.]</b> 15. 16. oldal. „A hőmennyiség kiszámítása”. Fémtest és víz kölcsönhatásakor a $DT$ mérése alapján a leadott és a felvett hő kiszámítása.	Balesetvédelem. Matematika: – egyenletrendezés, – egyenletmegoldás. Technika: kalorimetria a gyakorlatban.
43.	Feladatmegoldó óra: A hőmennyiség, a fajhő, a tömeg és a hőmérséklet-változás kiszámítása. Kiegészítő anyag: Keverési feladatok megoldása egyenlettel.	$Q = c \cdot m \cdot DT$ $c = Q / (m \cdot DT)$ $m = Q / (c \cdot DT)$ $DT = Q / (c \cdot m)$	<b>[Fgy.]</b> 84. oldal (465. feladat). 84. oldal (466. feladat). <b>[Ho.]</b> 94. oldal (62. feladat).	Matematika

Óra	A tanítási óra anyaga	Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények	Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök	Koordinációs lehetőségek, kitekintés
<b>3. Halmazállapot-változások</b>				
44.	Emlékeztető: olvadás, fagyás. Párolgás, forrás, lecsapódás. Az olvadás és fagyás jellemzése hőmennyiséggel.	A „Természetismeret” tantárgy keretében tanultak felelevenítése. Olvadáskor a hőfelvétel halmazállapot-változással jár. A $Q/m$ az anyagra jellemző. Az olvadáshő jele, mértékegysége, kiszámítása: $L_o = Q/m \rightarrow Q = L_o \cdot m$ A fagyáshő. Mit mutat meg az olvadáshő, ill. a fagyáshő?	A 6. osztályban – e témakörben – elvégzett kísérletek eszközeinek bemutatása, a tapasztaltak elemzése. Grafikonelemzés.	Biológia. Földrajz. Kémia. Technika
45.	A párolgás és lecsapódás. A forrás jellemzése hőmennyiséggel.	A párolgó folyadék környezetétől hőt von el, a lecsapódó gőz növeli környezetének energiáját. Forráskor – az anyag belsejében – lejátszódó folyamat. A forráspont függ a külső nyomástól. A $Q/m$ jellemző az anyagra. A forráshő jele, kiszámítása, mértékegysége: $L_f = Q/m$ ; 1J/kg $Q = L_f \cdot m$ Mit mutat meg a forráshő?	6. osztályban elvégzett – a forrással kapcsolatos – kísérlet eszközeinek bemutatása, a tapasztalatok részletes elemzése. Grafikon-elemzés.	Földrajz. Biológia. Technika. Környezetvédelem
46.	Feladatok megoldása: A hőmennyiség kiszámítása hőmérsékletváltozásokor, ill. halmazállapot-változásokor.	$Q = c \cdot m \cdot DT$ $Q = L_o \cdot m$ $Q = L_f \cdot m$	<b>Fgy.</b> 85. oldal (483. feladat). <b>Ho.</b> 98. oldal (64. feladat). 99. oldal (65. feladat). Hőtani grafikonok.	Matematika
47.	Gyakorló óra: összetett hőtani feladatok megoldása.		<b>Fgy.</b> 83. oldal (458. feladat). <b>Ho.</b> 100. oldal (66. feladat). Grafikon-elemzés.	Matematika
48.	Földünk légköre. A csapadékképződés.	A száraz levegő alkotórészei. A troposzféra. A levegő páratartalma. A harmatpont. Felhő, köd, harmat, dér, zúzmara. Hópehelyek, jégeső, dara, ónos eső.		Földrajz. Kémia. Környezetvédelem

<i>Óra</i>	<i>A tanítási óra anyaga</i>	<i>Alapozó ismeretek, fogalmak, összefüggések, törvények</i>	<i>Készségfejlesztéshez javasolt tevékenységek és eszközök</i>	<i>Koordinációs lehetőségek, kitekintés</i>
<b>4. A hőerőgépek</b>				
49.	A hőerőgépek. A gőzgépek. A dugattyús gőzgép. A gőzturbina.	Erőgép – hőerőgép. A dugattyús gőzgép felépítése, működése. A gőzturbina részei, működési elve.	A dugattyús gőzgép és a gőzturbina modelljének bemutatása.	Ipar, technika, közlekedés. Történeti vonatkozások.
50.	A gázgépek. A belsőégésű hőerőgépek. A Diesel-motor. A gázturbinák. A sugárhajtású motorok. A rakéta motorok.	Üzemanyag – munkahenger – égés. A belsőégésű motor főbb részei. A 4 ütem részletezése. A Diesel-motor, a sugárhajtású motor, a rakétamotor működési elve.	A motor-modellek bemutatása.	Technika. Környezetvédelem
51.	A hőerőgépek és a környezetvédelem. Gyakorlás.		[Mf] 51-55. oldal. Gyakorló feladatlap: „A fajhő” „Halmazállapot-változások”	Környezetvédelem. Biológia. Kémia
52.	Összefoglaló óra: III. Energia, munka, hő.			
53.	Témazáró írása.		Tudásszintmérő feladatlapok 8. AB: 4. „Energia, munka, hő”.	
54.	A témazáró dolgozat javítása. Ismétlés: a III. témakör legfontosabb ismeretei.		Videó	
55.	Ismétlés: az I. és II. témakörben tanult legfontosabb ismeretek.			
56.	Ismétlés: környezetünk fizikus szemmel. Az évi munka értékelése.			