

NYÍREGYHÁZI VASVÁRI PÁL GIMNÁZIUM HELYI TANTERV 2020.

Fizika tantárgy

AZ OKTATÁSI HIVATAL ÁLTAL ELFOGADOTT KERETTANTERV ALKALMAZÁSA ISKOLÁNKBAN:

Iskolánkban a vonatkozó rendelkezések értelmében a 2020/2021-es tanévben a 9. évfolyamon bevezetjük az új NAT-ot.

Az Oktatási Hivatal által jóváhagyott kerettanternv elérhetősége:

https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat/kerettanternv_gimn_9_12_evf

A témakörök áttekintő táblázatában a témakör neve után zárójelbe tett számok azt jelölik, hogy a témakör a NAT -ban felsorolt melyik fő témakörökhöz tartozik.

A Nemzeti AlapTanterv fő témakörei:

1. A fizikai jelenségek megfigyelése, modellalkotás, értelmezés, tudományos érvelés
2. Mozgások a környezetünkben, a közlekedés kinematikai és dinamikai vonatkozásai
3. A halmazállapotok és változásuk, a légnemű, folyékony és szilárd anyagok tulajdonságai
4. Az emberi test fizikájának elemei
5. Fontosabb mechanikai, hőtani és elektromos eszközeink működésének alapjai, fűtés és világítás a háztartásban
6. A hullámok szerepe a képek és hangok rögzítésében, továbbításában
7. Az energia megjelenési formái, megmaradása, energiatermelés és - felhasználás
8. Az atom szerkezete, fénykibocsátás, radioaktivitás
9. A Föld, a Naprendszer és a Világegyetem, a Föld jövője, megóvása, az űrkutatás eredményei

9. osztály

Témakör neve	Órakeret
Egyszerű mozgások (1, 2)	14 óra
Ismétlődő mozgások (1, 2)	12 óra
A közlekedés és sportolás fizikája (1, 2)	12 óra
Az energia (1, 7)	12 óra
A melegítés és hűtés következményei (1, 3)	12 óra
Víz és levegő a környezetünkben (1, 3)	10 óra
Gépek (1, 4, 5)	9 óra
Szikrák, villámok (1, 5)	12 óra
Elektromosság a környezetünkben (1, 5)	15 óra
Az összes óraszám	108 óra

Értékelés

Az értékelés leggyakoribb területei:

- Az önálló és közös tanulói tevékenységek (pl. megfigyelés, vizsgálódás, kísérletezés, mérés, felismerés, megállapítás, összehasonlítás, következtetés, elemzés stb.) megfigyelése alapján történő minősítés.
- Szóbeli feleltetés.
- Írásbeli munkák ellenőrzése és értékelése (pl. munkafüzet, munkalap, témaközi-, témazáró dolgozat stb.).
- Az egyéni (órán kívüli) adatgyűjtések, megfigyelések, "kutatások", megbeszélése, minősítése.

Értékelési szempontok

A tanulók:

- Elsajátították-e a legfontosabb tényeket, fogalmakat, szabályokat, törvényeket? Tudnak-e válaszolni egyszerű ténykérdésekre?
- Felismerik-e a jelenségeket, változásokat, kölcsönhatásokat, kölcsönható partnereket, ezek kapcsolatát?
- Felismerik-e az azonosságot, a hasonlóságokat, különbözőségeket?
- Tudnak-e adott tulajdonságok alapján csoportosítani, illetve a megadott csoportoknál felismerik-e a halmazképző fogalmakat, szempontokat?
- Miként tudnak megfigyeléseket, kísérleteket, méréseket irányítani, később önállóan elvégezni, ezek eredményeit lejegyezni, tapasztalataikról, megállapításaikról beszámolni? Hogyan használják a szaknyelvet?
- Milyen szintű a feladatokat felismerő, megértő és megoldó képességük?
- Tudják-e ismereteiket, képességeiket alkalmazni?

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Egyszerű mozgások	Órakeret: 14 óra
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – egyszerű méréseket, kísérleteket végez, az eredményeket rögzíti; – fizikai kísérleteket önállóan is el tud végezni; – ismeri a legfontosabb mértékegységek jelentését, helyesen használja a mértékegységeket számításokban, illetve az eredmények összehasonlítása során; – mérések és a kiértékelés során alkalmazza a rendelkezésre álló számítógépes eszközöket, programokat; – megismételt mérések segítségével, illetve a mérés körülményeinek ismeretében következtet a mérés eredményét befolyásoló tényezőkre; – egyszerű, a megértést segítő számolási feladatokat old meg, táblázatokat, ábrákat, grafikonokat értelmez, következtetést von le, összehasonlít; – gyakorlati oldalról ismeri a tudományos megismerési folyamatot: megfigyelés, mérés, a tapasztalatok, mérési adatok rögzítése, rendszerezése, ezek összevetése valamilyen egyszerű modellel vagy matematikai összefüggéssel, a modell (összefüggés) továbbfejlesztése. 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – Helyesen használja az út, a pálya és a hely fogalmát, valamint a sebesség, átlagsebesség, pillanatnyi sebesség, gyorsulás, elmozdulás fizikai mennyiségeket a mozgás leírására; – Tud számításokat végezni az egyenes vonalú egyenletes mozgás esetében: állandó sebességű mozgások esetén a sebesség ismeretében meghatározza az elmozdulást, a sebesség nagyságának ismeretében a megtett utat, a céltól való távolság ismeretében a megérkezéshez szükséges időt; – Ismeri a szabadesés jelenségét, annak leírását, tud esésidőt számolni, mérni, becsapódási sebességet számolni; 	<ul style="list-style-type: none"> – Fényképek, ábrák, saját tapasztalatok alapján a veszélyek megfogalmazása, megbeszélése. – A környezetben megfigyelt mozgások (közlekedés, sportolás) jellemzése az út és az elmozdulás mennyiségek valamint a hely és a pálya fogalmának használatával – A gépkocsi sebességmérője által mutatott értékek értelmezése: állandó és változó nagyságú sebesség, az átlagsebesség és pillanatnyi sebesség jelentése. – A közel állandó sebességű, egyenes vonalú mozgások (buborék a Mikola-csőben, mozgólépcső, csúszás jégen) megfigyelése, kialakulásának magyarázata. – A sebesség változásának jellemzése a gyorsulás fogalmának segítségével, a gyorsulás értelmezése a testre ható nehézségi erő vizsgálatával – Az állandó gyorsulással elinduló autó mozgásának leírása és magyarázata 	<p>Magyar nyelv és irodalom: kommunikáció.</p> <p>Matematika: mértékegységek; megoldási tervek készítése, arányosság, fordított arányosság. függvény fogalma, grafikus ábrázolás, egyenletrendezés.</p> <p>Történelem: az időszámítás kezdetei a különböző kultúrákban.</p> <p>Biológia: élőlények mozgása, sebességei.</p> <p>Kémia: Reakciósebesség.</p>

<p>– Egyszerű számításokat végez az állandó gyorsulással mozgó testek esetében.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Az elmozdulás, a sebesség és a gyorsulás használata egyenes mentén zajló mozgások leírására. – Az elejtett test mozgásának megfigyelése, kísérleti vizsgálata. – A csúszó test mozgásának megfigyelése, kísérleti vizsgálata, értelmezése a rá ható erők segítségével – Adatgyűjtés Eötvös Lorándról és az Eötvös-ingáról 	<p>Biológia: növekedési sebesség, mozgásképesség. Földrajz: folyók sebessége, szélsébség. Mozgóképkultúra és médiaismeret: Videó anyag készítése. Digitális kultúra: mérések és a kiértékelése a rendelkezésre álló számítógépes eszközökkel, programokkal. Testnevelés: mozgások érdekes sebességadatok, érdekes sebességek, pályák technikai környezete.</p>
---	--	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Ismétlődő mozgások	Órakeret: 12 óra
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – átlátja a jelen közlekedése, közlekedésbiztonsága szempontjából releváns gyakorlati ismereteket, azok fizikai hátterét; – egyszerű méréseket, kísérleteket végez, az eredményeket rögzíti; – fizikai kísérleteket önállóan is el tud végezni; – ismeri a legfontosabb mértékegységek jelentését, helyesen használja a mértékegységeket számításokban, illetve az eredmények összehasonlítása során; – a mérések és a kiértékelés során alkalmazza a rendelkezésre álló számítógépes eszközöket, programokat; – megismételt mérések segítségével, illetve a mérés körülményeinek ismeretében következtet a mérés eredményét befolyásoló tényezőkre; – egyszerű, a megértést segítő számolási feladatokat old meg, táblázatokat, ábrákat, grafikonokat értelmez, következtetést von le, összehasonlít. 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – Az egyenletes körmozgást leíró fizikai mennyiségek (pályasugár, kerületi sebesség, fordulatszám, keringési idő, centripetális gyorsulás), jelentése, egymással való kapcsolatuk. – Periodikus mozgások: ingamozgás, rezgőmozgás, és jellemző fizikai mennyiségei. – Egyszerű esetben a periódusidő mérése, az azt befolyásoló tényezők. 	<ul style="list-style-type: none"> – Egyszerű körmozgás létrehozása, megfigyelése, kialakulásának értelmezése a centripetális erő és gyorsulás fogalmának segítségével – A periódusidő mérése, a fordulatszám és a kerületi sebesség meghatározása, a centripetális gyorsulás nagyságának kiszámolása – A mindennapokban gyakori körmozgások (például: ruha a centrifugában, a kerékpár szelepe, a Föld felszínének pontjai) fizikai hátterének elemzése – Különböző lengések felismerése a környezetben: hintázó gyerekek, artisták a trapézon – A környezetben lezajló csillapodó rezgések és lengések megfigyelése, jellemzése az amplitúdó, a frekvencia, illetve a csillapodás mértéke szempontjából – A rugóhoz kapcsolt test rezgésének megfigyelése, kvalitatív leírása, a kitérés-idő és a sebesség-idő függvény elemzése. 	<p>Matematika: a kör és részei. Állampolgári ismeretek Takarékosság; légszennyezés, zajszennyezés; közlekedésbiztonsági eszközök, közlekedési szabályok. Biztonsági öv, ütközéssé balesetek, a gépkocsi biztonsági felszerelése, a biztonságos fékezés. Biológia: reakcióidő, az állatok mozgása Földrajz: a Naprendszer szerkezete, az égitestek mozgása, csillagképek, távcsövek. Ének – zene: ritmika, dallami ismeretek Testnevelés: ingafutás</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A közlekedés és sportolás fizikája	Órakeret: 12 óra
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<ul style="list-style-type: none"> – tudja, hogyan születnek az elismert, új tudományos felismerések, ismeri a tudományosság kritériumait; – tisztában van azzal, hogy a fizika átfogó törvényeket ismer fel, melyek alkalmazhatók jelenségek értelmezésére, egyes események minőségi és mennyiségi előrejelzésére; – átlátja a jelen közlekedése, közlekedésbiztonsága szempontjából releváns gyakorlati ismereteket, azok fizikai hátterét; – felismeri a tudomány által vizsgálható jelenségeket, azonosítani tudja a tudományos érvelést, kritikusan vizsgálja egy elképzelés tudományos megalapozottságát; – kialakult véleményét mérési eredményekkel, érvekkel támasztja alá. 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – Egyszerű esetekben kiszámolja a testek lendületének nagyságát, meghatározza irányát; – Egyszerűbb esetekben alkalmazza a lendületmegmaradás törvényét, ismeri ennek általános érvényességét; – Tisztában van az erő mint fizikai mennyiség jelentésével, mértékegységével, ismeri a newtoni dinamika alaptörvényeit, egyszerűbb esetekben alkalmazza azokat a gyorsulás meghatározására, a korábban megismert mozgások értelmezésére; – Egyszerűbb esetekben kiszámolja a mechanikai kölcsönhatásokban fellépő erőket (nehézségi erő, nyomóerő, fonálerő, súlyerő, súrlódási erők, rugóerő), meghatározza az erők eredőjét; – Érti a legfontosabb közlekedési eszközök – gépjárművek, légi és vízi járművek – működésének fizikai elveit; – Tisztában van a repülés elvével, a légellenállás jelenségével; – Ismeri a hidrosztatika alapjait, a felhajtóerő fogalmát, hétköznapi példákon keresztül értelmezi a felemelkedés, elmerülés, úszás, lebegés jelenségét, tudja az ezt meghatározó tényezőket, ismeri a jelenségkörre épülő gyakorlati eszközöket. 	<ul style="list-style-type: none"> – A lendület szerepe fékezés és gyorsítás során. A fékút és a fékezési idő – Az autó gyorsulásának, illetve a fékezés folyamatának magyarázata az autóra ható erők és Newton törvényei segítségével – A kanyarodás fizikája, a kicsúszás megfigyelése (kanyarodó autó, motor, korcsolya) és okainak (súrlódási erő) vizsgálata – Rugalmatlan ütközések megfigyelése, a közös sebesség számítása egyszerű esetekben a lendület megmaradásának segítségével. A gyűrődési zóna szerepe ütközéskor – Labdák rugalmasságának vizsgálata a visszapattanás magasságának megfigyelésével – A testek úszásának és elmerülésének kísérleti vizsgálata, a tapasztalt fizikai magyarázata a hidrosztatikai nyomás és a felhajtó erő segítségével – A hajók (vitorlás, illetve hajócsavaros) és tengeralattjárók működésének fizikai magyarázata, az áramvonalas test fontossága a vízben való haladás során – A repülőgépek fizikája, a szárnyra ható felhajtó erő magyarázata, az áramvonalas forma fontossága 	<p>Matematika: egyenletrendezés</p> <p>Történelem: kerék felfedezésének jelentősége, hajózás, légiközlekedés szerepe.</p> <p>Biológia: halak úszása.</p> <p>Földrajz: jéghegyek</p> <p>Digitális kultúra: felvételek készítése.</p> <p>Testnevelés lendület a sportban. a súrlódás szerepe egyes sportágakban; speciális cipők salakra, fűre, terembe stb. lendület a sportban.</p> <p>Úszás.</p>

– A fontosabb közlekedési eszközök – gépjárművek, légi és vízi járművek – működésének fizikai elvei, a légellenállás jelensége.		
---	--	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Az energia	Órakeret: 12 óra
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<ul style="list-style-type: none"> – ismeri a megújuló és a nem megújuló energiaforrások használatának és az energia szállításának legfontosabb gyakorlati kérdéseit; – az emberiség energiafelhasználásával kapcsolatos adatokat gyűjt, az információkat szemléletesen mutatja be; – tudja, hogy a Föld elsődleges energiaforrása a Nap. Ismeri a napenergia felhasználási lehetőségeit, a napkollektor és a napelem mibenlétét, a közöttük lévő különbséget; – ismeri a szervezet energiaháztartásának legfontosabb tényezőit, az élelmiszerek energiatartalmának szerepét. 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – Ismeri a mechanikai munka fogalmát, kiszámításának módját, mértékegységét, a helyzeti energia, a mozgási energia, a rugalmas energia, a belső energia fogalmát; – Konkrét esetekben alkalmazza a munkatételt, a mechanikai energia megmaradásának elvét a mozgás értelmezésére, a sebesség kiszámolására. – A mechanikai munka fogalma, kiszámítása mértékegysége. – Az energia és fajtái: helyzeti energia, mozgási energia, rugalmas energia, belső energia. – Az energiaforrásaink kihasználásának lehetőségei. 	<ul style="list-style-type: none"> – Adatgyűjtés az emberiség energiafelhasználásáról – A testek emelését és gyorsítását kísérő energiaváltozások vizsgálata: a helyzeti és mozgási energia, a munka – Az elhajtott kő mozgásának energetikai elemzése. – Az energia megmaradása a súrlódás és közegellenállás hiányában és jelenlétében, a belső energia – A rugóhoz, gumiszalaghoz kapcsolt test mozgásának energetikai elemzése: a rugalmas energia – Energia átalakulások a háztartásban, a környezetben, az emberi szervezetben és az erőművekben (hőerőmű, szélerőmű, vízi erőmű, atomerőmű, napkollektor), a határfok – Az energia szállításának lehetőségei – A Nap mint a Föld energiakészletének elsődleges forrása. Megújuló és nem megújuló energiaforrások megkülönböztetése, megnevezése, az energiatermelés és a környezet állapotának kapcsolata 	<p>Történelem: az ősember tűzgyújtási eljárása</p> <p>Kémia kötési energia, hőtermelő és hőelnyelő kémiai reakciók, fosszilis, nukleáris és megújuló energiaforrások.</p> <p>Biológia: élőlények mozgása, teljesítménye.</p> <p>Földrajz: energiahordozók, erőművek. az energiaforrások megoszlása a Földön, hazai energiaforrások. Energetikai önellátás és nemzetközi együttműködés. környezetvédelem, a megújuló és nem megújuló energia fogalma.</p> <p>Testnevelés: sportolók teljesítménye, sportoláshoz használt pályák energetikai viszonyai és sporteszközök energetikája.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A melegítés és hűtés következményei	Órakeret: 12 óra
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – átlátja a korszerű lakások és házak hőszabályozásának fizikai kérdéseit (fűtés, hűtés, hőszigetelés); – tisztában van a konyhai tevékenységek (melegítés, főzés, hűtés) fizikai vonatkozásaival; – egyszerű méréseket, kísérleteket végez, az eredményeket rögzíti; – fizikai kísérleteket önállóan is el tud végezni; – ismeri a legfontosabb mértékegységek jelentését, helyesen használja a mértékegységeket számításokban, illetve az eredmények összehasonlítása során; – egyszerű, a megértést segítő számolási feladatokat old meg, táblázatokat, ábrákat, grafikonokat értelmez, következtetést von le, összehasonlít; – gyakorlati oldalról ismeri a tudományos megismerési folyamatot: megfigyelés, mérés, a tapasztalatok, mérési adatok rögzítése, rendszerezése, ezek összevetése valamilyen egyszerű modellel vagy matematikai összefüggéssel, a modell (összefüggés) továbbfejlesztése. 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – Ismeri a hőtágulás jelenségét, jellemző nagyságrendjét; – Ismeri a Celsius- és az abszolút hőmérsékleti skálát, a gyakorlat szempontjából nevezetes néhány hőmérsékletet, a termikus kölcsönhatás jellemzőit; – Értelmezi az anyag viselkedését hőközlés során, tudja, mit jelent az égéshő, a fűtőérték és a fajhő; – Tudja a halmazállapot-változások típusait (párolgás, forrás, lecsapódás, olvadás, fagyás, szublimáció); – Tisztában van a halmazállapot-változások energetikai viszonyaival, anyagszerkezeti magyarázatával, tudja, mit jelent az olvadáshő, forráshő, párolgáshő. Egyszerű számításokat végez a halmazállapot-változásokat kísérő hőközlés meghatározására; – Ismeri a hőtan első főtételét, és tudja alkalmazni néhány egyszerűbb gyakorlati szituációban (palackba zárt levegő, illetve állandó nyomású levegő melegítése); – tisztában van a megfordítható és nem megfordítható folyamatok közötti különbséggel. 	<ul style="list-style-type: none"> – Az anyagok hőmérsékletének mérése, a hőmérséklet kiegyenlítődésének kísérleti vizsgálata és értelmezése – Anyagok melegítésének és hűtésének megfigyelése például konyhai tevékenység során: a folyamat gyorsaságának vizsgálata, a fajhő és a felület nagyságnak szerepe. – A hőtágulás jelenségének megfigyelése, értelmezése – Az égéshő és fűtőérték fogalma, a lassú és gyors égés felismerése a mindennapokban – Halmazállapot változások megfigyelése például konyhai tevékenység során. A fázisátmenetek vizsgálata a hőmérséklet változásának szempontjából – A halmazállapot-változások értelmezése és energetikai leírása, egyszerű számítások a mindennapi gyakorlatból. A kuktafazék működésének fizikai magyarázata – A dugattyú mozgásának értelmezése a hőtan első főtételének segítségével 	<p>Matematika: grafikonok értelmezése, készítése</p> <p>Kémia a hőmérséklet (mint állapotváltozó)</p> <p>Biológia: az élet létrejöttének lehetőségei. az emberi testhőmérséklet.</p> <p>Földrajz: energiahordozók, a jéghegyek olvadása.</p> <p>hőmérsékleti viszonyok a Földön, a Naprendszerben</p> <p>Hőtermelő és hőelnyelő” folyamatok (exoterm és endoterm változások).</p> <p>Digitális kultúra mérési adatok kezelése, feldolgozása.</p> <p>Testnevelés téli, nyári sportok.</p>

	– A megfordítható és nem megfordítható folyamatok közötti különbség felismerése	
--	---	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Víz és levegő a környezetünkben	Órakeret: 10 óra
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<ul style="list-style-type: none"> – ismeri a légnyomás változó jellegét, a légnyomás és az időjárás kapcsolatát; – ismeri a legfontosabb természeti jelenségeket (például légköri jelenségek, az égbolt változásai, a vízzel kapcsolatos jelenségek), azok megfelelően egyszerűsített, a fizikai mennyiségeken és törvényeken alapuló magyarázatait; – gyakorlati példákon keresztül ismeri a hővezetés, hőáramlás és hősugárzás jelenségét, a hőszigetelés lehetőségeit, ezek anyagszerkezeti magyarázatát. 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – A víz különleges tulajdonságai. (rendhagyó hőtágulás, nagy olvadáshő, forráshő, fajhő), ezek hatását a természetben, illetve mesterséges környezetünkben; – ismeri a nyomás, hőmérséklet, páratartalom fogalmát, a levegő mint ideális gáz viselkedésének legfontosabb jellemzőit. Egyszerű számításokat végez az állapothatározók megváltozásával kapcsolatban; – Az időjárás elemei, a csapadékformákat, a csapadékok kialakulásának fizikai leírását. 	<ul style="list-style-type: none"> – A légnyomás kísérleti kimutatása, a légritkított tér néhány gyakorlati alkalmazása – A légnyomás és az időjárás kapcsolata – Az abszolút és relatív páratartalom. A relatív páratartalom és a hőmérséklet kapcsolata, páraépződés a természetben: harmatképződés, dér, zúzmara – Páraépződés a lakásban, ennek következményei. Fűtési rendszerek a lakásban – A hőterjedés gyakorlati példákon keresztül (hővezetés, hőáramlás, hősugárzás) – A hőszigetelés lehetőségei a lakásban. A hőszigetelő ablak működésének fizikai magyarázata – A víz rendhagyó hőtágulása, ennek következményei a természetben. Jégképződés a tavakon, jéghegyek – Egyszerű számítások végzése a levegő állapothatározóinak megváltozásával kapcsolatban 	<p>Magyar nyelv és irodalom: kommunikáció</p> <p>Matematika: grafikonok</p> <p>Kémia: a hőmérséklet, mint állapothatározó</p> <p>Földrajz: jéghegyek</p> <p>Digitális kultúra: mérések és a kiértékelése a rendelkezésre álló számítógépes eszközökkel, programokkal.</p> <p>Testnevelés: téli, nyári sportok.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Gépek	Órakeret: 9 óra
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<ul style="list-style-type: none"> – el tudja választani egyszerű fizikai rendszerek esetén a lényeges elemeket a lényegtelenektől; – néhány konkrét példa alapján felismeri a fizika tudásrendszerének fejlődése és a társadalmi-gazdasági folyamatok, történelmi események közötti kapcsolatot. 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – ismeri az egyszerű gépek elvének megjelenését a hétköznapokban, mindennapi eszközeinkben; – néhány egyszerűbb, konkrét esetben (mérleg, libikóka) a forgatónyomatékok meghatározásának segítségével vizsgálja a testek egyensúlyi állapotának feltételeit, összeveti az eredményeket a megfigyelések és kísérletek tapasztalataival. 	<ul style="list-style-type: none"> – A libikóka és a mérleg egyensúlyának kísérleti vizsgálata és értelmezése – Szerszámkulcsok és fogók működésének magyarázata az erőkar segítségével – Gépek összehasonlítása a teljesítmény és hatásfok adatok alapján – A kerékpár felépítésének és működésének fizikai magyarázata – Egy jelentős gép és a kapcsolódó technológia fizikai lényegének ismertetése, történelmet és társadalmat átalakító hatásának bemutatása (Ilyen lehet: hajítógép, szövőgép, mechanikus számológép, belső égésű motor) – Anyaggyűjtés James Wattról és gőzgépéről – Beszélgetés a robotokról: elterjedésük, jövőbeli szerepük, mesterséges intelligencia, gépi tanulás, önvezérelt működés 	<p>Digitális kultúra: mesterséges intelligencia fejlődése, programozás</p> <p>Történelem: ipari forradalmak</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Szikrák, villámok	Órakeret: 12 óra
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– ismeri a villámok veszélyét, a villámhárítók működését, a helyes magatartást zivataros, villámcsapás-veszélyes időben.	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – ismeri az elektrosztatikus alapjelenségeket (dörzselektromosság, töltött testek közötti kölcsönhatás, földelés), ezek gyakorlati alkalmazásait; – átlátja, hogy az elektromos állapot kialakulása a töltések egyenletes eloszlásának megváltozásával van kapcsolatban; – érti Coulomb törvényét, egyszerű esetekben alkalmazza elektromos töltéssel rendelkező testek közötti erő meghatározására; – tudja, hogy az elektromos kölcsönhatást az elektromos mező közvetíti. 	<ul style="list-style-type: none"> – Az elektromos állapot kialakulásának magyarázata az atomról alkotott egyszerű elképzelés (elektron, atommag) segítségével – A két fajta elektromos állapot, az elektromos vonzás és taszítás, az elektromos árnyékolás, a csúcs hatás, az elektromos megosztás és a földelés megfigyelése kísérletezés közben, a tapasztaltak magyarázata – Coulomb törvénye, az elektromosan töltött testek között fellépő erő meghatározása – Az elektromos mező szemléltetése (pl. búzadarás kísérlettel), ez alapján a mező erővonalakkal történő érzékeltetése – Elektromos szikrák keltése, megfigyelése (pl. megosztó géppel vagy szalaggenerátorral), ennek segítségével a villámok kialakulásának alapvető magyarázata – A tanultak alkalmazása a villámok elleni védekezésben, illetve a villámcsapás-veszélyes helyzetekben való helyes magatartás kialakításában 	<p>Digitális kultúra: lézernyomtatató működése</p> <p>Földrajz: légköri elektromos jelenségek, St. Elmo tüze,</p> <p>Kémia: anyagok atomos felépítése</p> <p>Matematika: egyenes és fordított arányosság, alapműveletek, egyenletrendezés, számok normálalakja, vektorok, függvények.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Elektromosság a környezetünkben	Órakeret: 15 óra
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<ul style="list-style-type: none"> - átlátja a gyakran alkalmazott orvosdiagnosztikai vizsgálatok, illetve egyes kezelések fizikai megalapozottságát, felismeri a sarlatán, tudományosan megalapozatlan kezelési módokat; - tisztában van az elektromos áram veszélyeivel, a veszélyeket csökkentő legfontosabb megoldásokkal (gyerekbiztos csatlakozók, biztosíték, földvezeték szerepe); - tisztában van az aktuálisan használt világító eszközeink működési elvével, energiafelhasználásának sajátosságaival, a korábban alkalmazott megoldásokhoz képesti előnyeivel; - ismeri a háztartásban használt fontosabb elektromos eszközöket, az elektromosság szerepét azok működésében. Szemléletes képe van a váltakozó áramról - gyakorlati oldalról ismeri a tudományos megismerési folyamatot: megfigyelés, mérés, a tapasztalatok, mérési adatok rögzítése, rendszerezése, ezek összevetése valamilyen egyszerű modellel vagy matematikai összefüggéssel, a modell (összefüggés) továbbfejlesztése. 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> - tudja, hogy az áram a töltött részecskék rendezett mozgása, és ez alapján szemléletes elképzelést alakít ki az elektromos áramról; - gyakorlati szinten ismeri az egyenáramok jellemzőit, a feszültség, áramerősség és ellenállás fogalmát; - ismeri a mindennapi életben használt legfontosabb elektromos energiaforrásokat, a gépkocsi-, mobiltelefon-akkumulátorok legfontosabb jellemzőit; - érti Ohm törvényét, egyszerű esetekben alkalmazza a feszültség, áramerősség, ellenállás meghatározására. Tudja, hogy az ellenállás függ a hőmérséklettől; - ki tudja számolni egyenáramú fogyasztók teljesítményét, az általuk felhasznált energiát; - ismeri az egyszerű áramkör és egyszerűbb hálózatok alkotórészeit, felépítését; 	<ul style="list-style-type: none"> - Az elektromos áram fogalmának kialakítása egyszerű kísérletekkel (pl. víz elektromos vezetésének változása, konyhasó vagy sav hatására), az áramerősség mérése - A legfontosabb egyenáramú áramforrások (galvánelem, gépkocsi- mobiltelefon-akkumulátorok, napelemek), adatainak összegyűjtése és értelmezése - Ohm törvényének vizsgálata méréssel egyszerű áramkörben ellenálláshuzallal, az ellenállás, mint fizikai mennyiség és mint áramköri elem bevezetése - Egyszerű számítások elvégzése Ohm törvényének felhasználásával: a feszültség, az áramerősség és az ellenállás meghatározására - Egyszerű, fényforrást és termisztort tartalmazó áramkör vizsgálata, az ellenállás hőmérsékletfüggésének felismerése - A soros és a párhuzamos kapcsolások legfontosabb jellemzőinek megismerése kísérleti vizsgálatok alapján 	<p>Biológia: elektromos áram hatása az élő szervezetre, áramütés hatása, hazugság-vizsgáló, diagnosztikai mérések az emberi szervezetben</p> <p>Kémia: elektromos áram, elektromos vezetés, rácstípusok tulajdonságai és azok anyagszerkezeti magyarázata. Galvánelemek működése,</p> <p>Ionos vegyületek elektromos vezetése olvadékban és oldatban, elektrolízis.</p>

<ul style="list-style-type: none">– értelmezni tud egyszerűbb kapcsolási rajzokat, ismeri kísérleti vizsgálatok alapján a soros és a párhuzamos kapcsolások legfontosabb jellemzőit;– ismeri az elektromos hálózatok kialakítását a lakásokban, épületekben, az elektromos kapcsolási rajzok használatát;– tisztában van az elektromos áram élettani hatásaival, az emberi test áramvezetési tulajdonságaival, az idegi áramvezetés jelenségével;– ismeri az elektromos fogyasztók használatára vonatkozó balesetvédelmi szabályokat.	<ul style="list-style-type: none">– A legfontosabb hőhatáson alapuló háztartási eszközök jellemzőinek összegyűjtése– A villanyszámla értelmezése, a háztartási áramfogyasztás költségeinek kiszámolása, a kWh és a joule kapcsolata– Az elektromos áramütés élettani hatása, érintésvédelmi, balesetvédelmi ismeretek– Lakás villamos hálózata és biztonsági berendezései (a biztosíték, az áram-védőkapcsoló és a földvezeték feladata)– Az EKG, EEG felvételek kapcsán az emberi idegvezetés egyes diagnosztikai alkalmazásainak bemutatása	
--	---	--

10. osztály

Témakör neve	Órakeret
Generátorok és motorok (1, 5)	10
A hullámok szerepe a kommunikációban (1, 6)	15
Képek és látás (1, 4, 5, 6)	12
Az atomok és a fény (1, 5, 8)	9
Környezetünk épségének megőrzése (1, 7, 8, 9)	12
A Világegyetem megismerése (1, 9)	14
Az összes óraszám	72 óra

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Generátorok és motorok	Órakeret: 10 óra
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<ul style="list-style-type: none"> – tisztában van a különböző típusú erőművek használatának előnyeivel és környezeti kockázatával; – ismeri a háztartásban használt fontosabb elektromos eszközöket, az elektromosság szerepét azok működésében. Szemléletes képe van a váltakozó áramról. 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – elektromágnes készítése közben megfigyeli és alkalmazza, hogy az elektromos áram mágneses mezőt hoz létre; – megmagyarázza hogyan működnek az általa megfigyelt egyszerű felépítésű elektromos motorok: a mágneses mező erőt fejt ki az árammal átjárt vezetőre; – ismeri az elektromágneses indukció jelenségének lényegét, fontosabb gyakorlati vonatkozásait, a váltakozó áram fogalmát; – érti a generátor, a motor és a transzformátor működési elvét, gyakorlati hasznát. 	<ul style="list-style-type: none"> – Elektromágnes készítése egyszerű eszközökkel (pl. vasszegre tekert szigetelt drót), az előállított mágneses mező vizsgálata pl. iránytűvel) – Az elektromotor működési elvének megértése egyszerű modell vagy animáció tanulmányozása révén – Az elektromágneses indukció alapeseteinek megismerése, ez alapján egyszerű generátor modell készítése vagy tanulmányozása – Adatgyűjtés Michael Faraday életéről, a felfedezések jelentőségének megvitatása – A váltakozó áram keletkezése, és főbb jellemzői – A transzformátor működésének megfigyelése és magyarázata, az elektromos energia szállításában betöltött szerepének megismerése – A környezetünkben illetve technika eszközökben található transzformátorok felismerése – Generátorok és motorok működésének megfigyelése, fizikai magyarázata 	<p><i>Digitális kultúra:</i> mikroelektronikai áramkörök, mágneses információörögzítés.</p> <p><i>Matematika:</i> trigonometrikus függvények, függvény transzformáció</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A hullámok szerepe a kommunikációban	Órakeret: 15 óra
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	– tisztában van az elektromágneses hullámok frekvenciatartományaival, a rádióhullámok, mikrohullámok, infravörös hullámok, a látható fény, az ultrabolya hullámok, a röntgensugárzás, a gamma-sugárzás gyakorlati felhasználásával.	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – érti, hogyan alakulnak ki és terjednek a mechanikai hullámok, ismeri a hullámhossz és a terjedési sebesség fogalmát; – ismeri az emberi hangérzékelés fizikai alapjait, a hang, mint hullám jellemzőit, keltésének eljárásait; – átlátja a húros hangszerek és a sípok működésének elvét, az ultrahang szerepét a gyógyászatban, ismeri a zajszennyezés fogalmát; – ismeri az elektromágneses hullámok szerepét az információ- (hang-, kép-) átvitelben, ismeri a mobiltelefon legfontosabb tartozékait (SIM kártya, akkumulátor stb.), azok kezelését, funkcióját; – ismeri az elektromágneses hullámok jellemzőit (frekvencia, hullámhossz, terjedési sebesség), azt, hogy milyen körülmények határozzák meg ezeket. A mennyiségek kapcsolatára vonatkozó egyszerű számításokat végez. 	<ul style="list-style-type: none"> – A környezetben előforduló mechanikai haladó hullámok megfigyelése, a terjedési mechanizmusának megértése – A megfigyelt mechanikai hullámok jellemzése a megfelelő fizikai mennyiségekkel (terjedési sebesség, hullámhossz, amplitúdó, a csillapodás jellege) – Az állóhullámok kialakulásának megfigyelése – Hangszerek és egyszerű hangkeltő eszközök megfigyelése, a keletkező hanghullámok jellemzése – Környezetünk hangterhelése, javaslatok a zajszennyezés csökkentésére – Az elektromágneses hullámok kialakulása és terjedése, a hullámokat jellemző fizikai mennyiségek – A hullámhossz, a terjedési sebesség és a frekvencia kapcsolata – A különböző frekvenciájú elektromágneses hullámok alkalmazásainak megfigyelése és fizikai magyarázata mindennapi eszközeink használata során: tolatóradar, mikrohullámú sütő, infrakamera, röntgengép, anyagvizsgálat – A képek és hangok továbbításának alapelvei (rádió, televízió), a mobiltelefon működése: wifi, bluetooth – Interferencia képek létrehozása lézerrel, lefényképezése, egyszerű magyarázata – Anyaggyűjtés a hologramokról, Gábor Dénesről, a talált információk megosztása, megbeszélése – Tudományos vita a mobiltelefon használatának lehetséges ártalmairól 	<p>Kémia: lángfestés, színképtartományok, oszcilláló reakció.</p> <p>Matematika: szinusz és koszinusz függvények és transzformációi.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Képek és látás	Órakeret: 12 óra
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<ul style="list-style-type: none"> – ismeri a legfontosabb természeti jelenségeket (például, légköri jelenségek, az égbolt változásai, a vízzel kapcsolatos jelenségek), azok megfelelően egyszerűsített, a fizikai mennyiségeken és törvényeken alapuló magyarázatait; – néhány konkrét példa alapján felismeri a fizika tudásrendszerének fejlődése és a társadalmi-gazdasági folyamatok, történelmi események közötti kapcsolatot. 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – tudja, hogyan jönnek létre a természet színei, és hogyan észleljük azokat; – ismeri a színek és a fény frekvenciája közötti kapcsolatot, a fehér fény összetett voltát, a kiegészítő színek fogalmát, a szivárvány színeit; – ismeri az emberi szemet mint képalkotó eszközt, a látás mechanizmusát, a gyakori látáshibák (rövid- és távollátás) okát, a szemüveg és a kontaktlencse jellemzőit, a dioptria fogalmát; – ismeri a fénytörés és visszaverődés törvényét, megmagyarázza, hogyan alkot képet a síktükör; – a fókuszpont fogalmának felhasználásával értelmezi, hogyan térítik el a fényt a domború és homorú tükrök, a domború és homorú lencsék; – ismeri az optikai leképezés fogalmát, a valódi és látszólagos kép közötti különbséget. Egyszerű kísérleteket tud végezni tükrökkel és lencsékkel. – 	<ul style="list-style-type: none"> – A síktükörben látott kép megfigyelése, jellemzése, kialakulásának magyarázata – Tükrök használata optikai eszközökben: reflektor, kozmetikai tükör, tükrök a közlekedésben – A fény törésének megfigyelése és értelmezése a törésmutató segítségével. A fehér fény felbontása, a kialakult színek magyarázata – A fény fókuszálásának és a kézi nagyító képalkotásának kísérleti vizsgálata – A látás magyarázata, a szem felépítésének fizikája. A szemüveg szerepe a látás javításában – Néhány további optikai eszköz kipróbálása, a működés lényegi, kvalitatív magyarázata (optikai szál, mikroszkóp, távcsövek) – Galilei távcsővel végzett megfigyelései – Néhány kiválasztott esetben (pl. naplemente, kék égbolt, színkeverés) a természetben látott színek kialakulásának magyarázata, a szivárvány színei, a kiegészítő színek – 	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> A szem és a látás, a szem egészsége. Látáshibák és korrekciójuk. Az energiaátadás szerepe a gyógyászati alkalmazásoknál, a fény élettani hatása napozásnál. A fény szerepe a gyógyászatban és a megfigyelésben.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom; mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> A fény szerepe. Az Univerzum megismerésének irodalmi és művészeti vonatkozásai, színek a művészetben.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> a fényképezés mint művészet.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Az atomok és a fény	Órakeret: 9 óra
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<ul style="list-style-type: none"> – ismeri a legfontosabb természeti jelenségeket (például légköri jelenségek, az égbolt változásai, a vízzel kapcsolatos jelenségek), azok megfelelően egyszerűsített, a fizikai mennyiségeken és törvényeken alapuló magyarázatait; – tisztában van az aktuálisan használt világító eszközeink működési elvével, energiafelhasználásának sajátosságaival, a korábban alkalmazott megoldásokhoz képesti előnyeivel; – néhány konkrét példa alapján felismeri a fizika tudásrendszerének fejlődése és a társadalmi-gazdasági folyamatok, történelmi események közötti kapcsolatot. – . 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – tudja, hogy a fény elektromágneses hullám, és hogy terjedéséhez nem kell közeg; – megfigyeli a fényelektromos jelenséget, tisztában van annak Einstein által kidolgozott magyarázatával, a frekvencia (hullámhossz) és a foton energiája kapcsolatával; – ismeri Rutherford szórási kísérletét, mely az atommag felfedezéséhez vezetett; – ismeri az atomról alkotott elképzelések változásait, a Rutherford-modellt és a Bohr-modellt, látja a modellek hiányosságait; – ismeri a digitális fényképezőgép működésének elvét; – megmagyarázza az elektronmikroszkóp működését az elektron hullámtermészetének segítségével; – átlátja, hogyan használják a vonalas szinképet az anyagvizsgálat során. – 	<ul style="list-style-type: none"> – A fény elektromágneses hullám, jellemzése fizikai mennyiségekkel (amplitúdó, frekvencia, hullámhossz, terjedési sebesség) – A fotocella és a fénymérő működésének magyarázata a fényelektromos jelenség segítségével, a megvilágító fény és a foton energiája közötti kapcsolat – Digitális fényképek készítése különböző távolságban elhelyezett tárgyakról, a fényképezőgép beállításainak értelmezése, a képrögzítés elve – Elektronmikroszkóppal és fénymikroszkóppal készült képek összevetése. Az elektronmikroszkóp nagyobb felbontásának és működésének értelmezése az elektron hullámtermészetével – A vonalas szinkép kialakulásának magyarázata az atomok által elnyelt illetve kibocsátott fény frekvenciájának segítségével – A legfontosabb atommodellek (Thomson, Rutherford, Bohr, kvantumfizikai) fizikai lényegének ismerete, az atom körüli elektronok energiájának kvantáltsága – Rutherford szórási kísérletének szimulációja, anyaggyűjtés Rutherford és Bohr életével kapcsolatban – Jelenleg használt fényforrásaink számbavétele, működésük fizikai lényege (LED, izzó, fénycső, halogén izzó) – 	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> élettani hatások, a képalkotó diagnosztikai eljárások, a megelőzés szerepe.</p> <p><i>Digitális kultúra:</i> információtovábbítás üvegszálakábelben, levegőben, az információ tárolásának lehetőségei.</p> <p><i>Kémia:</i> az anyag szerkezetéről alkotott elképzelések, a változásaikat előidéző kísérleti tények és a belőlük levont következtetések, a periódusos rendszer elektronszerkezeti értelmezése.</p> <p><i>Matematika:</i> folytonos és diszkrét változó.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Környezetünk épségének megőrzése	Órakeret: 12 óra
<p>A tematikai egység nevelési- fejlesztési céljai</p>	<ul style="list-style-type: none"> – ismeri a megújuló és a nem megújuló energiaforrások használatának és az energia szállításának legfontosabb gyakorlati kérdéseit; – az emberiség energiafelhasználásával kapcsolatos adatokat gyűjt, az információkat szemléletesen mutatja be; – tisztában van a különböző típusú erőművek használatának előnyeivel és környezeti kockázatával; – átlátja a gyakran alkalmazott orvosi diagnosztikai vizsgálatok, illetve egyes kezelések fizikai megalapozottságát, felismeri a sarlatán, tudományosan megalapozatlan kezelési módokat; – tudja, hogy a Föld elsődleges energiaforrása a Nap. Ismeri a napenergia felhasználási lehetőségeit, a napkollektor és a napelem mibenlétét, a közöttük lévő különbséget; – átlátja az ózonpajzs szerepét a Földet ért ultraibolya sugárzással kapcsolatban; – ismeri a környezet szennyezésének leggyakoribb forrásait, fizikai vonatkozásait; – tisztában van az éghajlatváltozás kérdésével, az üvegházhatás jelenségével a természetben, a jelenség erőssége és az emberi tevékenység kapcsolatával; – adatokat gyűjt és dolgoz fel a legismertebb fizikusok életével, tevékenységével, annak gazdasági, társadalmi hatásával, valamint emberi vonatkozásaival kapcsolatban (Galileo Galilei, Michel Faraday, James Watt, Eötvös Loránd, Marie Curie, Ernest Rutherford, Niels Bohr, Albert Einstein, Szilárd Leó, Wigner Jenő, Teller Ede). 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – ismeri az atommag felépítését, a nukleonok típusait, az izotóp fogalmát, a nukleáris kölcsönhatás jellemzőit; – ismeri a radioaktív sugárzások típusait, az alfa-, béta- és gamma-sugárzások leírását és tulajdonságait; – ismeri a felezési idő, aktivitás fogalmát, a sugárvédelem lehetőségeit; – átlátja, hogy a maghasadás és magfúzió miért alkalmas energiatermelésre, ismeri a gyakorlati megvalósulásuk lehetőségeit, az atomerőművek működésének alapelvét, a csillagok energiatermelésének lényegét; – érti az atomreaktorok működésének lényegét, a radioaktív hulladékok elhelyezésének problémáit; – ismeri a radioaktív izotópok néhány orvosi alkalmazását (nyomjelzés). 	<ul style="list-style-type: none"> – Az ózonpajzs szerepe a Földet ért ultraibolya sugárzással kapcsolatban, az ózonpajzs védelmében tett intézkedések és azok sikere – Az üvegházhatás fizikai magyarázata – Az energiatermelés alternatívái, az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentési lehetősége – A periódusos rendszer alapján fontosabb elemek mag összetételének, kötési energiájának és stabilitásának tanulmányozása – A maghasadás és magfúzió lényegének megértése magyarázó ábrák és animációk segítségével – Az atomerőművek, a hőerőművek és megújuló energiatermelés előnyeinek és hátrányainak előzetes adatgyűjtést követő összevetése 	<p><i>Kémia:</i> Atommag, proton, neutron, rendszám, tömegszám, izotóp, radioaktív izotópok és alkalmazásuk, radioaktív bomlás. Hidrogén, hélium, magfúzió.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a sugárzások biológiai hatásai; a sugárzás szerepe az evolúcióban, a fajtanemesítésben a mutációk előidézése révén; a radioaktív sugárzások hatása.</p> <p><i>Földrajz:</i> energiaforrások, az atomenergia szerepe a világ energiatermelésében.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – Adatgyűjtés Wigner Jenő, Teller Ede és Szilárd Leó munkásságával kapcsolatban – Az alfa-, béta- és gamma-sugárzások tulajdonságai, élettani hatásaik, az egyes sugárfajták elleni védekezés lehetőségei – Anyaggyűjtés a rádiumról és a Curie-család életéről – Tudományos vita a környezetbe került, vagy orvosi kezelés során alkalmazott radioaktív izotópok veszélyességéről 	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a Hirosimára és Nagaszakira ledobott két atombomba története, politikai háttere, későbbi következményei. Einstein; Szilárd Leó, Teller Ede és Wigner Jenő, a világtörténelmet formáló magyar tudósok.</p> <p><i>Filozófia; etika:</i> a tudomány felelősségének kérdései.</p> <p><i>Matematika:</i> valószínűség-számítás.</p>
--	---	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A Világegyetem megismerése	Órakeret: 14 óra
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<ul style="list-style-type: none"> – ismeri az űrkutatás történetének főbb fejezeteit, jövőbeli lehetőségeit, tervezett irányait; – tisztában van az űrkutatás ipari-technikai civilizációra gyakorolt hatásával, valamint az űrkutatás tágabb értelemben vett céljaival (értelmes élet keresése, új nyersanyagforrások felfedezése); – tisztában van azzal, hogy a fizika átfogó törvényeket ismer fel, melyek alkalmazhatók jelenségek értelmezésére, egyes események minőségi és mennyiségi előrejelzésére; – tudja, hogyan születnek az elismert, új tudományos felismerések, ismeri a tudományosság kritériumait; – felismeri a tudomány által vizsgálható jelenségeket, azonosítani tudja a tudományos érvelést, kritikusan vizsgálja egy elképzelés tudományos megalapozottságát; – kialakult véleményét mérési eredményekkel, érvekkel támasztja alá; – el tudja helyezni lakóhelyét a Földön, a Föld helyét a Naprendszerben, a Naprendszer helyét a galaxisunkban és az Univerzumban; – átlátja az emberiség és a Világegyetem kapcsolatának kulcskérdéseit; – a legegyszerűbb esetekben azonosítja az alapvető fizikai kölcsönhatások és törvények szerepét a Világegyetem felépítésében és időbeli változásaiban; – ismeri a fizika főbb szakterületeit, néhány új eredményét. 	

Tanulási eredmények, a továbbhaladás feltétele	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<ul style="list-style-type: none"> – szabad szemmel vagy távcsővel megfigyeli a Holdat, a Hold felszínének legfontosabb jellemzőit, a holdfogyatkozás jelenségét. A látottakat fizikai ismeretei alapján értelmezi; – ismeri a bolygók, üstökösök mozgásának jellegzetességeit; – tudja, mit jelentenek a kozmikus sebességek (körsebesség, szökési sebesség); – érti a tömegvonzás általános törvényét, és azt, hogy a gravitációs erő bármely két test között hat; – érti a testek súlya és a tömege közötti különbséget, a súlytalanság állapotát, a gravitációs mező szerepét a gravitációs erő közvetítésében; – megvizsgálja a Naprendszer bolygóin és holdjain uralkodó, a Földétől eltérő fizikai környezet legjellemzőbb példáit, azonosítja ezen eltérések okát. A legfontosabb esetekben megmutatja, hogyan érvényesülnek a fizika törvényei a Föld és a Hold mozgása során; – átlátja és szemlélteti a természetre jellemző fizikai mennyiségek nagyságrendjeit (atommag, élőlények, Naprendszer, Univerzum); – ismeri a Nap mint csillag legfontosabb fizikai tulajdonságait, a Nap várható jövőjét, a csillagok lehetséges fejlődési folyamatait. 	<ul style="list-style-type: none"> – A rakéták működési elve, a kozmikus sebességek jelentése – A súlytalanság jelensége, kialakulásának körülményei, a súly és a tömeg közötti különbség – A bolygók és üstökösök mozgásának fizikai magyarázata, az általános tömegvonzás törvénye – Az általános tömegvonzás értelmezése a gravitációs mező segítségével – A Naprendszer jellemzői, példák a Naprendszer bolygóin és holdjain uralkodó jellemző fizikai környezetre, ezek kialakulásának magyarázata – A holdfogyatkozás és a napfogyatkozás fizikai magyarázata – A legfontosabb ismeretek az űrrepülőgépekről, a Holdraszállásról és a tervezett Mars utazásról – Néhány, a mindennapokban elterjedt és először az űrkutatásban használt technológia, eszköz ismertetése – A gravitáció szerepe a Világmindenségben – A csillagok és a Nap működése és változásai: fekete lyuk, neutroncsillag, szupernóva – A galaxisok, galaxishalmazok. A Tejútrendszer legfontosabb jellemzői. Távolságok az univerzumban – Az ősrobbanás elmélet kvalitatív leírása, a táguló univerzum – Az ősrobbanás elméletének születése, tudományos megalapozottsága, a tudományosság kritériumai – Tudományos vita a Földön kívüli élet kutatásáról, annak gyakorlati és filozófiai lehetőségeiről, az emberiség előtt álló kihívásokról 	<p><i>Földrajz:</i> a Naprendszer szerkezete, az égitestek mozgása, csillagképek, távcsövek</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Kopernikusz, Kepler, Newton munkássága. A napfogyatkozások szerepe az emberi kultúrában, a Hold „képének” értelmezése a múltban.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Föld forgása és keringése, a Föld forgásának következményei (nyugati szelek öve), a Föld belső szerkezete, földtörténeti katasztrófák, kráterbecsapódás keltette felszíni alakzatok.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a Hold és az ember biológiai ciklusai, az élet feltételei.</p> <p><i>Kémia:</i> a periódusos rendszer, a kémiai elemek keletkezése.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom; mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> „a csillagos ég alatt”.</p>