

HELYI TANTERV

FIZIKA - 9. évfolyam

Heti 2 óra, évi 74 óra

Tematikai egység	Óraszám
Egyszerű mozgások	6
A közlekedés és sportolás fizikája	10
Ismétlődő mozgások	6
Az energia	9
A melegítés és hűtés következményei	10
Víz és levegő a környezetünkben	7
Ismétlés, ellenőrzés	21
Év eleji és év végi ismétlés	5
Összesen:	74

Civilizációnk egyik alapja a természettudományos műveltség. A korszerű fizikatanítás célja részben az ismeretek átadása és képességek fejlesztése. Emellett kiemelt feladat a korunkban fontossá vált, illetve a közeljövőben fontossá váló kulcskompetenciák fejlesztése, valamint a fizika és a technológia kapcsolatának, a fizika művelése sokoldalú társadalmi vonatkozásainak bemutatása. A fizikai mennyiségek és törvények jelentése gyakorlati alkalmazások, illetve az egész emberiséget érintő, határokon átívelő problémák (környezetszennyezés, globális éghajlatváltozás) kontextusában, a diákok életkori sajátosságainak megfelelően kerül megfogalmazásra.

Fontos feladata a fizika tantárgynak a diákok természettudományos szemléletének formálása, mely alapvetően a fizika tudományában alakult ki, és amelyet később a többi természettudománnyal foglalkozó tudomány átvett.

A természettudomány feladata elsősorban a világ működésének leírása, a „hogyan működik?” kérdésre való válaszok keresése egyre alapvetőbb és átfogóbb törvények segítségével, azokból kiindulva, sokszor hosszú logikai láncok felhasználásával. Ez jelenti azt, hogy a „miért, mi az oka?” kérdésekre is választ keres.

A megismerési folyamatban az empiria és az elmélet összhangja van jelen. A dolgok lehetséges működéséről, a megfigyelt jelenségek létrejöttének okáról hipotéziseket alkotunk, és ezek beválását megfigyelésekkel és kísérletekkel képesek vagyunk vizsgálni. A természet leírásához, megismeréséhez egyszerűsítő feltételeket vezetünk be, analógiákat és modelleket alkalmazunk, a lényeges és lényegtelen momentumokat elkülönítjük, majd minél több tényezőt veszünk fokozatosan figyelembe.

Mai technikai világunk alapja a természettudomány. A technika egyben segítője a további természettudományi kutatásnak és az oktatásnak egyaránt. Elsősorban a számítógépek megjelenése és fejlődése fontos elem. A számítógép a megismerés egyik alapvető eszközévé vált egyrészt a számítások gyorsabb elvégzésével.

A tanári értékelés célja nem lehet eltérő a tantárgy céljától, azaz fontos a motiváció felkeltése, a fizika tárggyal való pozitív attitűd kialakítása. Mindez fejlesztő, tanulást támogató értékeléssel valósítható meg. Az értékelésnek az elvárt sokszínű tanulói tevékenységekre kell vonatkoznia, s kiemelt szerepe van benne az árnyalt, szöveges visszajelzésnek. A jól kialakított értékelés növeli a motivációt, a meggondolatlan, nem megfelelően kialakított, nem elegendően árnyalt értékelés viszont ellenében hat. Az értékelés nagymértékben képes befolyásolni a tárgy tanítási céljainak sikeres teljesítését.

A diákok házi feladatokat kapnak, amelyre szorgalmi osztályzatot kapnak. A szorgalmi, önálló feladatokat készítenem, melyben egyedül, vagy csoportosan kutatásokban vesznek részt, majd az eredményeket az osztály elé tárják. A szorgalmi feladatokra, illetve a házi feladatokra osztályzatokat kapnak, melynek súlya 50 %. A témazáró dolgozatok súlya 200 %. Órai aktivitásra a diákok pluszokat kaphatnak, 5 db plusz egy szorgalmi 5-öst jelent majd a naplóba. A nem elvégzett kötelező feladatokra mínuszt kapnak, 3 mínusz egy 1-es a naplóba.

Az osztályzás:

0 - 29 %	elégtelen
30 - 54 %	Elégséges
55 - 69 %	Közepes
70 - 84 %	Jó
85 - 100 %	Jeles

Év eleji ismétlés		3
--------------------------	--	----------

Témakör	I. Egyszerű mozgások	Óraszám: 6+6
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</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, tapasztalatok, mérési adatok rögzítése, rendszerezése, ezek összevetése valamilyen egyszerű modellel vagy matematikai összefüggéssel, a modell (összefüggés) továbbfejlesztése. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <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; 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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; ○ egyszerű számításokat végez az állandó gyorsulással mozgó testek esetében.
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 ○ Egyszerű számítások az egyenes pályán, állandó sebességgel haladó gépjármű mozgásával kapcsolatban: Az elmozdulás, megtett út és a megérkezéshez szükséges idő kiszámolása ○ A közel állandó sebességű, egyenes vonalú mozgások (buborék a Mikola-csőben, mozgólépcső, csúszás jégen) megfigyelése, kialakulásának magyarázata ○ Az elejtett test mozgásának megfigyelése, kísérleti vizsgálata. A sebesség változásának jellemzése a gyorsulás fogalmának segítségével, a gyorsulás értelmezése a testre ható nehézségi erő vizsgálatával ○ Adatgyűjtés Eötvös Lorándról és az Eötvös-ingáról ○ Az elejtett test esési idejének mérése és számolása, a becsapódási sebesség kiszámítása ○ A csúszó test mozgásának megfigyelése, kísérleti vizsgálata, értelmezése a rá ható erők segítségével ○ Az állandó gyorsulással elinduló autó mozgásának leírása és magyarázata ○ Az elmozdulás, a sebesség és a gyorsulás használata egyenes mentén zajló mozgások leírására
<p>Javasolt tevékenységek</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Videó készítése néhány, a környezetben megfigyelhető mozgásról. Egy megfelelően kiválasztott pont koordinátáinak meghatározása az egymást követő képkockákon videóanalízis segítségével ○ Egy kút mélységének vagy erkély magasságának meghatározása az elejtett test zuhanási idejének mérésével, a mérés pontosságának becslése ○ Közel állandó sebességű mozgás megvalósítása önálló kísérletezés során. A súrlódás csökkentése különböző módon, légpárnás eszközök, jégen csúszó eszközök ○ Lejtőn leguruló, lecsúszó testek mozgásának megfigyelése, a mozgás jellegének kvantitatív megállapítása 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Galilei munkásságának megismerése a mozgások és a tudományos módszer kialakulásának témakörében ○ Kísérlet tervezése annak belátására, hogy a szabadesés egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás
Fogalmak Mozgás, sebesség, gyorsulás, erő, elmozdulás

Témakör	II. A közlekedés és sportolás fizikája	Óraszám: 10+3
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <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; 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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.
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 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 ○ A testek úszásának és elmerülésének kísérleti vizsgálata, a tapasztaltak fizikai magyarázata a hidrosztatikai nyomás és a felhajtó erő segítségével ○ A hajók (vitórlás, 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
Javasolt tevékenységek	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Egy vagy több kiválasztott sporteszköz (pl. síléc, labda) kialakításának és fizikai hátterének feltárása, az eredmények megosztása a tanuló társakkal ○ Kísérleti megfigyelése és vizsgálata annak, hogy az érintkező felületek közötti súrlódást hogyan lehet kis mennyiségű szennyező anyaggal (por, olaj) befolyásolni. Alkalmos kísérleti eszköz (pl. változtatható hajlásszögű lejtő) megépítése ○ Adott teher szállítására alkalmas hajómodell elkészítése a rendelkezésre álló eszközök felhasználásával. Az eszköz felépítésének magyarázata ○ Az áramló levegő nyomáscsökkenésének bemutatása egyszerű demonstrációs eszközökkel ○ Nagysebességű képrögzítésre alkalmas kamerával rögzített lassított felvételek tanulmányozása ütközésekről, labdák deformációjáról ○ Különböző zöldségek és gyümölcsök vízben való elmerülésének vizsgálata a vízben feloldott cukor vagy só mennyiségének változtatása mellett
Fogalmak	a lendület megmaradása, a dinamika alaptörvénye, súrlódási erő, közegellenállás, hidrosztatikai nyomás, felhajtó erő

Témakör	III. Ismétlődő mozgások	Óraszám: 6+6
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ismeri az egyenletes körmozgást leíró fizikai mennyiségeket (pályasugár, kerületi sebesség, fordulatszám, keringési idő, centripetális gyorsulás), azok jelentését, egymással való kapcsolatát; ○ ismeri a periodikus mozgásokat (ingamozgás, rezgőmozgás) jellemző fizikai mennyiségeket, néhány egyszerű esetben tudja mérni a periódusidőt, megállapítani az azt befolyásoló tényezőket. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<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 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ A rugóhoz kapcsolt test rezgésének megfigyelése, kvalitatív leírása, a kitérés-idő és a sebesség-idő függvény elemzése.
Javasolt tevékenységek	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Beszámoló készítése a fordulatszám jelentőségéről ruhák centrifugálása vagy fúrás esetén, a jellemző fordulatszám adatainak megkeresése ○ Az ingaóra felépítését, az alkatrészek feladatát, az óra működését bemutató kiselőadás készítése ○ Olyan inga készítése, melynek periódusideje 1 másodperc, ennek ellenőrzése 	
Fogalmak	körmozgás, centripetális erő, centripetális gyorsulás, periódusidő, frekvencia, rezgés, csillapodás, a rugó által kifejtett erő

Témakör	Az energia	Óraszám: 9+2
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</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; ○ 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 energiataralmának szerepét. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <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. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<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 ○ A szabadon eső test becsapódási sebességének meghatározása a munkatétel és az energiamegmaradás segítségével ○ Az elhajított kő mozgásának energetikai elemzése 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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, szélenergia, vízi erőmű, atomerőmű, napkollektor), a hatásfok ○ 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 ○ Az energiaforrásaink kihasználásának lehetőségei a jövőben.
Javasolt tevékenységek	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Beszámoló készítése az örökmozgóról és arról, miért nem lehetséges ilyen gépet építeni ○ Beszámoló készítése a napállandóról ○ Egyszerű eszköz készítésével annak kimutatása, hogy a felület napsugárzás hatására történő felmelegedése hogyan függ a felület és a napsugarak irányától ○ Az emberiség energiafelhasználását és energiatermelését jellemző adatok gyűjtése, rendszerezése, szemléletes ábrázolása, területi változásainak bemutatása ○ Az autó indulását kísérő energiaváltozások összegyűjtése, szemlélete bemutatása ○ A teavíz melegítése hatásfokának kísérleti vizsgálata. Hogyan függ a hatásfok a gázláng méretétől, milyen más tényezők befolyásolják? 	
Fogalmak	munka, energia, helyzeti, mozgási, rugalmas energia, súrlódás, belső energia

Témakör	A melegítés és hűtés következményei	Óraszám: 10+3
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</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; 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <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.
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ A hőtágulás jelenségének megfigyelése, értelmezése ○ 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 ○ Az égéshő és fűtőérték fogalma, a lassú és gyors égés felismerése a mindennapokban ○ Halmazállapotváltozások (olvadás, fagyás, párolgás, lecsapódás, a forrás és szublimáció) megfigyelése például konyhai tevékenység során. A fázisátmenetek vizsgálata a hőmérséklet változásának szempontjából ○ A halmazállapot-változások értelmezése és energetikai leírása, egyszerű számítások a

	<p>mindennapi gyakorlatból, az olvadáshő a párolgáshő és a forráshő fogalma</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ A kuktafazék működésének fizikai magyarázata ○ A dugattyú mozgásának értelmezése a hőtan első főtételének segítségével ○ A megfordítható és nem megfordítható folyamatok közötti különbség felismerése
Javasolt tevékenységek	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A különböző hőmérsékletű folyadékok keveredésekor kialakuló közös hőmérséklet mérése, becslése, illetve számolása a megfelelő adatok ismeretében ○ Festékes víz vagy tintacsepp meleg és hideg vízben való elkeveredésének megfigyelése csoportban történő kísérletezés során, a tapasztalatok megfogalmazása, hipotézis alkotása az elkeveredés gyorsaságával kapcsolatban, a hipotézis megvitatása, ellenőrzése újabb kísérletekkel ○ Tea készítése hidegvízbe tett filter segítségével ○ A főzésre használt edények használat közbeni felmelegedésének vizsgálata. Milyen megoldásokat alkalmaznak annak érdekében, hogy a lábas füle vagy a merőkanál, palacsintasütő nyele kevésbé melegedjen? ○ Kísérletezés a túlhűtés jelenségének megvalósítására, például lassan lehűtött palackos ásványvíz segítségével, tanári útmutatás alapján. A sikeres, illetve sikertelen próbálkozások dokumentálása, a tapasztalatok megbeszélése ○ Kutatómunka a vasbetonról. Miért alkalmazható egymás mellett éppen a vas és a beton? ○ A párolgás sebességét befolyásoló tényezők megfigyelése csoportos tanulókísérlet végzése közben 	
Fogalmak	hőmérséklet, fajhő, párolgáshő, olvadáshő, forráshő, időbeli egyirányúság a természetben, halmazállapotváltozás, melegítés, hűtés, fűtőérték

Témakör	Víz és levegő a környezetünkben	Óraszám: 7+1
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ismeri a víz különleges tulajdonságait (rendhagyó hőtágulás, nagy olvadáshő, forráshő, fajhő), ezek hatását a természetben, illetve mesterséges környezetünkben; 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ ismeri a nyomás, hőmérséklet, páratartalom fogalmát, a levegő mint ideális gáz viselkedésének legfontosabb jellemzőit. Egyszerű számításokat végez az állapotváltozások megváltozásával kapcsolatban; ○ ismeri az időjárás elemeit, a csapadékformákat, a csapadékok kialakulásának fizikai leírását.
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<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, pára képződés a természetben: harmatképződés, dér, zúzmara ○ Pára képződés 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 állapotváltozásainak megváltozásával kapcsolatban
Javasolt tevékenységek	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A hőszigetelt edény (termosz) és az egyszerű üvegedény tulajdonságainak összehasonlítása önálló kísérletezés segítségével ○ Hőszigetelt edény készítése a környezetben található egyszerű eszközök felhasználásával, a hőszigetelő tulajdonság kimutatása és magyarázata ○ Az iskola fűtési rendszerének megtekintése, a rendszer elemeinek elkülönítése, azok szerepének felismerése. A rendszer egyszerűsített változatának lerajzolása, felépítése ○ Anyaggyűjtés, beszámoló készítése és beszélgetés a jéghegy tulajdonságairól és szerepéről a Titanic elsüllyedésében ○ A szoba hőmérsékletének mérése felfűtés és szellőztetés közben hőmérő ismételt leolvasásával vagy automatikus adatgyűjtő rendszer felhasználásával. Az adatok megjelenítése és megosztása ○ A száraz meleg és a nedves meleg megtapasztalása (nyári szárazságban, szaunában), a testérzet összehasonlítása ○ A tanteremben található levegő tömegének becslés 	
Fogalmak	Időjárás, éghajlat, relatív páratartalom, hővezetés, hőáramlás, hősugárzás

Év végi ismétlés		2
-------------------------	--	----------

HELYI TANTERV

FIZIKA - 10. évfolyam

Heti 3 óra, évi 111 óra

Tematikai egység	Óraszám
I. Gépek	9
II. Szikrák és villámok	10
III. Elektromosság a környezetünkben	14
IV. Generátorok és motorok	10
V. A hullámok szerepe a kommunikációban	14
VI. Képek és látás	15
VII. Az atomok és a fény	9
VIII. Környezetünk épségének megőrzése	12
IX. A világegyetem megismerése	13
Év eleji és év végi ismétlés	5
Összesen:	111

Civilizációnk egyik alapja a természettudományos műveltség. A korszerű fizikatanítás célja részben az ismeretek átadása és képességek fejlesztése. Emellett kiemelt feladat a korunkban fontossá vált, illetve a közeljövőben fontossá váló kulcskompetenciák fejlesztése, valamint a fizika és a technológia kapcsolatának, a fizika művelése sokoldalú társadalmi vonatkozásainak bemutatása. A fizikai mennyiségek és törvények jelentése gyakorlati alkalmazások, illetve az egész emberiséget érintő, határokon átívelő problémák (környezetszennyezés, globális éghajlatváltozás) kontextusában, a diákok életkori sajátosságainak megfelelően kerül megfogalmazásra.

Fontos feladata a fizika tantárgynak a diákok természettudományos szemléletének formálása, mely alapvetően a fizika tudományában alakult ki, és amelyet később a többi természettudománnyal foglalkozó tudomány átvett.

A természettudomány feladata elsősorban a világ működésének leírása, a „hogyan működik?” kérdésre való válaszok keresése egyre alapvetőbb és átfogóbb törvények segítségével, azokból kiindulva, sokszor hosszú logikai láncok felhasználásával. Ez jelenti azt, hogy a „miért, mi az oka?” kérdésekre is választ keres.

A megismerési folyamatban az empiria és az elmélet összhangja van jelen. A dolgok lehetséges működéséről, a megfigyelt jelenségek létrejöttének okáról hipotéziseket alkotunk, és ezek beválását megfigyelésekkel és kísérletekkel képesek vagyunk vizsgálni. A természet leírásához, megismeréséhez egyszerűsítő feltételeket vezetünk be, analógiákat és modelleket alkalmazunk, a lényeges és lényegtelen momentumokat elkülönítjük, majd minél több tényezőt veszünk fokozatosan figyelembe.

Mai technikai világunk alapja a természettudomány. A technika egyben segítője a további természettudományi kutatásnak és az oktatásnak egyaránt. Elsősorban a számítógépek megjelenése és fejlődése fontos elem. A számítógép a megismerés egyik alapvető eszközévé vált egyrészt a számítások gyorsabb elvégzésével.

A tanári értékelés célja nem lehet eltérő a tantárgy céljától, azaz fontos a motiváció felkeltése, a fizika tárggyal való pozitív attitűd kialakítása. Mindez fejlesztő, tanulást támogató értékeléssel valósítható meg. Az értékelésnek az elvárt sokszínű tanulói tevékenységekre kell vonatkoznia, s kiemelt szerepe van benne az árnyalt, szöveges visszajelzésnek. A jól kialakított értékelés növeli a motivációt, a meggondolatlan, nem megfelelően kialakított, nem elegendően

áryalt értékelés viszont ellenében hat. Az értékelés nagymértékben képes befolyásolni a tárgy tanítási céljainak sikeres teljesítését.

A diákok házi feladatokat kapnak, amelyre szorgalmi osztályzatot kapnak. A szorgalmi, önálló feladatokat készítenem, melyben egyedül, vagy csoportosan kutatásokban vesznek részt, majd az eredményeket az osztály elé tárják. A szorgalmi feladatokra, illetve a házi feladatokra osztályzatokat kapnak, melynek súlya 50 %. A témazáró dolgozatok súlya 200 %. Órai aktivitásra a diákok pluszokat kaphatnak, 5 db plusz egy szorgalmi 5-öst jelent majd a naplóba. A nem elvégzett kötelező feladatokra mínuszt kapnak, 3 mínusz egy 1-es a naplóba.

Az osztályzás:

0 - 29 %	elégtelen
30 - 54 %	Elégséges
55 - 69 %	Közepes
70 - 84 %	Jó
85 - 100 %	Jeles

Év eleji ismétlés		3
--------------------------	--	----------

Témakör	I. Gépek	Óraszám: 6+3
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ismeri az egyszerű gépek elvének megjelenését a hétköznapi életben, 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. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<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: hajtógép, szövőgép, mechanikus számológép, belső égésű motor) 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Anyaggyűjtés James Wattról és gőzgépéről ○ Beszélgetés a robotokról: elterjedésük, jövőbeli szerepük, mesterséges intelligencia, gépi tanulás, önvezérelt működés
Javasolt tevékenységek	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Egy a diákok számára elérhető gép (ceruzahegyező, konzervnyitó, zárszerkezet, mechanikus óra, zenegép, ...) szétszedése, a főbb alkotórészek azonosítása, szerepük felismerése, a működés fizikai alapjainak leírása. A tevékenység dokumentálása ○ A felfújtt léggömbben levő levegő súlyának kimutatása egyszerű mérleg segítségével ○ Egyszerű kísérletek elvégzése a súlypont egyensúlyozásban betöltött szerepének bemutatására ○ Különböző csavarok beszerzése, vizsgálata, jellemzőinek (menetemelkedés, menetsűrűség) megfigyelése és működésének magyarázata ○ Az egyes történelmi korokra jellemző gépek összegyűjtése, alkalmazásuk bemutatása ○ Kedvelt gépek modelljeinek megfigyelése, illetve elkészítése, működésük megismerése, megértése
Fogalmak	forogatónyomaték, forogatónyomatékok egyensúlya, erőkar, teljesítmény, határfok

Témakör	II. Szikrák, villámok	Óraszám: 6+4
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ismeri a villámok veszélyét, a villámhárítók működését, a helyes magatartást zivataros, villámcsapás-veszélyes időben. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <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. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<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 csúcshatás, az 	

	<p>elektromos megosztás és a földelés megfigyelése kísérletezés közben, a tapasztaltak magyarázata</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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
Javasolt tevékenységek	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Egyszerű elektroszkóp készítése (pl. Öveges-féle töltésszámlálós konzervdoboz-elektroszkóp), ezzel kísérletek elvégzése: a csúcshatás, az megosztás megfigyelése, a Coulomb-törvény érzékeltetése ○ Az elektromos árnyékolás (Faraday-kalitka) vizsgálata mobiltelefonnal (pl. hűtőszekrényben, mikrohullámú sütőben, sztaniolpapíros csomagolásban stb., felhívható-e a készülék?) ○ Különböző épületek villámvédelmi rendszerének megfigyelése ○ A fénymásoló, lézernyomtató működésének tanulmányozása, anyaggyűjtés projektmunkában ○ Villámokról készült felvételek gyűjtése és tanulmányozása
Fogalmak	elektromos állapot, elektromos töltés, elektromos mező, atom, elektron, Coulomb-törvény, elektromos árnyékolás, csúcshatás, földelés

Témakör	III. Elektromosság a környezetünkben	Óraszám: 7+7
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</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 	

	<p>működésében. Szemléletes képe van a váltakozó áramról</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <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; ○ 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.
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<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 mérésrel 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

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Egyszerű, fényforrást és termisztort tartalmazó áramkör vizsgálata, az ellenállás hőmérsékletfüggésének felismerése ○ A soros és a párhuzamos kapcsolások legfontosabb jellemzőinek megismerése kísérleti vizsgálatok alapján ○ 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
Javasolt tevékenységek	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gyümölcsből vagy zöldségből elektromos telepek készítése és feszültségeinek vizsgálata (pl. burgonya, ecetes uborka, citrom, hagyma, vas és réz szegekkel, vagy más fémekkel) ○ Fényforrások teljesítményének és fényerejének vizsgálata (teljesítmény számolása a feszültség és áramerősség mérésével, fényerő mérése pl. mobilapplikációval) ○ Testünk különböző pontok közti ellenállásának mérése ellenállásmérő-műszerrel, az emberi szervezet ellenállását befolyásoló tényezők vizsgálata ○ Szénrúd, grafitból vagy ellenálláshuzal ellenállásának vizsgálata ○ Gyűjtőmunka orvosi diagnosztikai eszközökről ○ Egy kiválasztott fogyasztó teljesítményének meghatározása. A mérés megtervezése, kivitelezése, az eredmények értékelése és bemutatása
Fogalmak	elektromos áram, áramerősség, feszültség, ellenállás, Ohm-törvénye, soros és a párhuzamos kapcsolás, biztosíték, földvezeték

Témakör	IV. Generátorok és motorok	Óraszám: 7+3
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ elektromágnes készítése közben megfigyeli és alkalmazza, hogy az elektromos áram mágneses mezőt hoz létre; 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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.
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<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>Javasolt tevékenységek</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Adatgyűjtés projekt munkában Jedlik Ányos villanymotorjáról, villamos motorkocsijáról, és a dinamójáról ○ A Föld és más gyenge mágneses terek vizsgálata mobilapplikáció segítségével ○ Mágneses mezőben fellépő erőhatások egyszerű kísérleti vizsgálata (pl. Oersted-kísérlete, párhuzamos vezetők közötti erők) ○ Transzformátor modell készítése és vizsgálata vaskarikára tekert szigetelt drótok segítségével ○ A transzformátor és a villamos energia elterjedésében szerepet vállaló magyar tudósok (Déry, Bláthy, Zipernowsky, Mechwart) találmányainak jelentősége. Anyaggyűjtés projekt munkában ○ Egyszerű egyenáramú motorok készítése rézdrót, elem és mágnes felhasználásával az interneten található videók segítségével ○ Az elektromágneses emelő megismerése, erős elektromágnes készítése a rendelkezésre álló eszközök felhasználásával ○ Folyamatábra készítése az elektromos energia útjáról az erőműtől a lakásig. Az ehhez használt eszközök megfigyelése a környezetben 	
<p>Fogalmak</p>	<p>mágneses mező, mágneses indukcióvonalak, elektromágnes, elektromágneses indukció, generátor, elektromotor, transzformátor</p>

Témakör	V. A hullámok szerepe a kommunikációban	Óraszám: 10+4
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ tisztában van az elektromágneses hullámok frekvenciatartományaival, a rádióhullámok, mikrohullámok, infravörös hullámok, a látható fény, az ultraibolya hullámok, a röntgensugárzás, a gamma-sugárzás gyakorlati felhasználásával. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <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. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<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 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Interferencia képek létrehozása lézerrel, lefényképezése, egyszerű magyarázata ○ Anyaggyűjtés a hologramokról, Gábor Dénesről, a talált információk megosztása, megbeszélése ○ Tudományos vita a mobiltelefon használatának lehetséges ártalmairól
Javasolt tevékenységek	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Környezetünkben előforduló különböző jellegzetes hangok erősségének mérése (suttogás, normál beszéd, kiabálás, utcai zaj stb.) mobilapplikációval vagy más műszerrel, anyaggyűjtés a zajártalomról ○ Sípok, húrok hossz és hangmagasság kapcsolatának vizsgálata. (A sípokot helyettesíthetjük “kémcső pánsípokkal”, a hangmagasságot mobilalkalmazással vagy gitárhangolóval mérhetjük) ○ Mi a legmagasabb hang, amit még hallasz? Az egyéni hangmagassági küszöb vizsgálata hanggenerátorral, vagy azt helyettesítő mobilapplikációval ○ Különböző hangok “képének” vizsgálata oszcilloszkóppal, vagy megfelelő mobilalkalmazással ○ Mikrohullámú sütő belsejében kialakuló állóhullámok megfigyelése reszelt sajt vagy csokoládé eltérő melegedése alapján, ez alapján a mikrohullám terjedési sebességének megállapítása ○ Egy digitális audió-szerkesztő program megismerése, a megismert hullámtani jellemzők alkalmazásával alapfokú használata (pl. Audacity)
Fogalmak	hanghullám, elektromágneses hullám, a hullám hullámhossza, terjedési sebessége, frekvenciája, lézer, holográfia

Témakör	VI. Képek és látás	Óraszám: 6+9
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <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; 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. ○ elemi, a csapadékformákat, a csapadékok kialakulásának fizikai leírását.
Fejlesztési feladatok és ismeretek	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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
Javasolt tevékenységek	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A fehér fény felbontása különböző módszerekkel csoportmunkában (prizma, vizes tálba tett síktükör, optikai rács, szappanhártya stb.) ○ Különböző állatok színlátása (pl. kutya, tehén, ragadozó madarak stb.). Milyenek látják a világot? Adatgyűjtés, projektmunka ○ Adatgyűjtés a nagy csillagászati távcsövekről, azok felépítése, működése ○ Kepler- és Galilei-féle távcsövek, a mikroszkóp modelljének bemutatása gyűjtő és szórólencsékkel, az elkészített modell nagyításának vizsgálata ○ Lencsék, tükrök fókusz távolságának meghatározása egyszerű kísérletekkel 	
Fogalmak	fényvisszaverődés; fénytörés; teljes visszaverődés; fókuszpont; fókusz-, tárgy-, és képtávolság; valódi és látszólagos kép

Témakör	VII. Az atomok és a fény	Óraszám: 6+3
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ismeri a legfontosabb természeti jelenségeket (például légköri jelenségek, az égbolt változásai, a vízzel kapcsolatos jelenségek), azok megfelelően 	

	<p>egyszerűsített, a fizikai mennyiségeken és törvényeken alapuló magyarázatait;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <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 színeképet az anyagvizsgálat során.
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<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 tárgyról, 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 színekép 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)

Javasolt tevékenységek	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Anyaggyűjtés projektmunkában: Hol van jelentősége a fényelektromos jelenségnek, milyen eszközökben használják azt? (fényképezőgép, napelem, fénymásoló, optoelektronika stb.) ○ Anyaggyűjtés Einstein életéről és legfontosabb eredményeiről. Vita arról, hogy milyen hamis legendák és téves ismeretek lengik körül az életművet ○ Anyaggyűjtés és vita a kvantummechanika néhány neves jelenségéről, és azok értelmezéseiről (határozatlansági reláció, alagúteffektus, Schrödingermacskája) ○ A Rutherford-féle szórási kísérlet utóélete, a ma működő gyorsítóberendezések alapvető működési elve és vizsgálati módszerei. Anyaggyűjtés ○ Felfedezték az elektront! - egy korabeli hír megírása a mai hírek, figyelemfelkeltő internetes portálok stílusában 	
Fogalmak	fényelektromos jelenség; foton; atom; elektron; atommag

Témakör	VIII. Környezetünk épségének megőrzése	Óraszám: 9+3
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</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 orvosdiagnosztikai vizsgálatok, illetve egyes kezelések fizikai megalapozottságát, felismeri a sarklatán, 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, 	

	<p>Niels Bohr, Albert Einstein, Szilárd Leó, Wigner Jenő, Teller Ede).</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <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).
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<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 ○ 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>Javasolt tevékenységek</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ○ A szén-dioxid üvegházhatásának kimutatása egyszerű kísérlettel ○ Saját ökológiai lábnyom csökkentését eredményező tevékenységek tervezése ○ Anyaggyűjtés arról, hogy a különböző modellek szerint 20-30 év múlva milyen klímája lesz hazánknak, az emberi cselekvés lehetőségeinek megvitatása a veszélyek csökkentésére ○ Anyaggyűjtés projektmunkában a radioaktivitás néhány különleges alkalmazásával kapcsolatban: gammakés, radioaktív nyomjelzés, kormeghatározás ○ Anyaggyűjtés a leghíresebb nukleáris balesetekről és ezek következményeiről. Tudományos vita ezek környezetre gyakorolt hatásáról. (pl. a Csernobil c. film kapcsán) 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Anyaggyűjtés arról, hogy mely országokban milyen típusú atomerőművek működnek, és mekkora az ország villamos-energiatermelésében a nukleáris energia részesedése? A jelentősebb erőművek helye, fényképe ○ Napilapok, különböző folyóiratok, internetes híradások áttekintése. Milyen a modern fizikát érintő cikkek találhatóak bennük? Mennyire megbízható információkat közvetítenek a különböző cikkek a nagyközönség felé? Csoportosításuk aszerint, hogy melyek tűnnek megbízhatónak és melyek nem 	
Fogalmak	atommag, nukleon, izotóp, nukleáris kölcsönhatás, maghasadás, magfúzió, alfa-, béta-, és gamma-sugárzás; felezési idő, aktivitás, ózonpajzs, üvegházhatás

Témakör	IX. A világegyetem megismerése	Óraszám: 13
Tanulási eredmények	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <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. <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ szabad szemmel vagy távcsővel megfigyeli a Holdat, a Hold felszínének legfontosabb jellemzőit, a 	

	<p>holdfogyatkozás jelenségét. A látottakat fizikai ismeretei alapján értelmezi;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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.
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<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

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tudományos vita a Földön kívüli élet kutatásáról, annak gyakorlati és filozófiai lehetőségeiről, az emberiség előtt álló kihívásokról
Javasolt tevékenységek	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Ismerkedés a csillagos éggel számítógépes planetárium-programok segítségével (pl. stellarium-web.org) ○ A Galilei-élmények (a Hold hegyei, a Vénusz fázisai, a Jupiter nagy holdjai, a Tejút csillagokra bontása, Napfoltok) megfigyelése egyszerű távcsövekkel (pl. osztálykirándulás, csillagászati bemutatók, Kutatók éjszakája rendezvény során) ○ Egy űrkutatással kapcsolatos játékfilm (részleteinek) megtekintése (pl. Gravitáció, Apollo 13), vita a filmjelenet hitelességéről ○ Adatgyűjtés az aktuálisan zajló csillagászati, űrkutatási projektekről például a NASA honlapján ○ Exobolygók adatainak áttekintése, összehasonlítása ○ Az űrtávcsövek felvételeinek böngészése, a látottak értelmezése 	
Fogalmak	általános tömegvonzás, ellipszis pálya, súlytalanság, súly, Kepler törvényei, bolygók, üstökösök, csillag, galaxis, galaxishalmaz, űsrobbanás, táguló univerzum, fekete lyuk, fényév

Év végi ismétlés		2
-------------------------	--	----------