

9. ÉVFOLYAM**FIZIKA****HELYI TANTERV: Fz. 1.**

TÉMAKÖR NEVE	JAVASOLT ÓRASZÁM
EGYSZERŰ MOZGÁSOK	12
ISMÉTLŐDŐ MOZGÁSOK	12
A KÖZLEKEDÉS ÉS SPORTOLÁS FIZIKÁJA	12
GÉPEK	10
AZ ENERGIA	10
A MELEGÍTÉS ÉS HŰTÉS KÖVETKEZMÉNYEI	12
ÖSSZES ÓRASZÁM	68

TÉMAKÖR: Egyszerű mozgások **JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra**

TANULÁSI EREDMÉNYEK		FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK	FOGALMAK	JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK
<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; 	<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, 	<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 	<p>Mozgás, sebesség, gyorsulás, erő, elmozdulás</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Videó készítése néhány, a környezetben megfigyelhető mozgásról. Egy megfelelően kiválasztott pont koordinátáinak meghatározása az

<ul style="list-style-type: none"> - 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, 	<p>pillanatnyi sebesség, gyorsulás, elmozdulás fizikai mennyiségeket a mozgás leírására;</p> <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 	<p>értelmezése: állandó és változó nagyságú sebesség, az átlagsebesség és pillanatnyi sebesség jelentése</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 		<p>egymást követő képkockákon videóanalízis segítségével</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 - Galilei munkásságának megismerése a mozgások és a tudományos módszer kialakulásának témakörében
--	--	---	--	---

<p>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>	<p>az állandó gyorsulással mozgó testek esetében.</p>	<p>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>		<p>– Kísérlet tervezése annak belátására, hogy a szabadesés egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás</p>
<p>TÉMAKÖR: Ismétlődő mozgások JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra</p>				
<p>TANULÁSI EREDMÉNYEK</p>		<p>FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK</p>	<p>FOGALMAK</p>	<p>JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK</p>
<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: – átlátja a jelen közlekedése,</p>	<p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló: – ismeri az egyenletes körmozgást leíró fizikai mennyiségeket</p>	<p>– Egyszerű körmozgás létrehozása, megfigyelése, kialakulásának értelmezése a centripetális erő és gyorsulás fogalmának segítségével – A periódusidő mérése, a</p>	<p>körmozgás, centripetális erő, centripetális gyorsulás, periódusidő, frekvencia, rezgés, csillapodás, a rugó által</p>	<p>– Beszámoló készítése a fordulatszám jelentőségéről ruhák centrifugálása vagy fűrészes esetén, a jellemző fordulatszám adatainak</p>

<p>közlekedésbiztonsága szempontjából releváns gyakorlati ismereteket, azok fizikai háttérét;</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; - 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 	<p>(pályasugár, kerületi sebesség, fordulatszám, keringési idő, centripetális gyorsulás), azok jelentését, egymással való kapcsolatát;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ismeri a periodikus mozgásokat (ingamozgás, rezgőmozgás) jellemző fizikai mennyiségeket, néhány egyszerű esetben tudja mérni a periódusidőt, megállapítani az azt befolyásoló tényezőket. 	<p>fordulatszám és a kerületi sebesség meghatározása, a centripetális gyorsulás nagyságának kiszámolása</p> <ul style="list-style-type: none"> - A mindennapokban gyakori körmozgások (például: ruha a centrifugában, a kerékpár szelepe, a Föld felszínének pontjai) fizikai háttérének 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>kifejtett erő</p>	<p>megkeresése</p> <ul style="list-style-type: none"> - Az ingaóra felépítését, az alkatrészek feladatát, az óra működését bemutató kiselőadás készítése - Olyan inga készítése, melynek periódusideje 1 másodperc, ennek ellenőrzése
--	--	--	----------------------	---

<p>tényezőkre;</p> <ul style="list-style-type: none"> – egyszerű, a megértést segítő számolási feladatokat old meg, táblázatokat, ábrákat, grafikonokat értelmez, következtetést von le, összehasonlít. 				
<p>TÉMAKÖR: A közlekedés és sportolás fizikája JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra</p>				
<p>TANULÁSI EREDMÉNYEK</p>		<p>FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK</p>	<p>FOGALMAK</p>	<p>JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK</p>
<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 törvényt ismer fel, 	<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 	<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 visszapatánás magasságának megfigyelésével – A lendület szerepe fékezés és gyorsítás során. A fékút és a 	<p>a lendület megmaradása, a dinamika alaptörvénye, súrlódási erő, közegeellenállás, hidrosztatikai nyomás, felhajtó erő</p>	<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

<p>melyek alkalmazhatók jelenségek értelmezésére, egyes események minőségi és mennyiségi előrejelzésére;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>ennek általános érvényességét;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>fékezési idő</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 úzásának és elmerülésének kísérleti vizsgálata, a tapasztaltak 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>súrlódást hogyan lehet kis mennyiségű szennyező anyaggal (por, olaj) befolyásolni. Alkalmos kísérleti eszköz (pl. változtatható hajlásszögű lejtő) megépítése</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
---	--	---	--	---

	<p>közlekedési eszközök – gépjárművek, légi és vízi járművek – működésének fizikai elveit;</p> <p>– tisztában van a repülés elvével, a légellenállás jelenségével;</p> <p>– 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.</p>			<p>vizsgálata a vízben feloldott cukor vagy só mennyiségének változtatása mellett</p>
<p>TÉMAKÖR: Gépek JAVASOLT ÓRASZÁM: 9 óra</p>				

TANULÁSI EREDMÉNYEK		FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK	FOGALMAK	JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK
		–		–
<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 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 Watt-ról és gőzgépéről – Beszélgetés a robotokról: elterjedésük, jövőbeli szerepük, mesterséges intelligencia, gépi tanulás, 	<p>forgatónyomaték, forgatónyomatékok egyensúlya, erőkar, teljesítmény, hatásfok</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Egy a diákok számára elérhető gép (ceruzahegyező, konzervnyitó, zárszerkezet, mechanikus óra, zenegép, ...) szétzedése, a főbb alkotórészek azonosítása, szerepük felismerése, a működés fizikai alapjainak leírása. A tevékenység dokumentálása – A felfújt léggömbben levő levegő súlyának kimutatása egyszerű mérleg segítségével – Egyszerű kísérletek elvégzése a súlypont egyensúlyozásban betöltött szerepének bemutatására – Különböző csavarok beszerzése, vizsgálata, jellemzőinek (menetemelkedés,

		<p>önvezérelt működés</p> <p>–</p>		<p>menetsűrűség) megfigyelése és működésének magyarázata</p> <p>– Az egyes történelmi korokra jellemző gépek összegyűjtése, alkalmazásuk bemutatása</p> <p>– Kedvelt gépek modelljeinek megfigyelése, illetve elkészítése, működésük megismerése, megértése</p> <p>–</p>
<p>TÉMAKÖR: AzenergiaJAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra</p>				
<p>TANULÁSI EREDMÉNYEK</p>		<p>FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK</p>	<p>FOGALMAK</p>	<p>JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK</p>
<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <p>– ismeri a megújuló és a</p>	<p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <p>– ismeri a mechanikai munka fogalmát, kiszámításának</p>	<p>– Adatgyűjtés az emberiség energiafelhasználásáról</p> <p>– A testek emelését és gyorsítását kísérő energiaváltozások vizsgálata: a</p>	<p>munka, energia, helyzeti, mozgási, rugalmas energia, súrlódás, belső energia</p>	<p>– Beszámoló készítése az örökmozgókról és arról, miért nem lehetséges ilyen gépet építeni</p>

<p>nem megújuló energiaforrások használatának és az energia szállításának legfontosabb gyakorlati kérdéseit;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>módját, mértékegységét, a helyzeti energia, a mozgási energia, a rugalmas energia, a belső energia fogalmát;</p> <ul style="list-style-type: none"> – konkrét esetekben alkalmazza a munkatételt, a mechanikai energia megmaradásának elvét a mozgás értelmezésére, a sebesség kiszámolására. 	<p>helyzeti és mozgási energia, a munka</p> <ul style="list-style-type: none"> – A szabadon eső test becsapódási sebességének meghatározása a munkatétel és az energiamegmaradás segítségével – Az elhajított 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 <p>– Energia átalakulások a háztartásban, a környezetben, az emberi szervezetben és az erőművekben (hőerőmű, szélenergia, vízi erőmű, atomerőmű, napkollektor), a hatásfok</p> <ul style="list-style-type: none"> – Az energia szállításának lehetőségei – A Nap mint a Föld energiakészletének elsődleges forrása. Megújuló és nem megújuló energiaforrások megkülönböztetése, megnevezése, az 	<ul style="list-style-type: none"> – 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?
--	---	---	---

		<p>energiatermelés és a környezet állapotának kapcsolata</p> <ul style="list-style-type: none"> – Az energiaforrásaink kihasználásának lehetőségei a jövőben. 		
<p>TÉMAKÖR: A melegítés és hűtés következményei JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra</p>				
TANULÁSI EREDMÉNYEK		FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK	FOGALMAK	JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK
<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 	<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 	<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 	<p>hőmérséklet, fajhő, párolgáshő, olvadáshő, forráshő, időbeli egyirányúság a természetben, halmazállapotváltozás, melegítés, hűtés, fűtőérték</p>	<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

<p>eredményeket rögzíti;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>viselkedését hőközlés során, tudja, mit jelent az égéshő, a fűtőérték és a fajhő;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>(olvadás, fagyás, párolgás, lecsapódás, a forrás és szublimáció) megfigyelése például konyhai tevékenység során. A fázisátmenetek vizsgálata a hőmérséklet változásának szempontjából</p> <ul style="list-style-type: none"> - A halmazállapot-változások értelmezése és energetikai leírása, egyszerű számítások a mindennapi gyakorlatból, az olvadáshő a párolgáshő és a forráshő fogalma - A kuktafazék működésének fizikai magyarázata - A dugattyú mozgásának értelmezése a hőtan első főtételének segítségével - A megfordítható és nem megfordítható folyamatok közötti különbség felismerése 	<p>megfogalmazása, hipotézis alkotása az elkeveredés gyorsaságával kapcsolatban, a hipotézis megvitatása, ellenőrzése újabb kísérletekkel</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
--	---	--	--

<p>modell (összefüggés) továbbfejlesztése.</p>	<p>egyszerűbb gyakorlati szituációban (palackba zárt levegő, illetve állandó nyomású levegő melegítése);</p> <ul style="list-style-type: none"> - tisztában van a megfordítható és nem megfordítható folyamatok közötti különbséggel. 			<p>próbálkozások dokumentálása, a tapasztalatok megbeszélése</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kutatómunka a vasbetonról. Miért alkalmazható egymás mellett éppen a vas és a beton? - A párolgás sebességét befolyásoló tényezők megfigyelése csoportos tanulókísérlet végzése közben
--	--	--	--	--

10. ÉVFOLYAM

TÉMAKÖR NEVE	JAVASOLT ÓRASZÁM
VÍZ ÉS LEVEGŐ A KÖRNYEZETÜNKBEN	10
SZIKRÁK VILLÁMOK	10
ELEKTROMOSSÁG A KÖRNYEZETÜNKBEN	14
GENERÁTOROK ÉS MOTOROK	10
A HULLÁMOK SZEREPE A KOMMUNIKÁCIÓBAN	14
KÉPEK ÉS LÁTÁS	10
AZ ATOMOK ÉS A FÉNY	9
KÖRNYEZETÜNK ÉPSÉGÉNEK A MEGŐRZÉSE	11
A VILÁGEGYETEM MEGISMERÉSE	14
ÖSSZES ÓRASZÁM	102

TÉMAKÖR: Víz és levegő a környezetünkben **JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra**

TANULÁSI EREDMÉNYEK		FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK	FOGALMAK	JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK
<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismeri a légnyomás 	<p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismeri a víz különleges 	<ul style="list-style-type: none"> – A légnyomás kísérleti kimutatása, a légritkított tér néhány gyakorlati alkalmazása 	<p>Időjárás, éghajlat, relatív páratartalom, hővezetés, hőáramlás,</p>	<ul style="list-style-type: none"> – A hőszigetelt edény (termosz) és az egyszerű üvegedény tulajdonságainak

<p>változó jellegét, a légnyomás és az időjárás kapcsolatát;</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; – gyakorlati példákon keresztül ismeri a hővezetés, hőáramlás és hősugárzás jelenségét, a hőszigetelés lehetőségeit, ezek anyagszerkezeti magyarázatát. 	<p>tulajdonságait (rendhagyó hőtágulás, nagy olvadáshő, forráshő, fajhő), ezek hatását a természetben, illetve mesterséges környezetünkben;</p> <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. 	<ul style="list-style-type: none"> – A légnyomás és az időjárás kapcsolata – Az abszolút és relatív páratartalom. A relatív páratartalom és a hőmérséklet kapcsolata, páráképződés a természetben: harmatképződés, dér, zúzmara – Páráképződés 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 – 	<p>hősugárzás</p>	<p>összehasonlítása önálló kísérletezés segítségével</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
---	--	---	-------------------	---

				<p>hőmérsékletének mérése felfűtés és szellőztetés közben hőmérő ismételt leolvasásával vagy automatikus adatgyűjtő rendszer felhasználásával. Az adatok megjelenítése és megosztása</p> <ul style="list-style-type: none"> - A száraz meleg és a nedves meleg megtapasztalása (nyári szárazságban, szaunában), a testéretet összehasonlítása - A tanteremben található levegő tömegének becslés -
--	--	--	--	---

TÉMAKÖR: Szikrák, villámok **JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra**

TANULÁSI EREDMÉNYEK		FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK	FOGALMAK	JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK
A témakör tanulása hozzájárul	A témakör tanulása	- Az elektromos állapot	elektromos állapot,	- Egyszerű

<p>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>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>kialakulásának magyarázata az atomról alkotott egyszerű elképzelés (elektron, atommag) segítségével</p> <ul style="list-style-type: none"> - A két fajta elektromos állapot, az elektromos vonzás és taszítás, az elektromos árnyékolás, a csúcshatás, 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 	<p>elektromos töltés, elektromos mező, atom, elektron, Coulomb-törvény, elektromos árnyékolás, csúcshatás, földelés</p>	<p>elektroszkóp készítése (pl. Öveges-féle töltésszámláló konzervdoboz-elektroszkóp), ezzel kísérletek elvégzése: a csúcshatás, az megosztás megfigyelése, a Coulomb-törvény érzékeltetése</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
--	---	---	---	--

		helyes magatartás kialakításában –		– Villámokról készült felvételek gyűjtése és tanulmányozása –
TÉMAKÖR: Elektromosság a környezetünkben JAVASOLT ÓRASZÁM: 14 óra				
TANULÁSI EREDMÉNYEK		FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK	FOGALMAK	JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK
<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 orvosi diagnosztikai 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, 	<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 	<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 	<p>elektromos áram, áramerősség, feszültség, ellenállás, Ohm-törvénye, soros és a párhuzamos kapcsolás, biztosíték, földvezeték</p>	<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.

<p>biztosíték, földvezeték szerepe);</p> <ul style="list-style-type: none"> - tisztában van az aktuálisan használt világító eszközeink működési elvével, energiafelhasználásának sajátosságaiival, 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. 	<p>legfontosabb elektromos energiaforrásokat, a gépkocsi-, mobiltelefon-akkumulátorok legfontosabb jellemzőit;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - 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 áramvédőkapcsoló és a földvezeték feladata) - Az EKG, EEG felvételek 	<p>mobilapplikációval)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testünk különböző pontok közötti ellenállásának mérése ellenállásmérő-műszerrel, az emberi szervezet ellenállását befolyásoló tényezők vizsgálata - Szénrúd, grafitbél vagy ellenálláshuzal ellenállásának vizsgálata - Gyűjtőmunka orvosi diagnosztikai eszközökről - Egy kiválasztott fogyasztó teljesítményének meghatározása. A mérés megtervezése, kivitelezése, az eredmények értékelése és bemutatása
---	--	--	--

	<p>egyszerűbb kapcsolási rajzokat, ismeri kísérleti vizsgálatok alapján a soros és a párhuzamos kapcsolások legfontosabb jellemzőit;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>kapcsán az emberi idegvezetés egyes diagnosztikai alkalmazásainak bemutatása</p>		
--	---	---	--	--

	szabályokat.			
TÉMAKÖR: Generátorok és motorok JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra				
TANULÁSI EREDMÉNYEK		FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK	FOGALMAK	JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK
		–		–
<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; – 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 	<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 	<p>mágneses mező, mágneses indukcióvonalak, elektromágnes, elektromágneses indukció, generátor, elektromotor, transzformátor</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Adatgyűjtés projektmunkában 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

	<p>lényegét, fontosabb gyakorlati vonatkozásait, a váltakozó áram fogalmát;</p> <ul style="list-style-type: none"> - érti a generátor, a motor és a transzformátor működési elvét, gyakorlati hasznát. - 	<p>szállításában betöltött szerepének megismerése</p> <ul style="list-style-type: none"> - A környezetünkben illetve technika eszközökben található transzformátorok felismerése - Generátorok és motorok működésének megfigyelése, fizikai magyarázata - 	<ul style="list-style-type: none"> - A transzformátor és a villamos energia elterjedésében szerepet vállaló magyar tudósok (Déri, Bláthy, Zipernowsky, Mechwart) találmányainak jelentősége. Anyaggyűjtés projektmunkában - 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 útvjáról az erőműtől a lakásig. Az ehhez használt eszközök
--	--	--	--

				megfigyelése a környezetben –
TÉMAKÖR: A hullámok szerepe a kommunikációban JAVASOLT ÓRASZÁM: 14 óra				
TANULÁSI EREDMÉNYEK		FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK	FOGALMAK	JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK
<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 	<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 	<p>hanghullám, elektromágneses hullám, a hullám hullámhossza, terjedési sebessége, frekvenciája, lézer, holográfia</p>	<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 sípokat helyettesíthetjük “kémcső pánsípokkal”, a hangmagasságot

	<p>hangszerek és a sípok működésének elvét, az ultrahang szerepét a gyógyászatban, ismeri a zajszennyezés fogalmát;</p> <p>– ismeri az elektromágneses hullámok szerepét az információ- (hang-, kép-) átvitelben, ismeri a mobiltelefon legfontosabb tartozékait (SIM kártya, akkumulátor stb.), azok kezelését, funkcióját;</p> <p>– ismeri az elektromágneses hullámok jellemzőit (frekvencia, hullámhossz, terjedési sebesség), azt, hogy milyen körülmények határozzák meg ezeket. A mennyiségek</p>	<p>csökkentésére</p> <p>– Az elektromágneses hullámok kialakulása és terjedése, a hullámokat jellemző fizikai mennyiségek</p> <p>– A hullámhossz, a terjedési sebesség és a frekvencia kapcsolata</p> <p>– A különböző frekvenciájú elektromágneses hullámok alkalmazásainak megfigyelése és fizikai magyarázata mindennapi eszközeink használata során: tolatóradar, mikrohullámú sütő, infrakamera, röntgengép, anyagvizsgálat</p> <p>– A képek és hangok továbbításának alapelvei (rádió, televízió), a mobiltelefon működése: wifi, bluetooth</p> <p>– Interferencia képek létrehozása lézerrel, lefényképezése, egyszerű magyarázata</p> <p>– Anyaggyűjtés a hologramokról, Gábor Dénesről, a talált információk megosztása, megbeszélése</p> <p>– Tudományos vita a mobiltelefon használatának</p>		<p>mobilalkalmazással vagy gitárhangelővel mérhetjük)</p> <p>– Mi a legmagasabb hang, amit még hallasz? Az egyéni hangmagassági küszöb vizsgálata hanggenerátorral, vagy azt helyettesítő mobilapplikációval</p> <p>– Különböző hangok “képének” vizsgálata oszcilloszkóppal, vagy megfelelő mobilalkalmazással</p> <p>– Mikrohullámú sütő belsejében kialakuló állóhullámok megfigyelése reszelt sajt vagy csokoládé eltérő melegedése alapján, ez alapján a mikrohullám terjedési sebességének megállapítása</p> <p>– Egy digitális audió-szerkesztő program megismerése, a megismert hullámtani jellemzők alkalmazásával</p>
--	--	--	--	---

	kapcsolatára vonatkozó egyszerű számításokat végez.	– lehetséges ártalmairól		alapfokú használata (pl. Audacity)
TÉMAKÖR: Képek és látás JAVASOLT ÓRASZÁM: 10 óra				
TANULÁSI EREDMÉNYEK		FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK	FOGALMAK	JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK
<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- 	<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 képképző eszközt, a látás mechanizmusát, a 	<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 képképzésének kísérleti vizsgálata – A látás magyarázata, a szem felépítésének fizikája. A szemüveg szerepe a látás javításában – Néhány további optikai 	<p>fényvisszaverődés; fénytörés; teljes visszaverődés; fókuszpont; fókusz-, tárgy-, és képtávolság; valódi és látszólagos kép</p>	<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

<p>gazdasági folyamatok, történelmi események közötti kapcsolatot.</p> <p>–</p>	<p>gyakori látáshibák (rövid- és távollátás) okát, a szemüveg és a kontaktlencse jellemzőit, a dioptria fogalmát;</p> <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. 	<p>eszköz kipróbálása, a működés lényegi, kvalitatív magyarázata (optikai szál, mikroszkóp, távcsövek)</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>távcsövek, a mikroszkóp modelljének bemutatása gyűjtő és szórólencsékkel, az elkészített modell nagyításának vizsgálata</p> <ul style="list-style-type: none"> – Lencsék, tükrök fókusz távolságának meghatározása egyszerű kísérletekkel
---	---	---	--	---

TÉMAKÖR: Az atomok és a fény**JAVASOLT ÓRASZÁM: 9 óra**

TANULÁSI EREDMÉNYEK		FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK	FOGALMAK	JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK
A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére: <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 sajátosságaiival, a korábban alkalmazott megoldásokhoz képesti	A témakör tanulása eredményeként a tanuló: <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	<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 színek	fényelektromos jelenség; foton; atom; elektron; atommag	<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,

<p>előnyeivel;</p> <ul style="list-style-type: none"> – néhány konkrét példa alapján felismeri a fizika tudásrendszerének fejlődése és a társadalmi-gazdasági folyamatok, történelmi események közötti kapcsolatot. 	<p>változásait, a Rutherford-modellt és a Bohr-modellt, látja a modellek hiányosságait;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismeri a digitális fényképezőgép működésének elvét; – megmagyarázza az elektronmikroszkóp működését az elektron hullámtermészetének segítségével; – átlátja, hogyan használják a vonalas színeképet az anyagvizsgálat során. 	<p>kialakulásának magyarázata az atomok által elnyelt illetve kibocsátott fény frekvenciájának segítségével</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>Schrödingermacskája)</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
--	--	--	--

TÉMAKÖR: Környezetünk épségének megőrzése JAVASOLT ÓRASZÁM: 12 óra

TANULÁSI EREDMÉNYEK	FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK	FOGALMAK	JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK	
<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási</p>	<p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismeri az atommag felépítését, a 	<ul style="list-style-type: none"> – Az ózonpajzs szerepe a Földet ért ultraibolya sugárzással kapcsolatban, az ózonpajzs védelmében tett intézkedések 	<p>atommag, nukleon, izotóp, nukleáris kölcsönhatás,</p>	<ul style="list-style-type: none"> – A szén-dioxid üvegházhatásának kimutatása egyszerű kísérlettel

<p>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 orvosi diagnosztikai vizsgálatok, illetve egyes kezelések fizikai megalapozottságát, felismeri a sarlatán, tudományosan megalapozatlan kezelési módokat; - tudja, hogy a Föld 	<p>nukleonok típusait, az izotóp fogalmát, a nukleáris kölcsönhatás jellemzőit;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>és azok sikere</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 hatásai, az egyes sugárfajták elleni védekezés lehetőségei - Anyaggyűjtés a rádiumról és a Curie-család életéről 	<p>maghasadás, magfúzió, alfa-, béta-, és gamma-sugárzás; felezési idő, aktivitás, ózonpajzs, üvegházhatás</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 projekt munkában 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
---	---	---	--	---

<p>elsődleges energiaforrása a Nap. Ismeri a napenergia felhasználási lehetőségeit, a napkollektor és a napelem mibenlétét, a közöttük lévő különbséget;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>hulladékok elhelyezésének problémáit;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismeri a radioaktív izotópok néhány orvosi alkalmazását (nyomjelzés). 	<ul style="list-style-type: none"> – Tudományos vita a környezetbe került, vagy orvosi kezelés során alkalmazott radioaktív izotópok veszélyességéről 	<p>Csernobil c. film kapcsán)</p> <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
---	--	--	---

<p>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).</p>				
<p>TÉMAKÖR: A Világegyetem megismeréseJAVASOLT ÓRASZÁM: 14 óra</p>				
<p>TANULÁSI EREDMÉNYEK</p>		<p>FEJLESZTÉSI FELADATOK ÉS ISMERETEK</p>	<p>FOGALMAK</p>	<p>JAVASOLT TEVÉKENYSÉGEK</p>
<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 	<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 holdfogyatkozás jelenségét. A látottakat fizikai ismeretei alapján értelmezi; 	<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 	<p>általános tömegvonzás, ellipszis pálya, súlytalanság, súly, Kepler törvényei, bolygók, üstökösök, csillag, galaxis, galaxishalmaz, ősrobbanás, táguló univerzum, fekete lyuk, fényév</p>	<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.

<p>űrkutató tágabb értelemben vett céljaival (értelmes élet keresése, új nyersanyagforrások felfedezése);</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 		<p>osztálykirándulás, csillagászati bemutatók, Kutatók éjszakája rendezvény során)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
--	---	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - 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>ezen eltérések okát. A legfontosabb esetekben megmutatja, hogyan érvényesülnek a fizika törvényei a Föld és a Hold mozgása során;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>születése, tudományos megalapozottsága, a tudományosság kritériumai</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tudományos vita a Földön kívüli élet kutatásáról, annak gyakorlati és filozófiai lehetőségeiről, az emberiség előtt álló kihívásokról 		
---	---	--	--	--