

VASVÁRI PÁL GIMNÁZIUM HELYI TANTERVE 2013

Tantárgy megnevezése: Fizika				
<b>Heti óraszám</b>	<b>9. évf.</b>	<b>10. évf.</b>	<b>11. évf.</b>	<b>12. évf.</b>
általános képzés	2	2	2	
.....osztály				
érettségi előkészítő				

<b>9. évfolyam éves óraszám: 72</b>			
<b>Témakörök</b>	<b>Témakör óraszám</b>	<b>Ismeretanyag</b>	<b>Kapcsolódások, kompetenciák</b>
<b>Minden mozog, a mozgás viszonylagos – a mozgástan elemei</b>	<b>18</b>	<p>Mozgástani alapfogalmak.</p> <p>A mozgás hely szerinti jellemzése.</p> <p>A mozgás viszonylagossága, a vonatkoztatási rendszer.</p> <p>Galilei relativitási elve.</p> <p>A mozgás időbeli jellemzése, a sebesség fogalma.</p> <p>A gyorsulás fogalma.</p> <p>Az egyenes vonalú egyenletes mozgás.</p> <p>Mikola Sándor (Mikolacső)</p> <p>Az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás.</p> <p>A szabadesés.</p> <p>A nehézségi gyorsulás.</p> <p>Összetett mozgások.</p> <p>Az egyenletes körmozgás és jellemzői.</p>	<p><i>Matematika:</i> függvény fogalma, grafikus ábrázolás, egyenletrendezés.</p> <p><i>Informatika:</i> függvényábrázolás (táblázatkezelő használata).</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> érdekes sebességadatok, érdekes sebességek, pályák technikai környezete.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> élőlények mozgása, sebességei, reakcióidő.</p> <p><i>Művészetek; magyar nyelv és irodalom:</i> mozgások ábrázolása.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> járművek sebessége és fékútja, követési távolság, közlekedésbiztonsági eszközök, technikai eszközök (autók, motorok), GPS, rakéták, műholdak alkalmazása, az űrhajózás célja.</p>

		A bolygók mozgása, Kepler törvényei. A kopernikuszi világmépítések alapjai.	<i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Galilei munkássága.  <i>Földrajz:</i> a Naprendszer szerkezete, az égitestek mozgása, csillagképek,
<b>Nevelési célok</b>	A tulajdonság és mennyiség kapcsolatának, valamint különbözőségének tudatos felismerése. A kinematikai alapfogalmak, mennyiségek kísérleti alapokon történő kialakítása, illetve bővítése, az összefüggések (grafikus) ábrázolása és matematikai leírása. A természettudományos megismerés Galilei-féle módszerének bemutatása. A kísérletezési kompetencia fejlesztése a legegyszerűbb kézi mérésektől a számítógépes mérés technikáig. A problémamegoldó képesség fejlesztése a grafikus ábrázolás és az ehhez kapcsolódó egyszerű feladatok megoldása során (is). A tanult ismeretek gyakorlati alkalmazása hétköznapi jelenségekre, problémákra (pl. közlekedés, sport).		
<b>Okok és okozatok (Arisztotelésztől Newtonig) – A newtoni mechanika elmei</b>	<b>28</b>	A tehetetlenség törvénye.  Párkölsönhatások.  A testek rugalmassága.  Ütközések.  A tömeg. Az anyag sűrűségének fogalma és mennyiségi jellemzője.  Lendület, a zárt rendszer, lendületmegmaradás.  Az erő. A lendületváltozás és az erőhatás kapcsolata. Lendülettel.  Newton II. törvénye.  Newton III. törvénye.  A dinamika alapegyenlete.  Erőtörvények. A nehézségi erő.	<i>Matematika:</i> a függvény fogalma, grafikus ábrázolás, egyenletrendezés.  <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> Takarékosság; légszennyezés, zajszennyezés; közlekedésbiztonsági eszközök, közlekedési szabályok, GPS, rakéták, műholdak alkalmazása, az űrhajózás célja. Biztonsági öv, ütközéses balesetek, a gépkocsi biztonsági felszerelése, a biztonságos fékezés. Nagy sebességű utazás egészségügyi hatásai  <i>Biológia-egészségtan:</i> reakcióidő, az állatok mozgása (pl. medúza).

		<p>A rugóerő. Rugalmas nyújtás, Hooke-féle törvény. A súrlódási erő. A közegellenállási erő. Newton gravitációs erőtvénye.</p> <p>Eötvös Lóránd (torziós inga)</p> <p>Az egyenletes körmozgás dinamikai leírása.</p> <p>Égitestek mozgása.</p> <p>A pontszerű és a merev test egyensúlya.</p> <p>A forgatónyomaték.</p> <p>Az eredő erő meghatározása.</p> <p>Egyensúlyi helyzetek.</p> <p>Emelők, csigák, lejtő.</p>	
<b>Nevelési célok</b>	<p>Az ösztönös arisztotelészi mozgásszemlélet tudatos lecserélése a newtoni dinamikus szemléletre. Az új szemléletű gondolkodásmód kiépítése. Az általános iskolában megismert, elsősorban sztatikus jellegű erőfogalom felcserélése a dinamikai szemléletével, rámutatva a két szemlélet összhangjára.</p>		
<b>Folyadékok és gázok mechanikája</b>	<b>9</b>	<p>A nyomás fogalma, a hidrosztatikai nyomás, a légnyomás mérése. Pascal törvénye.</p> <p>Felhajtóerő nyugvó folyadékokban és gázokban.</p> <p>Folyadékok modellje, a folyadékrezecskék között fellépő erők (kohézió és adhézió). Felületi feszültség, hajszálcsöveség.</p> <p>Áramló folyadékok és gázok. Áramló közegek</p>	<p><i>Matematika:</i> a függvény fogalma, grafikus ábrázolás, egyenletrendezés.</p> <p><i>Kémia:</i> folyadékok, felületi feszültség, kolloid rendszerek, gázok, levegő, viszkozitás, alternatív energiaforrások.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a hajózás szerepe, a légi közlekedés szerepe.</p>

		energiája, a szél- és a vízi energia hasznosítása.	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> vízi járművek legnagyobb sebességeinek korlátja, légnyomás, repülőgépek közlekedésbiztonsági eszközei, vízi és légi közlekedési szabályok.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> Vízi élőlények, madarak mozgása, sebességei, reakcióidő. A nyomás és változásának hatása az emberi szervezetre (pl. súlyfürdő, keszonbetegség, hegyi betegség).</p>
<b>Nevelési célok</b>	A témakör jelentőségének bemutatása, mint a fizika egyik legrégebbi területe, és egyúttal a legújabb kutatások színtere (pl. tengeri és légköri áramlások, a vízi és szélenergia hasznosítása). A megismert fizikai törvények összekapcsolása a gyakorlati alkalmazásokkal. Önálló tanulói kísérletezéshez szükséges képességek fejlesztése, hétköznapi jelenségek fizikai értelmezésének gyakoroltatása.		
<b>Erőfeszítés és hasznosság. Energia-Munka-Teljesítmény-Hatásfok</b>	<b>11</b>	<p>A munka. A munkavégzés nevezetes esetei.</p> <p>Az energia. Mechanikai energia (helyzeti energia, mozgási energia, rugalmas energia) Munkatétel.</p> <p>A mechanikai energiamegmaradás törvénye.</p> <p>A teljesítmény.</p> <p>A hatásfok.</p>	<p><i>Matematika:</i> a függvény fogalma, grafikus ábrázolás, egyenletrendezés.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> a sportolók teljesítménye, a sportoláshoz használt pályák energetikai viszonyai és a sporteszközök energetikája.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> járművek fogyasztása, munkavégzése, közlekedésbiztonsági eszközök, technikai eszközök (autók, motorok).</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> élőlények mozgása,</p>

			teljesítménye.
<b>Nevelési célok</b>	Az általános iskolában tanult energia, energiaváltozás munka- és mechanikai-energia-fogalom elmélyítése és bővítése, a mechanikai energiamegmaradás igazolása speciális esetekre és az energiamegmaradás törvényének általánosítása. Az elméleti megközelítés mellett a fizikai ismeretek mindennapi alkalmazásának bemutatása, gyakorlása.		
<b>Év végi ismétlés, hiánypótlás</b>	<b>6</b>		

<b>10. évfolyam éves óraszám: 72</b>			
<b>Témakörök</b>	<b>Témakör óraszám</b>	<b>Ismeretanyag</b>	<b>Kapcsolódások, kompetenciák</b>
<b>Közel- és távolhatás- Elektromos töltés, elektromos mező</b>	<b>9</b>	<p>Elektrosztatikai alapjelenségek. Elektromos kölcsönhatás. Elektromos tulajdonságú részecskék, elektromos állapot. Elektromos töltés. Mindennapi tapasztalatok (vonzás, taszítás). Vezetők, szigetelők, földelés. Légköri elektromosság.</p> <p>Coulomb törvénye. A töltésmegmaradás törvénye.</p> <p>Az elektromos mező. Elektromos térerősség, erővonalak.</p> <p>Az elektromos mező munkája homogén mezőben. Az elektromos feszültség fogalma.</p> <p>Töltés eloszlása fémes vezetőn. (Faraday-kalitka, árnyékolás) Benjamin Franklin, Segner János András</p>	<p><i>Kémia:</i> elektron, proton, elektromos töltés, az atom felépítése, elektrosztatikus kölcsönhatások, kristályrácsok szerkezete. Kötés, polaritás, molekulák polaritása, fémes kötés, fémek elektromos vezetése.</p> <p><i>Matematika:</i> egyenes és fordított arányosság, alpműveletek, egyenletrendezés, számok normálalakja, vektorok függvények.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> balesetvédelem, földelés.</p>

		<p>A kapacitás fogalma. A síkkondenzátor kapacitása. Kondenzátorok kapcsolása.</p> <p>A kondenzátor energiája. Az elektromos mező energiája. Kondenzátorok gyakorlati alkalmazása.</p>	
<b>Nevelési célok</b>	Az elektrosztatikus mező fizikai valóságként való elfogadtatása. A mező jellemzése a térerősség, potenciál és erővonalak segítségével. A problémamegoldó képesség fejlesztése jelenségek, kísérletek, mindennapi alkalmazások értelmezésével.		
<b>A mozgó töltése- egyenáram-vezetési típusok</b>	<b>20</b>	<p>Az elektromos áram fogalma. A zárt áramkör. Jelenségek, alkalmazások: Volta-oszlop, laposelem, rúdelem. Volta, Ampere</p> <p>Ohm törvénye, áram- és feszültségmérés. Mérőműszerek használata.</p> <p>Fogyasztók (vezetékek) ellenállása. Fajlagos ellenállás.</p> <p>Fémek elektromos vezetése. Szupravezetés.</p> <p>Az elektromos mező munkája az áramkörben. Az elektromos teljesítmény.</p> <p>Az elektromos áram hőhatása. Fogyasztók a háztartásban.</p>	<p><i>Kémia:</i> elektromos áram, elektromos vezetés, rácstípusok tulajdonságai és azok anyagszerkezeti magyarázata. Galvánelemek működése, elektromotoros erő. Ionos vegyületek elektromos vezetése olvadékokban és oldatokban, elektrolízis. Vas mágneses tulajdonsága.</p> <p><i>Matematika:</i> alpműveletek, egyenletrendezés, számok normálalakja, egyenes arány.</p> <p><i>Biológia- egészségtan:</i> Az emberi test áramvezetése, áramütés hatása, hazugságvizsgáló, orvosi diagnosztika és terápiás kezelések.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> áram biológiai hatása, elektromos áram a háztartásban, biztosíték, fogyasztásmérők, balesetvédelem. Világítás fejlődése és</p>

		<p>Összetett hálózatok. Ellenállások kapcsolása. Az eredő ellenállás fogalma, számítása.</p> <p>Ohm törvénye teljes áramkörre. Elektromotoros erő, kapcsolófeszültség, a belső ellenállás fogalma.</p> <p>Az áram vegyi hatása. Kémiai áramforrások. Az áram biológiai hatása.</p> <p>Mágneses mező (permanens mágnesek)</p> <p>Az egyenáram mágneses hatása. Az egyenes vezetőben folyó egyenáram mágneses mezőjének vizsgálata.</p> <p>Indukcióvektor, mágneses indukcióvonalak, mágneses fluxus. A vasmag szerepe a mágneses hatás szempontjából. Az áramjárta vezetőt érő erőhatás mágneses mezőben.</p> <p>Az elektromágnes és gyakorlati alkalmazásai</p> <p>Az elektromotor működése.</p> <p>Lorentz-erő-mágneses tér hatása mozgó szabad töltésekre.</p>	<p>korszerű világítási eszközök. Korszerű elektromos háztartási készülékek, energiatakarékosság. Környezetvédelem.</p> <p><i>Informatika:</i> mikroelektronikai áramkörök, mágneses információrögzítés.</p>
--	--	--	---

<b>Nevelési célok</b>	Az egyenáram értelmezése mint a töltéseknek az elektromos tulajdonságú részecskék áramlása. Az elektromos áram jellemzése hatásain keresztül (hőhatás, mágneses, vegyi és biológiai hatás). Az elméleten alapuló gyakorlati ismeretek kialakítása (egyszerű hálózatok ismerete, ezekkel kapcsolatos egyszerű számítások, telepek, akkumulátorok, elektromágnesek, motorok). Az energiatudatos, egészségtudatos és környezettudatos magatartás fejlesztése.		
<b>Hőhatások és állapotváltozások- hőtani alapjelenségek, gáztörvények</b>	<b>10</b>	<p>A hőmérséklet, hőmérők, hőmérsékleti skálák.</p> <p>Hőtágulás. Szilárd anyagok lineáris, felületi és térfogati hőtágulása. Folyadékok térfogati hőtágulása.</p> <p>Gázok állapotjelzői, összefüggéseik. Boyle-Mariotte-törvény, Gay-Lussac-törvények.</p> <p>A Kelvin-féle gázhőmérsékleti skála.</p> <p>Az ideális gáz állapotegyenlete. Izoterm, izochor és izobár állapotváltozások.</p>	<p><i>Kémia:</i> a gáz fogalma és az állapotváltozások közötti összefüggések: Avogadro törvénye, moláris térfogat.</p> <p><i>Matematika:</i> a függvény fogalma, grafikus ábrázolás, egyenletrendezés, exponenciális függvény.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i> Víziállatok élete télen a befagyott tavakban, folyókban.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> sport nagy magasságokban (hegymászás, ejtőernyőzés), sportolás a mélyben (búvárkodás).</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i> keszonbetegség, hegyi betegség, madarak repülése.</p> <p><i>Földrajz:</i> széltérképek, nyomástérképek, hőtérképek, áramlások</p>
<b>Nevelési célok</b>	A hőtágulás tárgyalása, a jelenség mint a klasszikus hőmérsékletmérésnek alapjelensége. A gázok anyagi minőségtől független hőtágulásán alapuló Kelvin-féle „abszolút” hőmérsékleti skála bevezetése. Gázok állapotjelzői közt fennálló összefüggések kísérleti és elméleti vizsgálata.		
<b>Részecskék rendezett és rendezetlen mozgása- A molekuláris hőelmélet elemei</b>	<b>4</b>	<p>Az ideális gáz kinetikus modellje.</p> <p>A gáz nyomásának és hőmérsékletének értelmezése.</p> <p>Az ekvipartíció tétele, a részecskék szabadsági fokának</p>	<p><i>Kémia:</i> gázok tulajdonságai, ideális gáz.</p>



		fogalma.  Gázok moláris és fajlagos hőkapacitása.	
<b>Nevelési célok</b>	Az ideális gáz modelljének jellemzői. A gázok makroszkopikus jellemzőinek értelmezése a modell alapján, a nyomás, hőmérséklet – átlagos kinetikus energia, „belső energia”. A melegítés hatására fellépő hőmérséklet növekedésének és a belső energia változásának a modellre alapozott fogalmi összekapcsolása révén a hőtan főtételek megértésének előkészítése.		
<b>Energia, hő és munka- a hőtan főtételei</b>	<b>15</b>	<p>Melegítés munkavégzéssel.</p> <p>A belső energia fogalmának kialakítása.</p> <p>A belső energia megváltoztatásának módjai. A termodinamika I. főtétele.</p> <p>A speciális állapotváltozások energetikai vizsgálata.</p> <p>Hőerőgép. Ideális gázzal végzett körfolyamatok. A hőerőgépek hatásfoka. Az élő szervezet hőerőgépszerű működése.</p> <p>Az „örökmozgó” lehetetlensége.</p> <p>A természeti folyamatok iránya (reverzibilis és irreverzibilis változások). A termodinamika II. főtétele.</p>	<p><i>Kémia:</i> exoterm és endoterm folyamatok, termokémia, Hess- tétel, kötési energia, reakcióhő, égéshő, elektrolízis. Gyors és lassú égés, tápanyag, energiatartalom (ATP), a kémiai reakciók iránya, megfordítható folyamatok, kémiai egyensúlyok, stacionárius állapot, élelmiszer-kémia.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> Folyamatos technológiai fejlesztések, innováció. Hőerőművek gazdaságos működtetése és környezetvédelme.</p> <p><i>Földrajz:</i> környezetvédelem, a megújuló és nem megújuló energia fogalma.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i> az „éltető Nap”, élő szervezetek hőháztartása, öltözködés, állattartás.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Madách Imre</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek; vizuális kultúra:</i> a Nap kitüntetett szerepe a mitológiában és a művészetekben. A beruházás megtérülése, megtérülési idő,</p>

			takarékosság.  <i>Filozófia; magyar nyelv és irodalom:</i> Madách: Az ember tragédiája, eszkimó szín, a Nap kihűl, az élet elpusztul.
<b>Nevelési célok</b>	A hőtan főtételeinek tárgyalása során annak megértetése, hogy a természetben lejátszódó folyamatokat általános törvények írják le. Az energiafogalom általánosítása, az energiamegmaradás törvényének kiterjesztése. A termodinamikai gépek működésének értelmezése, a termodinamikai hatások korlátos voltának megértetése. Annak elfogadtatása, hogy energia befektetése nélkül nem működik egyetlen gép, berendezés sem, sem elsőfajú, sem pedig másodfajú örökmozgók nem léteznek. A hőtani főtételek univerzális (a természettudományokra általánosan érvényes) tartalmának bemutatása.		
<b>Hőfelvétel hőmérsékletváltozás nélkül-halmazállapot-változások</b>	<b>5</b>	A halmazállapotok makroszkopikus jellemzése, energetika és mikroszerkezeti értelmezése.  Az olvadás és a fagyás jelensége, mennyiségi jellemzése. A halmazállapot-változás energetikai értelmezése.  Párolgás, lecsapódás (forrás), szublimáció, deszublimáció jelensége, mennyiségi jellemzése. A halmazállapot-változás energetikai értelmezése. Kalorikus feladatok megoldása.	<i>Matematika:</i> a függvény fogalma, grafikus ábrázolás, konstans függvény Egyenletrendezés.  <i>Kémia:</i> halmazállapotok és halmazállapot-változások, exoterm és endoterm folyamatok, kötési energia, képződéshő, reakcióhő, üzemanyagok égése, elektrolízis. <i>Biológia-egészségtan:</i> a táplálkozás alapvető biológiai folyamatai, ökológia, az „éltető Nap”, hőháztartás, öltözködés. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> folyamatos technológiai fejlesztések, innováció.  <i>Földrajz:</i> környezetvédelem, a megújuló és nem megújuló energia fogalma.
<b>Nevelési célok</b>	A halmazállapotok jellemző tulajdonságainak és a halmazállapot-változások energetikai hátterének tárgyalása, bemutatása. A halmazállapot-változásokkal kapcsolatos mindennapi jelenségek értelmezése a fizikában és a társ-természettudományok területén is.		
<b>Mindennapok hőtana</b>	<b>4</b>	Feldolgozásra ajánlott témák: Halmazállapot-változások a természetben.	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> takarékoság, az autók hűtési rendszerének téli védelme.

		<p>Korszerű fűtés, hőszigetelés a lakásban. Hőkamerás felvételek. Hogyan készít meleg vizet a napkollektor. Hőtan a konyhában. Naperőmű. A vízerőmű és a hőerőmű összehasonlító vizsgálata. Az élő szervezet, mint termodinamikai gép. Az UV és az IR sugárzás élettani hatása. Látszólagos „örökmozgók” működésének vizsgálata.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> beruházás megtérülése, megtérülési idő. <i>Biológia–egészségtan:</i> táplálkozás, ökológiai problémák. A hajszálcsövesség szerepe növényeknél, a levegő páratartalmának hatása az élőlényekre, fagykár a gyümölcsösökben, üvegházhatás, a vérnyomásra ható tényezők. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> <i>Madách Imre:</i> Az ember tragédiája (eszkimó szín).</p>
<b>Nevelési célok</b>	<p>A fizika és a mindennapi jelenségek kapcsolatának, a fizikai ismeretek hasznosságának tudatosítása. Kis csoportos projekt munka otthoni, internetes és könyvtári témakutatással, adatgyűjtéssel, kísérletezés tanári irányítással. A csoportok eredményeinek bemutatása, közös tanórai megvitatása, értékelése.</p>		
<b>Év végi ismétlés, hiánypótlás</b>	<b>6</b>		

<b>11. évfolyam éves óraszám: 72</b>			
<b>Témakörök</b>	<b>Témakör óraszám</b>	<b>Ismeretanyag</b>	<b>Kapcsolódások, kompetenciák</b>
<b>Mechanikai rezgések és hullámok</b>	<b>11</b>	<p>A rugóra akasztott rezgő test kinematikai vizsgálata (amplitúdó, rezgésidő, frekvencia). A rezgésidő meghatározása.</p> <p>A rezgés dinamikai vizsgálata.</p> <p>A rezgőmozgás energetikai vizsgálata. A mechanikai energiamegmaradás harmonikus rezgés esetén.</p> <p>Csillapodó és</p>	<p><i>Matematika:</i> periodikus függvények.</p> <p><i>Filozófia:</i> az idő filozófiai kérdései.</p> <p><i>Informatika:</i> az informatikai eszközök működésének alapja, az órajel.</p>

		<p>csillapítatlan rezgőmozgás. Rezonancia.</p> <p>A hullám fogalma és jellemzői.</p> <p>Kötélhullámok esetén a jellemző mennyiségek értelmezése ( hullámhossz, periódusidő). Terjedési sebesség. Longitudinális és transzverzális hullámok.</p> <p>Felületi hullámok. Hullámok visszaverődése, törése, interferencia. Állóhullámok.</p> <p>A hang. A hang fizikai jellemzői (hangmagasság, hangerősség, terjedési sebesség). Hangszerek, a zenei hang jellemzői. Ultrahang, infrahang. Hallás fizikai alapjai. Zajszennyeződés.</p>	
<b>Nevelési célok</b>	<p>A mechanikai rezgések tárgyalásával a váltakozó áramok és az elektromágneses rezgések megértésének előkészítése. A rezgések szerepének bemutatása a mindennapi életben. A mechanikai hullámok tárgyalása. A rezgésállapot terjedésének, és a hullám időbeli és térbeli periodicitásának leírásával az elektromágneses hullámok megértését alapozza meg. Hangtan tárgyalása a fizikai fogalmak és a köznapi jelenségek összekapcsolásával.</p>		
<b>Mágnesesség és elektromosság- Elektromágneses indukció, váltóáramú hálózatok</b>	<b>11</b>	<p>Az elektromágneses indukció jelensége. A mozgási indukció. A nyugalmi indukció. Michael Faraday munkássága. Lenz törvénye. Az örvényáramok szerepe a gyakorlatban.</p>	<p><i>Kémia:</i> elektromos áram, elektromos vezetés.</p> <p><i>Matematika:</i> trigonometrikus függvények, függvénytranszformáció.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> az áram biológiai hatása,</p>

		<p>Az önindukció jelensége. A mágneses mező energiája.</p> <p>Váltakozó feszültség. Váltóáramú generátor elve. A váltakozó feszültség és áram jellemző paraméterei (effektív feszültség, effektív áram, effektív teljesítmény).</p> <p>Ohm törvénye váltóáramú hálózatban.</p> <p>Transzformátor.</p> <p>Az elektromos energiahálózat. Az energia szállítása az erőműtől a fogyasztóig. Távvezeték, transzformátorok. Az energiatakarékosság lehetőségei.</p> <p>A dinamó. Jedlik Ányos, Siemens, Ganz, Diesel. A transzformátor magyar feltalálói.</p>	<p>balesetvédelem, elektromos áram a háztartásban, biztosíték, fogyasztásmérők. Korszerű elektromos háztartási készülékek, energiatakarékosság.</p>
<b>Nevelési célok</b>	<p>Az indukált elektromos mező és a nyugvó töltések által keltett erőter elektromos mező közötti lényeges szerkezeti különbség kiemelése. Az elektromágneses indukció gyakorlati jelentőségének bemutatása. Energiahálózatok ismerete, és az energiatakarékosság fogalmának kialakítása a fiatalokban.</p>		
<b>Rádió, televízió, mobiltelefon- Elektromágneses rezgések és hullámok</b>	<b>5</b>	<p>Az elektromágneses rezgőkör, elektromágneses rezgések.</p> <p>Elektromágneses hullám, hullámjelenségek. Maxwell, Hertz, Bay</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> kommunikációs eszközök, információtovábbítás üvegszálak kábelben, levegőben, az információ tárolásának lehetőségei. <i>Biológia-egészségtan:</i></p>

		<p>Zoltán. Információtovábbítás elektromágneses hullámokkal.</p> <p>Az elektromágneses spektrum.</p> <p>Az elektromágneses hullámok gyakorlati alkalmazása (a rádiózás, tévéadás és – vétel elvi alapjai, GPS műholdas helymeghatározás, mikrohullámú sütő)</p>	<p>élettani hatások, a képalkotó diagnosztikai eljárások, a megelőzés szerepe.</p> <p><i>Informatika:</i> az információtovábbítás jogi szabályozása, internetjogok és -szabályok.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> Képalkotó eljárások alkalmazása a digitális művészetekben, művészi reprodukciók. A média szerepe.</p>
<b>Nevelési célok</b>	Az elektromágneses sugárzások fizikai hátterének bemutatása. Az elektromágneses hullámok spektrumának bemutatása, érzékszerveinkkel, illetve műszereinkkel érzékelt egyes spektrumtartományainak jellemzőinek kiemelése. Az információ elektromágneses úton történő továbbításának elméleti és kísérleti megalapozása.		
<b>Hullám- és sugároptika</b>	<b>12</b>	<p>A fény, mint elektromágneses hullám. A fény terjedése. Árnyékjelenségek. A vákuumbeli fénysebesség.</p> <p>A fény visszaverődése, törése új közeg határán ( tükör, prizma). Teljes visszaverődés. Elhajlás, interferencia, polarizáció.</p> <p>Spektroszkópia. A fehér fény színekre bontása. Színkeverés.</p> <p>A geometriai optika alkalmazása. Tükrök, lencsék képalkotása. Mikroszkóp, távcső. Léképezési törvény.</p> <p>A látás fizikája.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> A szem és a látás, a szem egészsége. Látáshibák és korrekciójuk. Az energiaátadás szerepe a gyógyászati alkalmazásoknál, a fény élettani hatása napozásnál. A fény szerepe a gyógyászatban és a megfigyelésben.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom;</i> <i>mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> A fény szerepe. Az univerzum megismerésének irodalmi és művészeti vonatkozásai, színek a művészetben.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> a fényképezés mint művészet.</p>

		<p>A lézerefény és alkalmazása.</p> <p>Légekóroptikai jelenségek (délíbáb, szivárvány, fényszóródás, a lemenő Nap vörös színe).</p>	
<b>Nevelési célok</b>	<p>A fény és a fényjelenségek tárgyalása az elektromágneses hullámokról tanultak alapján. A fény gyakorlati szempontból kiemelt szerepének tudatosítása, hétköznapi fényjelenségek és optikai eszközök működésének értelmezése.</p>		
<b>Az atomok szerkezete. A modern fizika születése</b>	<b>9</b>	<p>Az anyag atomos felépítése, felismerésének történelmi folyamata.</p> <p>A modern atomelmélet megalapozó felfedezések. A korai atommodellek (Thomson-modell, Rutherford-modell).</p> <p>Bohr-féle atommodell.</p> <p>A kvantumfizika születése. Planck hipotézise.</p> <p>A fény kettős természete. Fényelektromos hatás- Einstein-féle fotonelmélet. Gázok vonalas színképe.</p> <p>Az elektron kettős természete, de Broglie hullámhossz.</p> <p>A kvantummechanikai atommodell.</p> <p>Fémek elektromos vezetése.</p>	<p><i>Kémia:</i> az anyag szerkezetéről alkotott elképzelések, a változásukat előidéző kísérleti tények és a belőlük levont következtetések, a periódusos rendszer elektronszerkezeti értelmezése.</p> <p><i>Matematika:</i> folytonos és diszkrét változó.</p> <p><i>Filozófia:</i> ókori görög bölcselet; az anyag mélyebb megismerésének hatása a gondolkodásra, a tudomány felelősségének kérdései, a megismerhetőség határai és korlátai.</p> <p><i>Kémia:</i> Az atomok orbitálmodellje. Elektron állóhullámok az atomokban.</p>

		Félvezetők szerkezete és vezetési tulajdonságai. Alkalmazások (dióda, tranzisztor, LED, fényelem stb.)	
<b>Nevelési célok</b>	Az atomfizika tárgyalásának összekapcsolása a kémiai tapasztalatokon (súlyviszonytörvények) alapuló atomelmélettel. A fizikában alapvető modellalkotás folyamatának bemutatása az atommodellek változásain keresztül. A kvantummechanikai atommodell egyszerűsített képszerű bemutatása. A műszaki-technikai szempontból alapvető félvezetők sáv szerkezetének, kvalitatív, kvantummechanikai szemléletű megalapozása.		
<b>Az atommag is részekre bontható- A magfizika elemei</b>	<b>9</b>	<p>Az atommag mérete, alkotórészei, tömegszám, rendszám, neutronsám.</p> <p>Az erős kölcsönhatás. A stabil atommagok létezésének magyarázata. Kötési energia, tömegdefektus.</p> <p>Magreakciók. Fajlagos kötési energia. A magenergia felszabadításának lehetőségei (magfúzió, radioaktív bomlás, maghasadás).</p> <p>A radioaktív bomlás. Bomlási formák. A radioaktív sugárzás fajtái és tulajdonságai. A bomlás törvényszerűsége. Mesterséges radioaktív izotópok előállítás és alkalmazása. Gyakorlati alkalmazás (nyomjelzés, terápiás sugárkezelés).</p> <p>Maghasadás. A láncreakció fogalma, létrejöttének feltételei.</p> <p>Az atombomba. Hasadásos és fúziós</p>	<p><i>Kémia:</i> atommag, proton, neutron, rendszám, tömegszám, izotóp, radioaktív izotópok és alkalmazásuk, radioaktív bomlás. Hidrogén, hélium, magfúzió.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i> a sugárzások biológiai hatásai; a sugárzás szerepe az evolúcióban, a fajtanemesítésben a mutációk előidézése révén; a radioaktív sugárzások hatása.</p> <p><i>Földrajz:</i> energiaforrások, az atomenergia szerepe a világ energiatermelésében.</p> <p><i>Matematika:</i> valószínűség-számítás. Exponenciális függvények.</p> <p><i>Történelem, társadalmi</i></p>



		<p>bombák.</p> <p>Az atomreaktor és az atomerőmű. Szabályozott láncreakció atomerőművek felépítése, működése. A Paksi Atomerőmű legfontosabb műszaki paraméterei (blokkok száma, hő és villamos teljesítménye) A nukleáris reaktorok előnyei, hátrányai.</p> <p>Magfúzió. A csillagokban zajló magfúziós folyamatok. Mesterséges fúzió létrehozása (H-bomba, fúziós reaktorok).</p> <p>A radioaktivitás kockázatainak leíró bemutatása. Sugárterhelés, sugárdózis, sugárvédelem.</p>	<p><i>és állampolgári ismeretek:</i> a Hirosimára és Nagaszakira ledobott két atombomba története, politikai háttere, későbbi következményei. Einstein; Szilárd Leó, Teller Ede és Wigner Jenő, a világtörténelmet formáló magyar tudósok.</p> <p><i>Filozófia; etika:</i> a tudomány felelősségének kérdései.</p>
<b>Nevelési célok</b>	<p>A magfizika alapismereteinek bemutatása a 20. századi történelmi események, a nukleáris energiatermelés, a mindennapi életben történő széles körű alkalmazás és az ezekhez kapcsolódó nukleáris kockázat kérdéseinek szempontjából. Az ismereteken alapuló energiatudatos szemlélet kialakítása. A betegség felismerése és a terápia során fellépő reális kockázatok felelős vállalásának megértése.</p>		
<b>Csillagászati és az asztrofizika elemei</b>	<b>9</b>	<p>Leíró csillagászat. A csillagászat kultúrtörténete. Geocentrikus és heliocentrikus világkép. Csillagászati helymeghatározás alapjai. Asztronómia és asztrológia. A Nap és a Hold égi mozgásának jellemzői, a Hold fázisának változásai, a hold- és a</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Kopernikusz, Kepler, Newton munkássága. A napfogyatkozások szerepe az emberi kultúrában, a Hold „képének” értelmezése a múltban.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Föld forgása és keringése, a Föld forgásának következményei (nyugati</p>

		<p>napfogyatkozások értelmezése.          Hagyományos és új csillagászati műszerek.          Űrtávcsövek.          Rádiócsillagászat.</p> <p>Égitestek.          A legfontosabb égitestek (bolygók, holdak, üstökösök, kisbolygók és aszteoridák, csillagok és csillagrendszerek, galaxisok, galaxishalmazok) ismerete és jellemzői.          Mesterséges égitestek.</p> <p>A Naprendszer és a Nap.          A Naprendszer jellemzői és keletkezésére vonatkozó tudományos elképzelések.          A Nap legfontosabb jellemzői.</p> <p>Csillagrendszerek, Tejútrendszer és galaxisok.          A csillagfejlődés: Ősrobbanás.          A csillagok keletkezése, szerkezete és energiamérlege.          Kvazárok, pulzárok, fekete lyukak.</p> <p>A kozmológia alapjai.          Problémák, jelenségek: a kémiai anyag (atommagok) kialakulása.          Perdület a Naprendszerben.          Nóvák és szupernóvák.          A földihez hasonló élet, kultúra esélye és keresése, exobolygók</p>	<p>szelek öve), a Föld belső szerkezete, földtörténeti katasztrófák, kráterbecsapódás keltette felszíni alakzatok.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i> a Hold és az ember biológiai ciklusai, az élet feltételei.</p> <p><i>Kémia:</i> a periódusos rendszer, a kémiai elemek keletkezése.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom; mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> „a csillagos ég alatt”.</p> <p><i>Filozófia:</i> a kozmológia kérdései.</p>
--	--	--	---

		kutatása. Gyakorlati alkalmazások: <ul style="list-style-type: none"> <li>– műholdak,</li> <li>– hírközlés és meteorológia,</li> <li>– GPS,</li> <li>– űrállomás,</li> <li>– holdexpedíciók,</li> </ul> bolygók kutatása.	
<b>Nevelési célok</b>	Annak bemutatása, hogy a csillagászat, a megfigyelési módszerek gyors fejlődése révén a 21. század vezető tudományává vált. A világegyetemről szerzett új ismeretek segítenek, hogy az emberiség felismerje a helyét a kozmoszban, miközben minden eddiginél magasabb szinten meggyőzően igazolják az égi és földi jelenségek törvényeinek azonosságát.		
<b>Rendszerező összefoglalás</b>	<b>6</b>		