

# FIZIKA

## 9-11. évfolyam

### Célok és feladatok

A fizikatanítás elsődleges célja a gimnáziumban az általános műveltséghez tartozó korszerű fizikai világgép kialakítása.

A gimnáziumban a fizikai jelenségek közös megfigyeléséből, kísérleti tapasztalatokból kiindulva, juttatjuk el a tanulókat az átfogó összefüggések, törvényszerűségek felismerésére. A diákoknak mutassuk meg a természet szépségét, és a fizikai ismeretek hasznosságát. Tudatosuljon bennük, hogy a korszerű természettudományos műveltség a sokszínű egyetemes emberi kultúra kiemelkedően fontos része: Diákjainknak látniuk kell, hogy a fizikai ismeretek alapozzák meg a műszaki tudományokat és teszik lehetővé a technikai fejlődést, közvetlenül szolgálva ezzel az emberiség életminőségének javítását. A tudás azonban nemcsak lehetőségeket kínál, felelősséggel is jár. Az emberiség jövője döntően függ attól, hogy megismerve a természeti törvényeket beleilleszkedünk-e a természet rendjébe. A fizikai ismereteket természeti környezetünk megóvásában is hasznosítani lehet és kell, ez nem csak a tudósok, hanem minden iskolázott ember közös felelőssége és kötelessége.

A középiskolában a ismeretszerzés döntően induktív módon történik. A tanulók tudásának és absztrakciós képességének fejlődésével azonban mód nyílik a természettudományos ismeretszerzés másik módszerének, a dedukciónak a megismertetésére is. Az ismert törvényekből kiindulva, következtetésekkel /a fizikában általában matematikai, gyakran számítógépes módszerekkel / jutunk új ismeretekhez, amelyeket azután, ha szükséges, kísérletileg is igazolunk.

A diákok többségében 15-18 éves korban felébred az igény, hogy összefüggéseiben lássák és értsék a természeti környezet jelenségeit, törvényeit. Ezt az érdeklődést felhasználva ismertetjük meg diákjainkkal a modell-szerű gondolkodást. A modellalkotással a természet megismerésében döntő lényeglátás képességét fejlesztjük. A modellalkotást a humán és gazdasági tudományok is egyre elterjedtebben alkalmazzák, a módszer lényege a fizika tanítása során hatékonyan bemutatható.

A diákok érdeklődése a természeti jelenségek megértésére nem öncélú, igénylik és elvárják a fizikatanártól, hogy az "elméleti" ismeretek gyakorlati alkalmazását is megmutassa, eligazítson a modern technika világában.

A fizika tanítása során kiemelt figyelmet kell szentelni a többi természettudományos tantárggyal, a matematikával és a technikai ismeretekkel való kapcsolatra.

### Fejlesztési követelmények

#### *Ismeretszerzési, feldolgozási és alkalmazási képességek*

A tanuló tanúsítson érdeklődést a természet jelenségei iránt. Törekedjen azok megértésére.

Legyen jártas a vizsgálódás szempontjából lényeges és lényegtelen jellemzők, tényezők megkülönböztetésében.

Tudja a megfigyelések, mérések, kísérletek során nyert tapasztalatokat rendezni, áttekinteni. Legyen gyakorlott a jelenségek, adatok osztályozásában, csoportosításában, összehasonlításában, ismerje fel az összefüggéseket.

Legyen képes a kísérletek eredményeit értelmezni, azokból következtetéseket levonni és általánosítani. Megszerzett ismereteit tudja a legfontosabb szakkifejezések, jelölések megfelelő használatával megfogalmazni, leírni.

Tudja a kísérletek, mérések során nyert adatokat grafikonon ábrázolni, kész grafikonok adatait leolvasni, értelmezni, egyszerűbb matematikai összefüggéseket megállapítani. Legyen gyakorlott egyszerűbb vázlatrajzok, sematikus ábrák készítésében és kész ábrák, rajzok értelmezésében.

Legyen jártas az SI és a gyakorlatban használt SI-n kívüli mértékegységek, azok tört részeinek és többszöröseinek használatában.

Legyen képes a tananyaghoz kapcsolódó, de nem feldolgozott jelenségeket értelmezni.

A környezet- és természetvédelmi problémák kapcsán tudja alkalmazni fizikai ismereteit, lehetőségeihez képest törekedjék a problémák enyhítésére, megoldására.

Tudja, hogy a technika eredményei mögött a természet törvényeinek alkalmazása áll. Ismerje fel a mindennapi technikai környezetben a tanult fizikai alapokat.

Ismerje a számítógép által kínált lehetőségeket a fizika tudományában és a fizika tanulásában. Tudja, hogy a számítógépek hatékonyan segítik a fizikai méréseket, nagymértékben növelik a mért adatok mennyiségét és pontosságát, segítik az adatok gyors feldolgozását. Számítógépes szimulációs programok, gépi matematikai módszerek segítséget kínálnak a bonyolult fizikai folyamatok értelmezéséhez, szemléltetéséhez. A számítógépek oktatóprogramokkal, animációs és szemléltető programokkal, multimédiás szakanyagokkal segítik a fizika tanulását. A tanuló szerezzen alapvető jártasságot számítógépes oktatóprogramok, multimédiás oktatóanyagok használatában.

Váljon a tanuló igényévé az önálló és folyamatos ismeretszerzés.

Legyen képes fizikai ismereteinek bővítésére önállóan használni könyvtári segédkönyveket, különböző lexikonokat, képlet- és táblázatgyűjteményeket. Értse a szellemi fejlettségének megfelelő szintű természettudományi ismeretterjesztő kiadványok, műsorok információit, tudja összevetni azokat a tanultakkal. Tudja megkülönböztetni a médiában előforduló szenzációhajhász, megalapozatlan "híradásokat" a tudományos értékű információktól. Tudja, hogy tudományos eredmények elfogadásának a természettudományok terén szigorú követelményei vannak. Csak olyan tapasztalati megfigyelések tekinthetők tudományos értékűnek, amelyeket független források sokszorosán igazoltak, a világ különböző laboratóriumaiban kísérletileg megismételtek, továbbá olyan elméletek, modellek, felelnek meg a tudományos igényességnek, amelyek jól illeszkednek a megfigyelésekhez, kísérleti tapasztalatokhoz.

A fizikai információk megszerzésére, az ismeretek önálló bővítésre gazdag lehetőséget kínál a számítógépes világháló. Az Internet-en tudományos információk, adatok, fizikai ismeretterjesztő anyagok, érdekességek éppúgy megtalálhatók mint a fizika tanulását segítő segédanyagok. A gimnáziumi tanulmányok során a tanulóknak meg kell ismerniük az Interneten történő információkeresés lehetőségét és technikáját.

### *Tájékozottság az anyagról, tájékozódás térben és időben*

A gimnáziumi tanulmányok során tudatosulnia kell a tanulóknak, hogy a természettudományok a világ objektív anyagi sajátságait vizsgálják. Tudja, hogy az anyagnak különböző megjelenési formái vannak. Ismerje fel a természetes és mesterséges környezetben előforduló anyagfajtákat, tulajdonságaikat, hasznosíthatóságukat. Legyen elemi szintű tájékozottsága az anyag részecsketermészetéről. Tudja, hogy a természet fizikai jelenségeit különböző érvényességi és hatókörű törvények, elméletek írják le, legyen szemléletes képe ezekről.

Tudjon egyszerű kísérleteket önállóan megtervezni és végrehajtani. Legyen tapasztalata az egyszerűbb kísérleti és mérőeszközök balesetmentes használatában.

Tudja, hogy a fizikai folyamatok térben és időben zajlanak le, a fizika vizsgálódási területe a nem látható mikrovilág pillanatszerűen lezajló folyamatait éppúgy magába foglalja, mint a csillagrendszerek évmilliók alatt bekövetkező változásait.

Ismerje fel a természeti folyamatokban a visszafordíthatatlanságot.

Tudja, hogy a jelenségek vizsgálatakor általában a Földhöz viszonyítjuk a testek helyét és mozgását, de más vonatkoztatási rendszer is választható.

*Tájékozottság a természettudományos megismerésről, a természettudomány fejlődéséről*

Értse meg, hogy a természet megismerése hosszú folyamat, közelítés a valóság felé, a tudományok fejlődése nem pusztán ismereteink mennyiségi bővülését jelentik, hanem az elméletek, a megállapított törvényszerűségek módosítását is, gyakran teljesen új elméletek születését.

A tanulóknak a megismert egyszerű példákon keresztül világosan kell látniuk a matematika szerepét a fizikában. A fizikai jelenségek alapvető ok-okozati viszonyait matematikai formulákkal írjuk le. A fizikai törvényeket leíró matematikai kifejezésekkel számolva új következtetésekre juthatunk, új ismereteket szerezhethetünk. Ezeket a számítással kapott eredményeket azonban csak akkor fogadjuk el, ha kísérletileg is igazolhatók.

Tudja az egyetemes kultúrtörténetbe ágyazva elhelyezni a nagyobb jelentőségű fizikai felfedezéseket, eredményeket, ismerje a legjelentősebb fizikusok, feltalálók munkásságát, különös tekintettel a magyarokra. Tudja néhány konkrét példával alátámasztani a fizikának a gondolkodás más területeire, a technikai fejlődésre gyakorolt hatását.

## 9. évfolyam

Évi óraszám: 56

### Belépő tevékenységformák

Mechanikai kísérletek elemzése: a lényeges és lényegtelen körülmények megkülönböztetése, ok-okozati kapcsolat felismerése, a tapasztalatok önálló összefoglalása. Egyszerű mechanikai mérőeszközök használata, a mérési hiba fogalmának ismerete, a hiba becslése. A mérési eredmények grafikus ábrázolása, a fizikai összefüggések megjelenítése sematikus grafikonon, grafikus módszerek alkalmazása probléma megoldásban. Mozgások kvantitatív elemzése a modern technika kínálta korszerű módszerekkel (sajátkészítésű videofelvételek értékelése, fénykapus érzékelővel felszerelt személyi számítógép alkalmazása mérőeszközként, stb.)

Egyszerű mechanikai feladatok számított eredményének kísérleti ellenőrzése. A tanult fizikai törvények szabatos szóbeli kifejtése, kísérleti tapasztalatokkal történő alátámasztása. A tanult általános fizikai törvények alkalmazása hétköznapi jelenségek magyarázatára (pl. közlekedésben, sportban, ...).

Tájékozódás az iskolai könyvtárban a fizikával kapcsolatos ismerethordozókról (kézikönyvek, lexikonok, segédkönyvek, kísérletgyűjtemények, ismeretterjesztő folyóiratok, tehetséggondozó szakanyagok, folyóiratok)

Ezek célirányos használata tanári útmutatás szerint. A tananyaghoz kapcsolódó kiegészítő anyagok keresése a számítógépes világhálón tanári útmutatás alapján.

### Témakörök

### Tartalmak

#### A testek haladó mozgása

##### Az egyenes vonalú egyenletes mozgás

Az egyenes vonalú egyenletes mozgás kísérleti vizsgálata és jellemzése. ~~Út-idő grafikon készítése és elemzése, a sebesség kiszámítása.~~ Egymásra merőleges két egyenletes mozgás összegződése. A sebesség mint vektormennyiség.

##### Az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás

Az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás kísérleti vizsgálata. A sebesség változásának értelmezése, átlag- és pillanatnyi sebesség. A gyorsulás fogalma. ~~Az egyenletesen változó mozgás grafikus leírása. A négyzetes úttörvény. Szabadesés. A szabadon eső test mozgásának kísérleti vizsgálata. A nehézségi gyorsulás.~~

##### Egyenletes körmozgás

Az anyagi pont egyenletes körmozgásának kísérleti vizsgálata. A körmozgás kinematikai leírása ~~kerületi és szögjellemzőkkel.~~ A gyorsulás mint vektormennyiség.

##### Mozgások szuperpozíciója

Függőleges- és vízszintes hajítás.

#### Dinamika

##### A tehetetlenség törvénye.

A mozgásállapot fogalma, a testek tehetetlenségére utaló kísérletek, A tehetetlenség törvényének alapvető szerepe a dinamikában. ~~Az inerciarendszer.~~

##### Newton II. törvénye

A mozgásállapot-változás és a kölcsönhatás vizsgálata. Az erő és a tömeg értelmezése, mértékegysége. ~~Kiterjedt testek mozgása, tömegközéppont.~~

##### Hatás-ellenhatás törvénye

A kölcsönhatásban fellépő erők vizsgálata.

<b>Erőtörvények</b>	Nehézségi erő.Kényszererők.Súrlódás, közegellenállás.Rugóerő.
<b>Erők együttes hatása</b>	Az erőhatások függetlensége.Az erők vektoriális összegzése, erők egyensúlya.Forgatónyomatékok egyensúlya.
<b>A lendület-megmaradás</b>	A lendület-megmaradás törvénye és alkalmazása kísérleti példák.mindennapi jelenségek (pl. ütközések, rakéta).
<b>Körmozgás dinamikai vizsgálata</b>	<del>Az egyenletes körmozgás dinamikai leírása.</del> Newton II. törvényének alkalmazása a körmozgásra. A centripetális gyorsulást okozó erő felismerése mindennapi jelenségekben.
<b>Egyetemes tömegvonzás</b>	<del>A Newton féle gravitációs törvény; a gravitációs állandó.A heliocentrikus világkép .Bolygómozgás: Kepler törvények.A mesterséges égitestek mozgása.A földi gravitáció és a súly.</del>

## Munka, energia

<b>A munka értelmezése</b>	A munka kiszámítása különböző esetekben:állandó erő és irányába mutató elmozdulás,állandó erő és szöget bezáró elmozdulás,lineárisan változó erő / rugóerő / munkája.
<b>Mechanikai energia-fajták</b>	Mozgási energia,magassági energia, rugalmas energia.Munkatétel és alkalmazása egyszerű feladatokban.
<b>A mechanikai energia-megmaradás törvénye.</b>	A mechanikai energia megmaradásának törvénye és érvényességi köre.A mechanikai energia megmaradás alkalmazása egyszerű feladatokban.
<b>A teljesítmény és hatások</b>	A teljesítmény és hatások fogalma, kiszámítása hétköznapi példákon.

## A továbbhaladás feltételei

Legyen képes fizikai jelenségek megfigyelésére, az ennek során szerzett tapasztalatok elmondására.

Tudja helyesen használni a tanult legfontosabb mechanikai alapfogalmakat (tehetetlenség, tömeg, erő, súly, sebesség, gyorsulás, energia, munka, teljesítmény, hatások).

~~Ismerje a mérési adatok grafikus ábrázolását: tudjon egyszerű grafikonokat készíteni, a kész grafikonról következtetéseket levonni (pl. tudja az állandó és változó mennyiségeket megkülönböztetni, legyen képes a változásokat jellemezni).~~

Legyen képes egyszerű mechanikai feladatok megoldására a tanult alapvető összefüggések segítségével. Ismerje és használja a tanult fizikai mennyiségek mértékegységeit.

Tudjon példákat mondani a tanult jelenségekre, a tanult legfontosabb törvényszerűségek érvényesülésére a természetben, a technikai eszközök esetében. Tudja a tanult mértékegységeket a mindennapi életben is használt mennyiségek esetében használni.

Legyen képes a tanult összefüggéseket, fizikai állandókat a képlet- és táblázatgyűjteményből kiválasztani, a formulákat értelmezni.

Tudja, hogy a számítógépes világhálón számos érdekes és hasznos adat, információ elérhető.

## 10. évfolyam

Évi óraszám: 9272

### Belépő tevékenységformák

Az "ideális" gáz absztrakt fogalmának megértése a konkrét gázokon végzett kísérletek tapasztalatainak általánosításaként. A általános érvényű fizikai fogalmak kialakítására, a törvények lehető legegyszerűbb matematikai megfogalmazására való törekvés bemutatása az gázhőmérsékleti skála bevezetése kapcsán. Az állapotjelzők, állapotváltozások megértése, szemléltetése p-V diagramon.

Következtetések az anyag láthatatlan mikroszerkezetére makroszkopikus mérések, összetett fizikai kísérletek alapján. Makroszkopikus termodinamikai mennyiségek, jelenségek értelmezése részecskemodell segítségével.

Szimulációs PC-programok alkalmazása a kinetikus gázelmélet illusztrálására.

Érzékeinkkel közvetlenül nem megtapasztható *erőtér* (elektromos, mágneses) fizikai fogalmának kialakítása, az *erőtér* jellemzése fizikai mennyiségekkel. ~~Analógia felismerése eltérő tartalmú, de hasonló alakú törvények között (pl. tömegvonzási törvény és Coulomb-törvény).~~ Az anyagok csoportosítása elektromos vezetőképességük alapján (vezetők, félvezetők, szigetelők).

Az elektromosságtani fizikai ismeretek alkalmazása a gyakorlati életben (érintésvédelem, baleset-megelőzés, energiatakarékosság). Elektromos technikai eszközök működésének fizikai magyarázata modellek, sematikus szerkezeti rajzok alapján. Az elektromos energia-ellátás összetett technikai rendszerének elemzése fizikai szempontok szerint.

~~A fizika és a kémia kapcsolatának kiemelése (pl. az elektromos kölcsönhatás és az ionos kémiai kötés, a termokémiai alapfogalmak és a termodinamika I. főtételének kapcsolódása, a reakciókinetikai alapfogalmak és a kinetikus gázmodell összekapcsolása, a tiszta és szennyezett félvezetők kémiai kötéseinek és elektromos vezetésének kapcsolata).~~ Kiegészítő anyagok gyűjtése könyvtári és a számítógépes hálózati források felhasználásával.

### Témakörök

### Tartalmak

#### Hőtan

##### Hőtani alapjelenségek

Hőtágulás. Hőmérséklet-mérés.

##### Gázok állapotváltozásai

Állapotjelzők (hőmérséklet, térfogat, nyomás, anyagmennyiség). Boyle-Mariotte és Gay-Lussac törvények, Kelvin-féle hőmérsékleti skála. Az egyesített gáztörvény, a gázok állapotegyenlete. ~~Izoterm, izobár, izochor~~ állapotváltozások értelmezése és, ábrázolás p-V diagramon.

##### Az anyag atomos szerkezete

Korábbi ismeretek (súlyviszonytörvények, Avogadro - törvény) új szempontú rendszerezése. Az atomok, molekulák mérete.

##### Molekuláris hőelmélet

Az "ideális gáz" és modellje. Makroszkopikus termodinamikai mennyiségek, jelenségek értelmezése a részecskemodell alapján ~~(a kinetikus gázelmélet alapjai).~~ A gáz belső energiája.

##### A hőtan I. főtétele

A belső energia fogalmának általánosítása. A belső energia megváltoztatása munkavégzéssel, melegítéssel. Az energia-megmaradás törvényének általános megfogalmazása – I. főtétel. Termikus kölcsönhatások vizsgálata, szilárd anyagok és folyadékok fajhője. Gázok

	állapotváltozásainak (izobár, izoterm, izochor és adiabatikus folyamat) kvalitatív vizsgálata az I. főtétel alapján, a gázok fajhője.
<b>A hőtan II. főtétele</b>	A folyamatok iránya. (Hőmérsékletváltozások vizsgálata spontán hőtani folyamatok során.)
<b>Halmazállapot-változások</b>	Olvasás-fagyás, forrás/párolgás - lecsapódás jellemzése a nyomás szerepe a halmazállapot-változásokban. halmazállapot-változások energetikai vizsgálata, olvadáshő, párolgáshő.

### *Elektrosztatika*

<b>Elektromos alapjelenségek</b>	A elektromos állapot, a töltés fogalma, töltött testek, megosztás, vezetők, szigetelők. Töltések közti kölcsönhatás, Coulomb-törvény.
<b>Az elektromos tér</b>	A térerősség fogalma, homogén tér, ponttöltés tere, erővonalak. A feszültség és potenciál fogalma. vezetők viselkedése elektromos térben. (gyakorlati alkalmazások: csúszhatás, árnyékolás, elektromos kisülés, földelés).
<b>Kondenzátorok</b>	A kapacitás fogalma. A kondenzátor (az elektromos mező) energiája.

### *Egyenáramok*

<b>Az egyenáram</b>	<del>Az egyenáram fogalma, jellemzése.</del> Ohm-törvény. Vezetők ellenállása, fajlagos ellenállás.
<b>Az elemi töltés</b>	<del>Az elektromosság atomos szerkezete (elektrolízis, Millikan-kísérlet – az elemi töltés). Áramvezetés mechanizmusa fémekben, félvezetőkben.</del>
<b>Egyenáramú hálózatok</b>	<del>Kirchhoff-törvények, ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása. Áramerősség és feszültség mérése, műszerek kapcsolása, méréshatárok. Egyenáramú áramforrás – galvánelem.</del>
<b>Elektromos teljesítmény</b>	Az elektromos teljesítmény fogalma. fogyasztók teljesítménye.

### **Elektromágneses indukció**

<b>A mágneses tér</b>	<del>A mágneses tér kísérleti vizsgálata – magnetométer. A mágneses tér jellemzése. A mágneses indukció vektor fogalma, erővonalak. Áramok mágneses tere (hosszú egyenes vezető, tekercs). A Föld mágnessége.</del>
<b>Lorentz-erő</b>	<del>Árammal átjárt vezetők mágneses térben. Vezetők kölcsönhatása. Az egyenáramú motor működésének elve. Mozdó töltések mágneses térben a Lorentz-erő fogalma. Kísérletek katódsugarakkal – a fajlagos töltés fogalma.</del>
<b>Mozgási indukció</b>	<del>A mozgási indukció kísérleti vizsgálata, a jelenség magyarázata, az indukált feszültség és kiszámítása. Lenz-törvény. Váltakozó feszültség kísérleti előállítása, váltófeszültség, váltóáram fogalma és jellemzése – effektív teljesítmény, effektív feszültség, effektív áramerősség fogalma és mérése. A hálózati elektromos energia előállítása.</del>
<b>Nyugalmi indukció</b>	<del>A nyugalmi indukció kísérleti vizsgálata, Lenz-törvény általánosítása. Önindukció. Önindukciós jelenségek a mindennapi életben. Az áramjárta tekercs (mágneses tér) energiája. A transzformátor működésének alapelve. A transzformátor gyakorlati alkalmazásai.</del>

## A továbbhaladáshoz szükséges feltételek

Ismerje fel, hogy a termodinamika általános törvényeit – az energia megmaradás általánosítása (I. főtétel), a spontán természeti folyamatok irreverzibilitása (II. főtétel) – a többi természettudomány is alkalmazza, tudja ezt egyszerű példákkal illusztrálni.

A kinetikus gázmodell segítségével tudja értelmezni a gázok fizikai tulajdonságait, értse a makroszkópikus rendszer és a mikroszkópikus modell kapcsolatát.

Ismerje fel és tudja magyarázni a mindennapi életben a tanult hőtani jelenségeket.

Ismerjen olyan kísérleti eredményeket, tapasztalati tényeket, amelyekből arra kell következtetnünk, hogy az anyag atomos szerkezetű.

Ismerje fel a környezet anyagai közül az elektromos vezetőket, szigetelőket.

Tudjon biztonságosan áramerősséget és feszültséget mérni, rajz alapján egyszerű áramkört összeállítani. Tudja, mi a rövidzárlat és mik a hatásai.

~~Ismerje a mindennapi elektromos eszközeink működésének fizikai alapjait.~~

~~Tudja, hogyan történik az elektromos energia előállítása. Legyen tájékozott az elektromos energiával történő takarékoság szükségszerűségéről és lehetőségeiről.~~

**11. évfolyam**

Évi óraszám: 74

**Belépő tevékenységformák**

Az általánosított hullám-tulajdonságok megfogalmazása, az absztrakt hullám-fogalom kialakítása kísérleti tapasztalatokból kiindulva (kísérletek kötél-hullámokkal, víz-hullámokkal).

Az általános fogalmak alkalmazása egyszerű konkrét esetekre. Kapcsolatteremtés a hullámjelenségek - hang, fény - érzékileg tapasztalható tulajdonságai és fizikai jellemzői között. A fizikai tapasztalatok, kísérleti tények értelmezése modellek segítségével, a modell és a valóság kapcsolatának megértése. A fizikai valóság különböző szempontú megközelítése – az anyag részecske- és hullámtulajdonsága. Fizikatörténeti kísérletek szerepének elemzése az atommodellek fejlődésében. Számítógépes szimulációs és szemléltető programok felhasználása a modern fizika közvetlenül nem demonstrálható jelenségeinek megértéséhez. Hipotézis, tudományos elmélet és a kísérletileg, tapasztalatilag igazolt állítások megkülönböztetése. Érvek és ellenérvek összevetése egy-egy problémával kapcsolatban (pl. a nukleáris energia hasznosítása kapcsán). A tudomány és áltudomány közti különbségtétel. A sajtóban megjelenő fizikai témájú aktuális kérdések kritikai vizsgálata, elemzése. Kapcsolatteremtés az atomfizikai ismeretek és korábban a kémia tantárgy keretében tanult atomszerkezeti ismeretek között.

Kapcsolatteremtés, szintézis-keresés a gimnáziumi fizika tananyag különböző jelenségei, fogalmi törvényszerűségei között. Kitekintés az aktuális kutatások irányába az úrkutatás témaköréhez kapcsolódóan (ismeretterjesztő Internet-anyagok felhasználásával)

**Témakörök****Tartalmak****Rezgések, hullámok****Mechanikai rezgés**

A harmonikus rezgőmozgás kísérleti vizsgálata, ~~grafikus ábrázolása~~. A rezgést jellemző mennyiségek. Newton II törvényének alkalmazása a rugón lévő testre.

A rezgésidő kiszámítása. A rezgés energiája, energia-megmaradás. A rezgést befolyásoló külső hatások következményei (csillapodás, rezonancia kísérleti vizsgálata). ~~A fonálinga kísérleti vizsgálata.~~

**Mechanikai hullámok**

A hullám mint a közegben terjedő rezgésállapot, longitudinális és transzverzális hullám, a hullámot jellemző mennyiségek: hullámhossz, periódusidő, terjedési sebesség. Hullámjelenségek kísérleti vizsgálata gumikötélen és hullámkádban. Hullámok visszaverődése és törése, elhajlás, interferencia. Állóhullámok kialakulása kötélben, (a hullámhossz és kötélhossz kapcsolata).

**A hang****hullámtulajdonságai**

~~A hangképzés sajátosságai egy húros hangszer (pl. gitár) esetében.~~ A hang terjedése közegben. A hétköznapi hangtani fogalmak fizikai értelmezése (hang magassága, hangerősség, alaphang, felhangok, hangszín, hangsor, hangköz. Doppler jelenség.

**Elektromágneses indukció****A mágneses tér**

A mágneses tér kísérleti vizsgálata - magnetométer. A mágneses tér jellemzése. A mágneses indukció vektor fogalma, erővonalak. Áramok

<b><u>Lorentz-erő</u></b>	<u>mágneses tere ( hosszú egyenes vezető, tekercs).A Föld mágnessége. Árammal átjárt vezetők mágneses térben.Vezetők kölcsönhatása.Az egyenáramú motor működésének elve.Mozgó töltések mágneses térben a Lorentz-erő fogalma.Kísérletek katódsugarakkal - a fajlagos töltés fogalma.</u>
<b><u>Mozgási indukció</u></b>	<u>A mozgási indukció kísérleti vizsgálata, a jelenség magyarázata, az indukált feszültség és kiszámítása.Lenz-törvény.Váltakozó feszültség kísérleti előállítása, váltófeszültség, váltóáram fogalma és jellemzése - effektív teljesítmény, effektív feszültség, effektív áramerősség fogalma és mérése.A hálózati elektromos energia előállítása.</u>
<b><u>Nyugalmi indukció</u></b>	<u>A nyugalmi indukció kísérleti vizsgálata, Lenz törvény általánosítása.Önindukció.Önindukciós jelenségek a mindennapi életben.Az áramjárta tekercs (mágneses tér) energiája.A transzformátor működésének alapelve.A transzformátor gyakorlati alkalmazásai.</u>
<b>Elektromágneses hullámok</b>	Az elektromágneses jelenségek rendszerezése.Változó elektromos tér mágneses tere.Elektromágneses rezgések egyszerű rezgőkörben.Az elektromágneses hullám fogalma, jellemzése.Az elektromágneses hullámok spektruma, elektromágneses hullámok a mindennapi életben.A fény, mint elektromágneses hullám.
<b>Hullámoptika</b>	A fény tulajdonságainak vizsgálata.A fény terjedése vákuumban és anyagban (terjedési sebesség).Visszaverődés, törés (Snellius-Descartes - törvény, teljes visszaverődés, optikai eszközök képzőereje, leképezési törvény).A fehér fény színekre bontása, színkeverés.Elhajlás résen, rácson, interferencia, fénypolarizáció.Hullámhossz-mérés.A fénysebesség mint határsebesség.
<b>Modern fizika</b>	
<b>A fény kettős természete</b>	A fény hullámtulajdonságainak összefoglalása.A fényelektromos jelenség - a fény részecske-természete.Fotocella, napelem, gyakorlati alkalmazások.
<b>Az elektron kettős természete</b>	Az elektron mint részecske.Elektroninterferencia, elektronhullám.gyakorlati alkalmazás: elektronmikroszkóp.
<b>Atommodellek</b>	A modellek kísérleti alapjai, előremutató sajátosságai és hibái.Thomson féle atommodell.Rutherford-modell (az atommag).Bohr-modell: diszkrét energiaszintek.Vonalas színek, fény kisugárzása és elnyelése.Kvantummechanikai atommodell.
<b>Magfizika</b>	
<b>Az atommag szerkezete</b>	A nukleonok (proton, neutron), a nukleáris kölcsönhatás jellemzése.Tömegdefektus.
<b>A radioaktivitás</b>	Alfa-, béta- és gammabomlás jellemzése.Aktivitás fogalma, időbeli változása.Radioaktív sugárzás környezetünkben, a sugárvédelem alapjai.A természetes és mesterséges radioaktivitás gyakorlati alkalmazásai.
<b>Maghasadás</b>	A maghasadás jelensége, láncreakció, sokszorozási tényező.atombomba, atomerőmű.az atomenergia felhasználásának előnyei és kockázata.
<b>Magfúzió</b>	A magfúzió jelensége, a csillagok energiatermelése.a hidrogénbomba.

## Csillagászat

### Egyetemes tömegvonzás

A Newton-féle gravitációs törvény; a gravitációs állandó. A heliocentrikus világkép. Bolygómozgás: Kepler-törvények. A mesterséges égitestek mozgása. A földi gravitáció és a súly.

### Csillagfejlődés

A csillagok születése, fejlődése és pusztulása. ~~Kvazárok, pulzárok, neutron csillagok, fekete lyukak galaktikák,~~

### Kozmológia alapjai

Az Univerzum tágulása. Hubble-törvény. Ősrobbanás elmélet.

### Űrkutatás

A világűr megismerése, a kutatás irányai.

## A továbbhaladás feltételei

Ismerje a hullám fizikai jellemzőit frekvencia és hullámhossz jelentését.

Ismerje a legegyszerűbb optikai eszközök működését (szemüveg, nagyító, mikroszkóp, távcső).

Ismerje az elektromágneses spektrum jellemző sugárzásait. Legyen tisztában azzal, hogy a zaj (hang) és az elektromágneses sugárzás is a környezetszennyezés sajátos változata lehet.

Ismerje az atomelmélet fejlődésében fontos szerepet játszó fizikatörténeti kísérleteket.

Ismerje az atommag összetételét.

Ismerje a radioaktivitás sugárzások fajtáit és ezek jellemzőit, a természetes és mesterséges radioaktivitás szerepét életünkben (veszélyek és hasznosítás).

Ismerje a magátalakulások főbb típusait (hasadás, fúzió). Legyen tisztában ezek felhasználási lehetőségeiről. Tudja összehasonlítani az atomenergia felhasználásának előnyeit és hátrányait a többi energiatermelési móddal, különös tekintettel a környezeti hatásokra.

Legyenek ismeretei a csillagászat elméleti és gyakorlati jelentőségéről vizsgálati módszereiről.

Ismerje a legfontosabb csillagászati objektumokat (bolygó, különböző típusú csillagok, galaxis, fekete lyuk), legyen tisztában valódi fizikai tulajdonságaikkal.

A gimnázium utolsó osztályában a korábbi évek tananyagának és a modern fizika elemeinek szintetizálásával körvonalazódnia kell a diákokban egy korszerű természettudományos világképnek. Tudatosodnia kell a tanulóknak, hogy a természet egységes egész, szétválasztását rész tudományokra csak a jobb kezelhetőség, áttekinthetőség indokolja. A fizika legáltalánosabb törvényei a kémia, biológia, földtudományok és az alkalmazott műszaki tudományok területén is érvényesek.