

A FIZIKA

ÉRETTSÉGI VIZSGA ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEI

A vizsga formája

Középszinten: szóbeli

Emelt szinten: írásbeli és szóbeli

A fizika érettségi vizsga célja

A középszintű fizika érettségi vizsga célja annak megállapítása, hogy a vizsgázó

- ? rendelkezik-e a köznapi műveltség részét képező fizikai ismeretekkel;
- ? képes-e ismereteit a mindennapokban tapasztalt jelenségekkel, a technikai eszközök működésével összekapcsolni;
- ? ismeri-e a természettudományos gondolkodás, a természettudományok művelése során egyetemessé fejlődött megismerési módszerek alapvető sajátosságait;
- ? képes-e az alapmennyiségek mérésére, a mért adatokból egyszerű számításokkal meghatározható további mennyiségek értékeire következtetni;
- ? képes-e egyszerűen lefolytatható fizikai kísérletet elvégezni, valamint a kísérleti tapasztalatokat kiértékelni, grafikont elemezni;
- ? rendelkezik-e a mértékekkel, mértékrendszerekkel, mennyiségekkel összefüggő gyakorlatias belső látásmóddal és arányérzéssel;
- ? képes-e a tananyag által közvetített művelődési anyag alapvető fontosságú tényeit és az ezekből következő alaptörvényeket, összefüggéseket szabatosan kifejezni;
- ? megérti-e a napjainkban felmerülő, fizikai ismereteket is igénylő problémák lényegét;
- ? ismeri-e a fizikatörténet legfontosabb eseményeit és személyiségeit, a tananyag által közvetített legjelentősebb kultúrtörténeti vonatkozásokat.

Az emelt szintű fizika érettségi vizsga célja annak megállapítása, hogy a vizsgázó

- ? elsajátította-e a követelményekben előírt ismereteket;
- ? képes-e az ismeretanyag belső összefüggéseit, az egyes témakörök közötti kapcsolatokat áttekinteni, felismerni;
- ? tudja-e ismereteit jelenségek értelmezésében, problémák megoldásában – a megfelelő matematikai eszközöket is felhasználva – alkalmazni;
- ? járatos-e a fizika tanult vizsgálati és következtetési módszereiben;
- ? ismeri-e a természettudományos gondolkodás, a természettudományok művelése során egyetemessé fejlődött megismerési módszerek alapvető sajátosságait, felismeri-e alkalmazásukat;
- ? képes-e a tanultak alapján lefolytatható fizikai mérés, kísérlet megtervezésére és elvégzésére, valamint a kísérleti tapasztalatok kiértékelésére, következtetések levonására, grafikon-elemzésre;
- ? rendelkezik-e a mértékekkel, mértékrendszerekkel, mennyiségekkel összefüggő gyakorlatias belső látásmóddal és arányérzéssel, pontosan használja-e a mértékegységeket;

- ? képes-e a tananyag által közvetített művelődési anyag logikai csomópontjait képező, alapvető fontosságú tényeket és az ezekből következő alaptörvényeket, összefüggéseket szabatosan kifejtteni, megmagyarázni;
- ? képes-e a mindennapi életet befolyásoló fizikai természetű jelenségeket értelmezni;
- ? ismeri-e a legfontosabb technikai eszközök, rendszerek működési elveit;
- ? rendelkezik-e több témakör ismeretanyagának logikai összekapcsolását igénylő, összetett fizikai feladatok, problémák megoldási képességével;
- ? tájékozott-e a legfontosabb fizikatörténeti és kultúrtörténeti vonatkozásokban;
- ? képes-e a környezetvédelemmel és természetvédelemmel összefüggő problémák megértésére és elemzésére.

Tartalmi követelmények

K ö z é p s z i n t

Témakör	Követelmények
1. Mechanika	
A pontszerű test kinematikája	<p>A vonatkoztatási rendszer, pálya, út, idő, elmozdulás fogalmainak alkalmazása.</p> <p>Az egyenes vonalú, egyenletes mozgás leírása.</p> <p>Az egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgás leírása, a sebesség, gyorsulás alkalmazása.</p> <p>Az átlagsebesség és a pillanatnyi sebesség megkülönböztetése.</p> <p>A szabadesés, a vízszintes és a függőleges hajítás leírása.</p> <p>Az egyenletes körmozgás leírása.</p> <p>A harmonikus rezgőmozgás kinematikai jellemzőinek ismerete.</p> <p>A rezonancia jelensége, felismerése gyakorlati példákban.</p> <p>A matematikai inga és az időmérés kapcsolata.</p>
A dinamika törvényei	<p>A testek mechanikai kölcsönhatása, az erő, Newton III. törvényének értelmezése, az erő mérése.</p> <p>Newton I. törvényének értelmezése, az inerciarendszer.</p> <p>Newton II. törvénye, a tömeg, a nehézségi erő, a súly, a súlytalanság értelmezése.</p> <p>Kényszererők konkrét példákban. A pontszerű test egyensúlya.</p> <p>A súrlódás jelensége.</p> <p>Az egyenes vonalú egyenletes, az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás, az egyenletes körmozgás és a harmonikus rezgőmozgás dinamikai feltételének alkalmazása konkrét példákra.</p>
Munka és energia	<p>A munka és a teljesítmény. A hatásfok.</p> <p>A mozgási energia, a munkatétel.</p> <p>Az emelési munka, a helyzeti energia.</p> <p>A lineárisan változó erő munkája, a rugalmas energia.</p> <p>A mechanikai energia megmaradása.</p>

Témakör	Követelmények
Pontszerű testek rendszere	Külső és belső erő, zárt rendszer fogalmainak alkalmazása. Az impulzus (lendület) megmaradása, felismerése és alkalmazása konkrét példákra. Az ütközések speciális eseteinek leírása.
Merev testek	A merev testre ható erők összegzése. Az erőpár fogalma, a forgatónyomaték kiszámítása egyszerű esetekben. Tömegközéppont meghatározása homogén, egyszerű alakú testek esetében. Egyensúlyi helyzetek megkülönböztetése, stabilitás. Egyszerű gépek működésének leírása.
Deformálható testek	A rugalmas megnyúlás és összenyomás leírása. A folyadékok tulajdonságai, Pascal törvénye. Hidrosztatikai nyomás és felhajtóerő; Arkhimédész törvénye, sűrűségmeghatározás. A közegellenállás jelensége. A gázok tulajdonságai. A légnyomás, a Torricelli-kísérlet értelmezése.
Gravitáció	A bolygók mozgásának leírása: Kepler törvényei. Az általános tömegvonzási törvény és jelentősége. A mesterséges égitestek mozgása.
Mechanikai hullámok	A hullámforrás, frekvencia, hullámhossz, terjedési sebesség fogalmának alkalmazása. A longitudinális és transzverzális hullám leírása. Hullámjelenségek felismerése rugalmas pontsoron és felületen. Térbeli hullámok, a hang tulajdonságai: hangforrás, hangmagasság, hangerősség, hangszín értelmezése. Kötélen és levegőoszlopban keletkező állóhullámok leírása. Zenei hang; egy-két hangszer működésének fizikai alapjai. Ultrahang, infrahang tulajdonságai, egy-két alkalmazás ismerete.
2. Hőtan, termodinamika	
Hőmérséklet	Hőmérők és használatuk. A Kelvin-skála.
Hőtágulás	Szilárd testek vonalas és térfogati hőtágulásának leírása. Folyadékok hőtágulásának leírása. A hőtágulási jelenségek gyakorlati jelentősége.

Témakör	Követelmények
Az ideális gáz	Az ideális gáz speciális állapotváltozásainak leírása. p-V-diagramok értelmezése. Az egyesített gáztörvény alkalmazása egyszerűbb problémákban. Avogadro-törvény, anyagmennyiség. Állapotegyenlet, egyetemes gázállandó.
A kinetikus gázmodell	A hőmozgás értelmezése. Az állapotjelzők kvalitatív értelmezése a modell alapján.
Termikus és mechanikai kölcsönhatások	A hőközlés, hőmennyiség, fajhő fogalmainak ismerete, alkalmazása. A belső energia értelmezése. A térfogati munka értelmezése. A termodinamika I. főtétele és jelentősége. Nyílt folyamatok ideális gázokkal: izoterm, izochor, izobár, adiabatikus folyamatok energetikai jellemzése. A gázok állandó nyomáson és állandó térfogaton mért fajhőjének megkülönböztetése.
A termodinamika II. főtétele	Hőmérsékletváltozások vizsgálata, a természetben spontán lejátszódó folyamatok iránya. Irreverzibilis és reverzibilis folyamatok megkülönböztetése.
Halmazállapot-változások	Olvasás és fagyás. Párolgás és lecsapódás. Forrás. E folyamatok energetikai vizsgálata. A nyomás szerepének kvalitatív leírása.
3. Optika	
Geometriai optika	Fényforrások, fénynyaláb, fénysugár, árnyékjelenségek, a fény terjedési sebessége. A fény visszaverődése, szórt visszaverődés, a visszaverődés törvénye. A fénytörés, a Snellius-Descartes-törvény, a teljes visszaverődés jelensége. Színfelbontás prizmával.
Fizikai optika	A fény hullámjelenségeinek kvalitatív értelmezése (interferencia, elhajlás, polarizáció).
Optikai leképezés	Képalkotás, valódi és látszólagos kép, nagyítás fogalmának ismerete, alkalmazása. A síktükör, a gömbtükrök és a leképezési törvény ismerete. Az optikai lencsék és a leképezési törvény ismerete, dioptria fogalma. Optikai eszközök: a nagyító, a mikroszkóp, a távcső, a szem, a szemüveg, a fényképezőgép működésének alapelvei.

Témakör	Követelmények
4. Elektromágnesség	
Elektrosztatika	<p>A töltésmegmaradás törvénye. A Coulomb-törvény alkalmazása egyszerű esetekben. Az elektrosztatikai mező jellemzése: térerősség, erővonalak, feszültség. Vezetők és szigetelők, megosztás, többlettöltés fémen, alkalmazások. A kapacitás fogalma, a kondenzátorok egy-két gyakorlati alkalmazásának ismerete.</p>
Az egyenáram	<p>Az áramkör részei. Áram- és feszültségmérés. Ohm törvénye. Vezetők ellenállása, fajlagos ellenállás. Ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása, az eredő ellenállás meghatározása egyszerű esetekben. Az egyenáram munkája és teljesítménye. A galvánelem és az akkumulátor. Az érintésvédelmi szabályok ismerete és betartása.</p>
Magnetosztatika. Egyenáram mágneses mezője	<p>A Föld mágnessége, az iránytű használata. Az egyenáramok mágneses hatása. A magnetosztatikai mező jellemzése: a mágneses indukcióvektor és a mágneses fluxus. A Lorentz-erő.</p>
Az elektromágneses indukció	<p>A mozgási és a nyugalmi indukció jelenségének leírása, Lenz törvénye. A kölcsönös és az önindukció jelensége.</p>
A váltakozó áram	<p>A váltakozó áram jellemzése, a pillanatnyi és az effektív feszültség és áramerősség. A váltakozó áram munkája, effektív teljesítménye ohmikus fogyasztó esetében. Az elektromos energia gyakorlati alkalmazásai (generátor, motor, transzformátor; szállítási veszteség; fontosabb háztartási fogyasztók működési alapelvei).</p>
Elektromágneses hullámok	<p>A rezgőkörben zajló folyamatok kvalitatív leírása, az antenna szerepe, az elektromágneses hullámok tulajdonságai (terjedési sebesség, hullámhossz, frekvencia). Az elektromágneses hullámok spektrumának és biológiai hatásainak ismerete. Az elektromágneses hullámok felhasználásával működő legfontosabb technikai eszközök, rendszerek felismerése.</p>

Témakör	Követelmények
5. Bevezetés a XX. század fizikájába	
A kvantumfizika elemei	<p>Az elektrolízis jelensége, Faraday törvényei. A Millikan-kísérlet értelmezése, az elektron töltése. Áramvezetés gázban és vákuumban. A vonalas színek keletkezésének értelmezése. Katódsugárzás és röntgensugárzás keletkezése, tulajdonságai. A fotoeffektus és értelmezése. A foton és energiája. A fény kettős természete. Az elektron kettős természete. Félvezetők és alkalmazásaik.</p>
Az atomfizika és a magfizika elemei	<p>A természetes radioaktív sugárzás (alfa, béta, gamma) tulajdonságai; felezési idő, aktivitás. Rutherford szórás kísérletének értelmezése. Atommodellek. A kvantummechanikai atommodell legfontosabb tulajdonságainak ismerete. Magerők, nukleonok, tömeghiány és kötési energia, tömeg-energia ekvivalencia fogalmainak használata az atommag leírásában. Atommag-átalakulások leírása, izotópok, elemi részek. Az atomenergia felhasználásának ismerete: maghasadás, láncreakció, atomreaktor, atombomba. Magfúzió, hidrogénbomba, a csillagok energiája.</p>
A csillagászat elemeiből	<p>A csillagok születése, fejlődése és pusztulása. Kvazárok, pulzárak, neutroncsillagok, fekete lyukak, galaktikák. Az Univerzum tágulása. Hubble-törvény. Ősrobbanás-elmélet. A világűr megismerésének módszerei, a kutatás irányai.</p>
6. Fizika- és kultúrtörténeti ismeretek	
Személyiségek	<p>Arkhimédész, Kopernikusz, Kepler, Galilei, Newton, Joule, Faraday, Jedlik Ányos, Eötvös Loránd, Einstein, Planck, Bohr, Heisenberg, Fermi, Szilárd Leó, Teller Ede a tartalmi követelményekben szereplő ismeretekkel kapcsolatos legfontosabb eredményei.</p>
Elméletek, felfedezések	<p>A geo- és heliocentrikus világkép összehasonlítása. Galilei munkásságának jelentősége: a kísérletezés szerepe. Newton munkásságának jelentősége: "az égi és földi mechanika egyesítése". A gőzgép, az elektromotor, a generátor, a transzformátor, az elektron, a radioaktivitás, az atomenergia felhasználásának felfedezése, ill. feltalálása – összekapcsolás a megfelelő nevekkel. A követelményekben szereplő ismeretek alapján megállapítható eltérések a klasszikus fizika és a kvantummechanika között. Az űrkutatás történetének legfontosabb állomásai.</p>

Témakör	Követelmények
7. Természet- és környezetvédelem	
	<p>A zajártalom jelensége.</p> <p>A hőtani folyamatok hatása a környezetre.</p> <p>Tájékozottság a civilizációval, a fogyasztási célra termelt javakkal, valamint a gyártásukra felhasznált energia és nyersanyagok előállításával kapcsolatos környezetvédelmi és természetvédelmi problémákról: a különböző energiaelőállítási módok összehasonlítása, az atomenergia-felhasználás előnyeinek és hátrányainak ismerete.</p> <p>Sugárzásvédelmi alapismeretek.</p> <p>A légkörben bekövetkező tartós változások fizikai következményeinek ismerete.</p> <p>Az űrszennyezés okai.</p>

E m e l t s z i n t

Témakör	Követelmények
1. Mechanika	
Pontszerű test kinematikája	<p>A mozgások leírásához használt fogalmak értelmezése. Az egyenes vonalú, egyenletes mozgás. Az egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgás vizsgálata. A pillanatnyi sebesség, pillanatnyi gyorsulás grafikus értelmezése. A nehézségi gyorsulás mérése.</p> <p>Összetett mozgások: a hajítások leírása, a pálya egyenlete.</p> <p>Az egyenletes körmozgás leírása.</p> <p>A harmonikus rezgőmozgás kinematikai leírása.</p> <p>Egyirányú rezgések összegződése; rezonancia, lebegés.</p> <p>A matematikai inga.</p>
A dinamika törvényei	<p>Newton törvényei, az erő, a tehetetlen tömeg értelmezése. Az inerciarendszer. Az impulzus (lendület) tétele.</p> <p>Kényszererők.</p> <p>A pontszerű test egyensúlyának vizsgálata.</p> <p>Súrlódás.</p> <p>A mozgások dinamikai vizsgálata.</p>
Munka és energia	<p>A munka és a teljesítmény. A határfok.</p> <p>Konzervatív és disszipatív erők megkülönböztetése.</p> <p>A potenciális és a kinetikus energia.</p> <p>Változó erő munkájának értelmezése, rugalmas energia.</p> <p>A munkatétel.</p> <p>A mechanikai energia megmaradásának tétele.</p>

Témakör	Követelmények
Pontszerű testek rendszere	Külső és belső erő, zárt rendszer. Az impulzus (lendület) megmaradása. Az ütközések.
Merev testek	A merev testre ható erők összegzése. Erőpár, forgató-nyomaték. Tömegközéppont. Az egyensúly általános feltétele. Az egyenletes és egyenletesen változó forgómozgás, a szöggyorsulás. A forgómozgás alapegyenlete. A tehetetlenségi nyomaték. A forgási energia. Az impulzusmomentum (perdület) és megmaradása.
Deformálható testek	A rugalmas megnyúlás és összenyomás. Folyadékok tulajdonságai, Pascal törvénye. Felületi feszültség. Hidrosztatikai nyomás, felhajtóerő, Arkhimédész törvénye, sűrűségmeghatározás. A közegeellenállás. A folyadékok súrlódásmentes áramlása, Bernoulli-törvény. A gázok tulajdonságai. A légnyomás, a Torricelli-kísérlet értelmezése.
Gravitáció	A bolygók mozgásának leírása: Kepler törvényei. Az általános tömegvonzási törvény. Cavendish kísérlete. Mesterséges égitestek mozgása. A súlytalanság értelmezése. A gravitációs tér, a térerősség. A súlyos és a tehetetlen tömeg egyenértékűsége, Eötvös Loránd mérései.
Mechanikai hullámok	Hullámforrás, frekvencia, hullámhossz, terjedési sebesség. Longitudinális és transzverzális hullám. A visszaverődés és törés törvényei. Interferencia, elhajlás, polarizáció. Térbeli hullámok, hang. Hangforrás, hangmagasság, hangerősség, hangszín. Doppler-effektus. Állóhullámok kialakulása. A hangszerek alaptípusai. Ultrahang, infrahang, alkalmazások.
2. Hőtan, termodinamika	
Hőmérséklet	Hőmérők és használatuk. A Kelvin-skála.

Témakör	Követelmények
Hőtágulás	Szilárd testek vonalas és térfogati hőtágulása. Folyadékok hőtágulása. A hőtágulási együtthatók vizsgálata.
Ideális gáz	p-V-diagramok készítése és értelmezése. Az egyesített gáztörvény és speciális esetei. Avogadro-törvény, anyagmennyiség. Az állapotegyenlet, egyetemes gázállandó.
A kinetikus gázmodell	A Boltzmann-állandó. Az állapotjelzők és az állapotegyenlet értelmezése a kinetikus gázelmélet alapján.
Termikus és mechanikai kölcsönhatások	Hőközlés, hőmennyiség, fajhő. A belső energia értelmezése. A térfogati munka értelmezése. A termodinamika I. főtétele és jelentősége. Kalorimetria. Az elsőfajú perpetuum mobile lehetetlensége. Nyílt folyamatok ideális gázokkal: izoterm, izochor, izobár, adiabatikus folyamatok. Gázok állandó nyomáson, ill. térfogaton mért fajhője.
A termodinamika II. főtétele	A természetben önként lejátszódó folyamatok iránya, irreverzibilis és reverzibilis folyamatok. Rend és rendezetlenség. Speciális körfolyamatok elemzése, hőtartály. Hőerőgép, hűtőgép, hőszivattyú, hatásfok. A másodfajú perpetuum mobile lehetetlensége.
Halmazállapot-változások	Olvasás és fagyás. Párolgás és lecsapódás. Forrás. Gáz- és gőz állapot, telítetlen és telített gőz, cseppfolyósíthatóság, kritikus állapot.
3. Optika	
Geometriai optika	Fényforrások, fénynyaláb, fénysugár, árnyékjelenségek, a fény terjedési sebessége, egy-két mérési eljárás ismerete. A fény visszaverődése, szórt visszaverődés, a visszaverődés törvénye. A fénytörés, a Snellius-Descartes-törvény, a teljes visszaverődés. A prizma, a planparalel lemez. A törésmutató és a határszög meghatározása.
Fizikai optika	Színszóródás. Interferencia, a koherens fény. Fényelhajlás résen, az optikai rács, hullámhossz mérése. Polarizáció.

Témakör	Követelmények
Optikai leképezés	<p>Képalkotás, valódi és látszólagos kép, nagyítás. A síktükör, gömbtükörök és a leképezési törvény. Az optikai lencsék és a leképezési törvény, dioptria. A fókusz távolság függése a lencse adataitól. Optikai eszközök: a nagyító, a mikroszkóp, a távcső, a szem, a szemüveg, a fényképezőgép működésének alapelvei.</p>
4. Elektromágnesség	
Elektrosztatika	<p>A töltésmegmaradás törvénye. A Coulomb-törvény. A szuperpozíció elve. Térerősség, erővonalak, ekvipotenciális felületek. Az elektromos töltést körülvevő mező tulajdonságai. Munkavégzés az elektrosztatikai mezőben, potenciál. Vezetők és szigetelők, megosztás, többlettöltés fémen, alkalmazások. Kapacitás, kondenzátorok. Síkkondenzátorok kapacitása. Az elektrosztatikai mező energiája.</p>
Az egyenáram	<p>Az áramkör részei. Áram- és feszültségmérés. A mérőműszerek méréshatára és kiterjesztése. Ohm törvénye teljes áramkörre. Vezetők ellenállása, fajlagos ellenállás. Az ellenállás hőmérsékletfüggése, szupravezetés. Ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása, az eredő ellenállás meghatározása. Az egyenáram munkája és teljesítménye. A galvánelem és az akkumulátor. Az érintésvédelmi szabályok ismerete és betartása.</p>
Magnetosztatika Egyenáram mágneses mezője	<p>A Föld mágnessége, az iránytű használata. Az árammal átjárt vezetők által keltett mágneses mező tulajdonságai. A mágneses indukcióvektor és a mágneses fluxus. Anyagok mágneses mezőben, permeabilitás. A töltésre ható eredő erő elektromos és mágneses mező együttes jelenlétében. A mágneses mező energiája.</p>
Az elektromágneses indukció	<p>A mozgási és a nyugalmi indukció jelensége, Lenz törvénye. Az időben változó mágneses fluxus keltette elektromos mező tulajdonságai. A kölcsönös és az önindukció jelensége.</p>

Témakör	Követelmények
A váltakozó áram	<p>A harmonikusan váltakozó feszültség és áramerősség időfüggvényei.</p> <p>A váltakozó áram munkája, effektív teljesítménye ohmikus fogyasztó esetében.</p> <p>Az induktív és a kapacitív ellenállás. Fázisviszonyok vizsgálata.</p> <p>Az elektromos energia gyakorlati alkalmazásai (generátor, motor, transzformátor; szállítási veszteség; fontosabb háztartási fogyasztók működési alapelvei).</p>
Elektromágneses hullámok	<p>Zárt és nyitott rezgőkör, a rezgőkör sajátfrekvenciája, rezonancia, csatolás, antenna.</p> <p>A gyorsuló töltés és az elektromágneses hullám.</p> <p>Térerősség és mágneses indukció az elektromágneses hullámban, az energia terjedése.</p> <p>Az elektromágneses hullámok spektruma és biológiai hatásai.</p> <p>Elektromágneses hullámok felhasználásával működő technikai rendszerek, eszközök működési alapelveinek ismerete.</p>
5. Bevezetés a XX. század fizikájába	
A kvantumfizika elemei	<p>Az elektrolízis, Faraday törvényei, áramvezetés gázban és vákuumban.</p> <p>A Millikan-kísérlet, az elektron fajlagos töltése.</p> <p>Termikus elektronemisszió, a kilépési munka, a vákuumdióda és az egyenirányítás.</p> <p>A vonalas színképek keletkezésének értelmezése.</p> <p>Katódsugárzás és röntgensugárzás keletkezése, tulajdonságai.</p> <p>A fotoeffektus és értelmezése. A foton és energiája.</p> <p>Az elektromágneses sugárzás kettős természete.</p> <p>Az anyag kettős természete. De Broglie-modell, anyaghullám.</p> <p>Valószínűségi értelmezés. A Heisenberg-reláció.</p> <p>Félvezetők és alkalmazásaik.</p>

Témakör	Követelmények
Az atomfizika és a magfizika elemei	<p>A tanult atommodellek lényege és hiányosságaik.</p> <p>Az elektronburok szerkezetére utaló jelenségek, a Franck-Hertz-kísérlet értelmezése; Pauli-elv, a kvantumszámok jelentése.</p> <p>A radioaktív sugárzások (alfa, béta, gamma) tulajdonságai, felezési idő, bomlási törvény. Természetes és mesterséges radioaktivitás.</p> <p>Bomlási sorok.</p> <p>Rutherford szórási kísérletének értelmezése.</p> <p>Magerők, nukleonok, tömeghiány és kötési energia, tömeg-energia ekvivalencia, erős kölcsönhatás, izotópok. A mag cseppmodellje.</p> <p>Atommag-átalakulások, elemi részek.</p> <p>Gyorsítók és detektorok, párkeltés, alfa- és béta-bomlás, rész és antirész.</p> <p>Az atomenergia felhasználása: maghasadás, láncreakció, atomreaktor, atombomba.</p> <p>Magfúzió, hidrogénbomba, a csillagok energiája.</p>
A relativitáselmélet alap gondolatai	<p>Az inerciarendszerek egyenértékűsége.</p> <p>A fénysebesség állandósága.</p> <p>Hosszúságkontrakció, idődilatáció.</p>
A csillagászat elemeiből	<p>A csillagok születése, fejlődése és pusztulása.</p> <p>Kvazárok, pulzárak, neutroncsillagok, fekete lyukak, galaktikák.</p> <p>Az Univerzum tágulása. A Hubble-törvény. Az ősrobbanás-elmélet.</p> <p>A világűr megismerése, a kutatás irányai.</p>
6. Fizika- és kultúrtörténeti vonatkozások	
Személyiségek	<p>Arkhimédész, Kopernikusz, Kepler, Galilei, Newton, Joule, Ampere, Faraday, Maxwell, Hertz, Jedlik Ányos, Eötvös Loránd, J. J. Thomson, Rutherford, Einstein, Planck, Bohr, Heisenberg, Fermi, Szilárd Leó, Teller Ede, Gábor Dénes a tartalmi követelményekben szereplő ismeretekkel kapcsolatos legfontosabb eredményei.</p>
Elméletek, felfedezések	<p>A geo- és heliocentrikus világkép összehasonlítása.</p> <p>Galilei munkásságának jelentősége: a kísérletezés szerepe.</p> <p>Newton munkásságának jelentősége: "az égi és földi mechanika egyesítése". A mechanika hatása a gondolkodás egyéb területeire.</p> <p>A távcső, a mikroszkóp, a gőzgép, az elektromotor, a generátor, a transzformátor, az elektron, a radioaktivitás, az atomenergia felhasználásának felfedezése, ill. feltalálása – összekapcsolás a megfelelő nevekkel.</p> <p>Az elektromágnesség egységes elméletének jelentősége.</p> <p>A klasszikus fizika és a kvantummechanika szemléletmódja közötti legjelentősebb eltérések.</p> <p>Az űrkutatás történetének legfontosabb állomásai.</p>

Témakör	Követelmények
7. Természet- és környezetvédelem	
	<p>A zajártalom jelensége.</p> <p>A hőtani folyamatok hatása a környezetre.</p> <p>Tájékozottság a civilizációval, a fogyasztási célra termelt javakkal, valamint a gyártásukra felhasznált energia és nyersanyagok előállításával kapcsolatos környezetvédelmi és természetvédelmi problémákról: a különböző energiaelőállítási módok összehasonlítása, az atomenergia-felhasználás előnyeinek és hátrányainak ismerete.</p> <p>Sugárzásvédelmi alapismeretek.</p> <p>A légkörben bekövetkező tartós változások fizikai következményeinek ismerete.</p> <p>Az űrszennyezés okai.</p>