

FIZIKA

I. RÉSZLETES VIZSGAKÖVETELMÉNYEK

A) KOMPETENCIÁK

A vizsgázónak a követelményrendszerben és a vizsgaleírásban meghatározott módon az alábbi kompetenciák meglétét kell bizonyítania:

- ismeretei összekapcsolása a mindennapokban tapasztalt jelenségekkel, a modern kor technikai eszközeinek működésével és azok hétköznapi használatával;
- az alapvető természettudományos megismerési módszerek ismerete, alkalmazása;
- alapmennyiségek mérése;
- egyszerű számítások elvégzése;
- egyszerűen lefolytatható fizikai kísérletek elvégzése, a kísérleti tapasztalatok kiértékelése;
- grafikonok, ábrák és folyamatábrák készítése, értékelése, elemzése;
- mértékegységek, mértékrendszerek használata;
- a vizsga szintjének megfelelő szakkifejezések szabatos használata szóban és írásban;
- induktív és deduktív következtetés;
- analógiás következtetés;
- adatok, ábrák kiegészítése, adatsorok, ábrák (köztük diagramok, grafikonok) elemzése, felhasználása;
- tudományos és áltudományos szövegek/információk elkülönítése; téves információk azonosítása;
- a napjainkban felmerülő, fizikai ismereteket is igénylő problémák lényegének megértése;
- a mindennapi életben használt eszközök működésének megértése;
- időbeli tájékozódás a fizikatörténet legfontosabb eseményeiben;
- a környezetvédelemmel összefüggő problémák felismerése és megértése;
- a környezettudatossággal és energiahatékonysággal összefüggő problémák megértése és a lehetséges megoldási lehetőségek ismerete.

Az emelt szintű fizika érettségi vizsgán ezen túlmenően az alábbi kompetenciák szükségesek:

- az ismeretanyag belső összefüggéseinek, az egyes témakörök közötti kapcsolatok áttekintése, felismerése;
- integrált gondolkodás (az egyik szaktudomány tartalmi elemeinek átvitele és alkalmazása egy másik szaktudomány területén);
- problémák megoldásában - a megfelelő matematikai eszközöket is felhasználva - az ismeretek alkalmazása;
- a fizika tanult vizsgálati és következtetési módszereinek alkalmazása;
- az adatok, mérési eredmények felhasználása bizonyítékként, érvként;
- változók vizsgálata (függő és független változók felismerése, elkülönítése, a változók közötti kapcsolatok szisztematikus vizsgálata, kontrollja);
- hipotézisek, elméletek, modellek, törvények megfogalmazása, vizsgálata;

- az alapvető fontosságú tények és az ezekből következő alaptörvények, összefüggések szabatos kifejtése, magyarázata szóban és írásban;
- a mindennapi életet befolyásoló fizikai természetű jelenségek értelmezése;
- több témakör ismeretanyagának logikai összekapcsolását igénylő fizikai feladatok, problémák megoldása;
- időbeli tájékozódás a legfontosabb fizikatörténeti és kultúrtörténeti vonatkozásokban;
- a környezetvédelemmel összefüggő problémák megértése és elemzése.

B) TÉMAKÖRÖK

Emelt szinten csak a középszintet meghaladó követelmények találhatók.

A táblázat első oszlopában *dőlt betűvel* szereplő fogalmak, jelenségek stb. csak az emelt szintre vonatkoznak. Amely témakörhöz a táblázat nem tartalmaz külön követelményt, ott a fogalom ismerete az elvárás.

1. Mechanika

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
1.1. Newton törvényei 1.1.1. Newton I. törvénye Kölcsönhatás Mozgásállapot, - változás Tehetetlenség, tömeg Inerciarendszer 1.1.2. Newton II. törvénye Erőhatás, erő, eredő erő támadáspont, hatásvonal Lendület, lendületváltozás, Lendületmegmaradás Zárt rendszer Ütközések vizsgálata Szabaderő, kényszererő 1.1.3. Newton III. törvénye	<p>Ismerje fel és jellemezze a mechanikai kölcsönhatásokat. Ismerje a mozgásállapot-változások létrejöttének feltételeit, tudjon példákat említeni különböző típusaikra. Ismerje fel, ábrázolja és jellemezze az egy kölcsönhatásban fellépő erőket, fogalmazza meg, értelmezze Newton törvényeit. Értelmezze a tömeg fogalmát Newton 2. törvénye segítségével. Ismerje a sztatikai tömegmérés módszerét. Tudja meghatározni az 1.4. pontban felsorolt mozgásfajták létrejöttének dinamikai feltételét.</p> <p>Legyen jártas az erővektorok ábrázolásában, összegzésében.</p> <p>Tudja, mit értünk egy test lendületén, lendületváltozásán. Konkrét, mindennapi példákban (pl. ütközések, közlekedésbiztonság) ismerje fel a lendületmegmaradás törvényének érvényesülését, egy egyenesbe eső változások esetén tudjon egyszerű feladatokat megoldani.</p> <p>Legyen jártas az egy testre ható erők és az egy kölcsönhatásban fellépő erők felismerésében, ábrázolásában.</p>	<p>Értelmezze a mindennapos mechanikai jelenségeknél az ok-okozati kapcsolatokat.</p> <p>Legyen jártas a sztatikai tömegmérésben.</p> <p>Alkalmazza Newton törvényeit az 1.4. pontban meghatározott mozgásfajtákra.</p> <p>Legyen jártas az erővektorok felbontásában.</p> <p>Tudja alkalmazni a lendületmegmaradás törvényét feladatmegoldásokban.</p>
1.2. Pontszerű és merev test egyensúlya Forgatónyomaték Erőpár Egyszerű gépek: <i>Lejtő, emelő, csiga</i>	<p>Tudja értelmezni dinamikai szempontból a testek egyensúlyi állapotát. Ismerje az erő forgató hatását, a forgatónyomaték fogalmát, a merev test egyensúlyának kettős feltételét.</p> <p>Tudjon egyszerű számításon feladatokat e témakörben megoldani.</p>	<p>Legyen képes a témához kapcsolódó feladatokat megoldani.</p>

<p>Tömegközéppont</p>	<p>Ismerje a tömegközéppont fogalmát, tudja alkalmazni szabályos homogén testek esetén.</p>	<p>Legyen képes egyszerű számítások, mérések, szerkesztések elvégzésére. Tudja egyszerű esetekben pontrendszer tömegközéppontját számolással meghatározni.</p>
<p>1.3. A változó forgómozgás dinamikai leírása <i>Tehetetlenségi nyomaték</i> <i>Perdület és perdület-megmaradás</i></p>		<p>Ismerje a forgómozgás dinamikai leírását. Tudja, hogy a test forgásának megváltoztatása a testre ható forgatónyomatékok hatására történik. Lásza a párhuzamot a haladó mozgás és a forgómozgás dinamikai leírásában. Tudja alkalmazni a forgómozgás mozgásegyenletét egyszerű forgásszimmetrikus testekre. Legyen tisztában a tiszta gördülés fogalmával és feltételével. Egyszerű példákban (pl. Naprendszer, korcsolyázó) ismerje fel a perdületmegmaradás törvényének érvényesülését.</p>
<p>1.4. Mozgásfajták Anyagi pont, merev test Vonatkoztatási rendszer Pálya, út, elmozdulás <i>Helyvektor, elmozdulásvektor</i> 1.4.1. Egyenes vonalú egyenletes mozgás Sebesség, átlagsebesség Mozgást befolyásoló tényezők: súrlódás, közegellenállás súrlódási erő 1.4.2. Egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás Egyenletesen változó mozgás átlagsebessége, pillanatnyi sebessége Gyorsulás Négyzetes úttörvény Szabadesés, nehézségi</p>	<p>Ismerje az anyagi pont és a merev test fogalmát a probléma jellegének megfelelően. Egyszerű példákban ismerje fel a hely és a mozgás viszonylagosságát. Tudja alkalmazni a pálya, út, elmozdulás fogalmakat.</p> <p>Legyen jártas konkrét mozgások út-idő, sebesség-idő grafikonjának készítésében és elemzésében. Ismerje és alkalmazza a sebesség fogalmát.</p> <p>Ismerje a súrlódás és a közegellenállás hatását a mozgásoknál, ismerje a súrlódási erők nagyságát befolyásoló tényezőket.</p> <p>Ismerje fel és jellemezze az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgásokat. Konkrét példákon keresztül különböztesse meg az átlag- és a pillanatnyi sebességet, ismerje ezek kapcsolatát.</p> <p>Ismerje és alkalmazza a gyorsulás fogalmát. Tudjon megoldani egyszerű feladatokat. Értelmezze a szabadesést mint egyenletesen változó mozgást.</p>	<p>Tudja alkalmazni a csúszási és tapadási súrlódásra vonatkozó összefüggéseket.</p> <p>Az a-t, v-t, s-t grafikon egyikének ismeretében tudja a másik két grafikon elkészíteni. Ismerje az út és a gyorsulás grafikus kiszámítását a v-t grafikonból.</p>

<p>gyorsulás (→ 6.1)</p>	<p>Tudja a nehézségi gyorsulás fogalmát és értékét, egyszerűbb feladatokban alkalmazni is.</p>	<p>Tudja meghatározni a függőleges és vízszintes hajítás magasságát, távolságát, időtartamát, végsebességét.</p>
<p>1.4.3. Összetett mozgások Függőleges, vízszintes hajítás</p>	<p>Értelmezze egyszerű példák segítségével az összetett mozgást.</p>	<p>Tudjon kinematikai és dinamikai feladatokat megoldani a periodikus mozgások témakörében.</p>
<p>1.4.4. Periodikus mozgások 1.4.4.1. Az egyenletes körmozgás Periódusidő, fordulatszám Kerületi sebesség Szögelfordulás, szögsebesség Centripetális gyorsulás Centripetális erő mint a körmozgást fenntartó erő <i>Szöggyorsulás és kerületi gyorsulás</i></p>	<p>Jellemezze a periodikus mozgásokat.</p>	
<p>1.4.4.2. Mechanikai rezgések Rezgőmozgás Harmonikus rezgőmozgás Kitérés, amplitúdó, fázis Rezgésidő, frekvencia Rugalmas erő</p>	<p>Ismerje fel a centripetális gyorsulást okozó erőt konkrét jelenségekben, tudjon egyszerű számításos feladatokat megoldani.</p>	<p>Tudja alkalmazni a harmonikus rezgőmozgás összefüggéseit (periódusidő, elmozdulás-idő, sebesség-idő, gyorsulás-idő) egyszerűbb feladatok megoldásában.</p>
<p>Matematikai inga Lengésidő Csillapított és csillapítatlan rezgések Rezgő rendszer energiája Szabadrezgés, kényszerrezgés</p>	<p>A rugóállandó és rugóerő fogalma és alkalmazása egyszerű feladatokban. Tudjon periódusidőt mérni.</p>	<p>Ismerje a matematikai inga periódusidejét leíró összefüggést, feladatmegoldásoknál és méréseknél tudja alkalmazni.</p>
	<p>Ismerje, milyen energiaátalakulások mennek végbe a rezgő rendszerben. Ismerje a szabadrezgés, a kényszerrezgés jelenségét.</p>	

<p>Rezonancia</p> <p>1.4.4.3. Mechanikai hullámok (→ 4.1.) Longitudinális, transzverzális hullám, polarizált hullám, egy-, két, háromdimenziós hullám Hullámhossz, terjedési sebesség, frekvencia Visszaverődés, törés jelensége, <i>törvényei</i> Beesési, visszaverődési, törési szög, törésmutató Polarizáció Interferencia Elhajlás Állóhullám, <i>duzzadóhely, csomópont</i> <i>Húrok, sípok</i> Hangforrás, hanghullámok Hangerősség Hangmagasság Hangszín <i>Ultrahang, infrahang</i></p>	<p>Ismerje a rezonancia jelenségét, tudja mindennapi példákon keresztül megmagyarázni káros, illetve hasznos voltát. Ismerje a mechanikai hullám fogalmát, fajtáit, tudjon példákat mondani a mindennapi életből. Ismerje fel, hogy egy adott hullám melyik kategóriába tartozik.</p> <p>Ismerje a hullámmozgást leíró fizikai mennyiségeket. Tudjon példákat mondani a mindennapi életből hullámjelenségekre.</p> <p>A hangtani alapfogalmakat tudja összekapcsolni a hullámmozgást leíró fizikai mennyiségekkel.</p> <p>Ismerje az ultra- és infrahang jellemzőit, néhány gyakorlati alkalmazást, a zajártalom mibenlétét.</p>	<p>Tudja alkalmazni a hullámjelenségeket leíró összefüggéseket.</p> <p>Ismerje az interferencia létrejöttének feltételeit. Ismerje az állóhullám kialakulásának feltételeit.</p> <p>Ismerje a decibel mértékegységet, és annak nagyságrendjét az ember által szokásosan érzékelt hangtartományban.</p>
<p>1.5. Munka, energia Munkavégzés, munka</p> <p>Gyorsítási munka Emelési munka Súrlódási munka Energia, energiaváltozás Mechanikai energia:</p>	<p>Definiálja a munkát és a teljesítményt, tudja kiszámítani állandó erőhatás esetén. Ismerje a munka ábrázolását F-s diagramon.</p> <p>Tudja megkülönböztetni a különféle mechanikai energiafajtákat,</p>	<p>Tudjon munkát, teljesítményt számolni egyenletesen változó erőhatás esetén is.</p> <p>Jellemezze kvantitatív értelemben a különféle mechanikai</p>

<p>Mozgási energia <i>Forgási energia</i> Rugalmassági energia Helyzeti energia <i>Munkatétel</i> Energiamegmaradás törvénye (→ 2.5) <i>Konzervatív erők munkája</i> Teljesítmény Hatásfok (→ 2.8)</p>	<p>tudjon azokkal folyamatokat leírni, jellemezni.</p> <p>Tudja alkalmazni a mechanikai energiamegmaradás törvényét egyszerű feladatokban. Ismerje az energiagazdálkodás környezetvédelmi vonatkozásait.</p> <p>Ismerje és alkalmazza egyszerű feladatokban a teljesítmény és a hatásfok fogalmát.</p>	<p>energiafajtákat.</p> <p>Tudjon egyszerű feladatokat megoldani a munkatétel segítségével. Mutassa be néhány energiaátalakító berendezés példáján, hogyan hasznosítjuk a természet energiáit. Értelmezze a konzervatív erő fogalmát.</p> <p>Értelmezze a hatásfokot, mint a folyamatok gazdaságosságának jellemzőjét.</p>
<p>1.6. A speciális relativitáselmélet alapjait (→ 5.2) <i>Az éter fogalmának elvetése, fénysebesség</i> <i>Egyidejűség, idődilatació, hosszúságkontrakció</i> <i>A tömeg, tömegnövekedés</i></p>		<p>Ismerje a speciális relativitáselmélet alapgondolatait.</p>
<p>1.7. Folyadékok és gázok mechanikája A légnyomás kimutatása és mérése Pascal törvénye Hidrosztatikai nyomás Felhajtóerő Felületi feszültség Közegellenállás Kontinuitási törvény Bernoulli-törvény</p>	<p>Ismerje a légnyomás fogalmát, mértékegységeit. Ismerjen néhány, a levegő nyomásával kapcsolatos, gyakorlati szempontból is fontos jelenséget.</p> <p>Tudja alkalmazni hidrosztatikai ismereteit hétköznapi jelenségek értelmezésére. Legyen képes egyszerű kísérletek elvégzésére.</p> <p>Ismerje a felületi feszültség fogalmát. Ismerje a határfelületeknek azt a tulajdonságát, hogy minimumra törekszenek.</p> <p>Ismerje a közegellenállás jelenségét, és tudja, hogy mitől függ a közegellenállási erő.</p> <p>Tudjon példát mondani az áramlási törvények alkalmazására a gyakorlati életből.</p>	<p>Tudja alkalmazni hidrosztatikai ismereteit egyszerű számításos feladatok megoldására.</p>

2. Hőtan, termodinamika

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.1. Állapotjelzők, termodinamikai egyensúly Egyensúlyi állapot Hőmérséklet, nyomás, térfogat Belső energia Anyagmennyiség (tömeg, részecskeszám), mól Ideális gáz Avogadro törvénye (→ 4.1)	Tudja, mit értünk állapotjelzőn, nevezze meg őket. Legyen tájékozott arról, milyen módszerekkel történik a hőmérséklet mérése. Ismerjen különböző hőmérőfajtákat (mérési tartomány, pontosság). Ismerje a Celsius- és Kelvin-skálákat, és feladatokban tudja használni. Értelmezze, hogy mikor van egy test környezetével termikus egyensúlyban. Ismerje az Avogadro-törvényt.	
2.2. Hőtágulás Szilárd anyag lineáris, térfogati hőtágulása Folyadékok hőtágulása	Ismerje a hőmérséklet-változás hatására végbemenő méretváltozásokat, tudja azokat konkrét példákkal alátámasztani. Ismerje az egyes anyagok különböző hőtágulásának jelentőségét, a jelenség szerepét a természeti és technikai folyamatokban, tudja azokat konkrét példákkal alátámasztani. Mutassa be a hőtágulást egyszerű kísérletekkel.	Feladatok megoldásakor alkalmazza a hőtágulást leíró összefüggéseket.
2.3. Állapotegyenletek (összefüggés a gázok állapotjelzői között) Gay-Lussac I. és II. törvénye Boyle-Mariotte törvénye Egyesített gáztörvény Állapotegyenlet Izobár, izochor, izoterm állapotváltozás	Ismerje és alkalmazza egyszerű feladatokban a gáztörvényeket, tudja összekapcsolni a megfelelő állapotváltozással. Ismerje az állapotegyenletet. Tudjon értelmezni egyszerű p-V diagramokat.	Ismerje és alkalmazza egyszerű feladatokban a gáztörvényeket, tudja összekapcsolni a megfelelő állapotváltozással. Mutasson be egyszerű kísérleteket a gázok állapotváltozásaira. Legyen jártas a p-V diagramon való grafikus ábrázolásban. Tudja alkalmazni az állapotegyenletet.
2.4. Az ideális gáz kinetikus modellje (→ 5.1) Hőmozgás	Kvalitatív módon ismerje, mit jelent a gáznyomás, a hőmérséklet a kinetikus gázelmélet alapján. Ismerjen a hőmozgást bizonyító jelenségeket (pl. Brown-mozgás, diffúzió).	

<p>2.5. Energiamegmaradás hőtani folyamatokban (→ 1.4)</p> <p>2.5.1. Termikus, mechanikai kölcsönhatás Hőmennyiség, munkavégzés</p> <p>2.5.2. A termodinamika I. főtétele zárt rendszer Belső energia Adiabatikus állapotváltozás</p> <p>2.5.3. <i>Körfolyamatok</i></p> <p><i>Perpetuum mobile</i></p>	<p>Ismerje a gázon és a gáz által végzett térfogati munkavégzést és a hőmennyiség fogalmát. Ismerje a térfogati munkavégzés grafikus megjelenítését p-V diagramon. Értelmezze az I. főtételt speciális - izoterm, izochor, izobár, adiabatikus - állapotváltozásokra.</p>	<p>Értse a folyamatra jellemző mennyiségek és az állapotjelzők közötti különbséget.</p> <p>Tudja alkalmazni az I. főtételt feladatmegoldásoknál.</p> <p>Tudjon értelmezni p-V diagramon ábrázolt speciális körfolyamatokat. Ismerje, mit jelent az elsőfajú perpetuum mobile kifejezés, értse a megvalósítás lehetetlenségét.</p>
<p>2.6. Kalorimetria</p> <p>Fajhő, <i>mólhő</i>, hőkapacitás, termikus egyensúly Gázok fajhői</p>	<p>Ismerje a hőkapacitás, fajhő fogalmát, és azokat tudja alkalmazni egyszerű problémák esetén.</p>	<p>Ismerje a hőkapacitás, fajhő és mólhő fogalmát, tudja kvalitatív módon megmagyarázni az állandó térfogaton és állandó nyomáson mért fajhő különbözőségét gázoknál. Legyen képes egyszerű keverési feladatok megoldására. Tudjon egyszerű kalorimetrikus mérést elvégezni.</p>
<p>2.7. Halmazállapot-változások</p> <p>2.7.1. Olvadás, fagyás Olvadáshő, olvadáspont</p> <p>2.7.2. Párolgás, lecsapódás Párolgáshő Telített és telítetlen gőz Forrás, forráspont, forráshő Szublimáció <i>Cseppfolyósíthatóság</i></p> <p>2.7.3. Jég, víz, gőz</p>	<p>Ismerje a különböző halmazállapotok tulajdonságait. Ismerje a halmazállapot-változásokkal kapcsolatos fogalmakat és azokat tudja alkalmazni egyszerű problémák esetén. Tudja, milyen energiaváltozással járnak a halmazállapot-változások, legyen képes egyszerű számítási feladatok elvégzésére. Ismerje az olvadáspontot befolyásoló tényezőket.</p> <p>Tudja, mely tényezők befolyásolják a párolgás sebességét. Ismerje a forrás jelenségét. Ismerje a forráspontot befolyásoló tényezőket.</p> <p>Ismerje a víz különleges tulajdonságainak jelentőségét, tudjon</p>	<p>Értelmezze a fogalmakat, és tudjon számítási feladatokat megoldani velük.</p> <p>Értse a gáz és a gőz fogalmak különbözőségét. Tudja kvalitatív módon magyarázni a gőz telítetté válásának okait, a telített gőz tulajdonságait.</p>

<p>A víz különleges fizikai tulajdonságai A levegő páratartalma Csapadékképződés</p>	<p>példákat mondani ezek következményeire (pl. az élet kialakulásában, fennmaradásában betöltött szerepe). Ismerje a levegő relatív páratartalmát befolyásoló tényezőket. Kvalitatív módon ismerje az eső, a hó, a jégeső kialakulásának legfontosabb okait. Ismerje, milyen változásokat okoz a felmelegedés, az üvegházhatás, a savas eső stb. a Földön.</p>	
<p>2.8. A termodinamika II. főtétele 2.8.1. Hőfolyamatok iránya <i>Rendezettség, rendezetlenség</i> Reverzibilis, irreverzibilis folyamatok 2.8.2. Hőerőgépek (→ 1.5.) Hatásfok <i>Másodfajú perpetuum mobile</i></p>	<p>Tudjon értelmezni mindennapi jelenségeket a II. főtétel alapján. Ismerje a reverzibilis, irreverzibilis folyamatok fogalmát. Legyen tisztában a hőerőgépek hatásfokának fogalmával és korlátaival.</p>	<p>Értse, hogy mit jelent termodinamikai értelemben a rendezettség, rendezetlenség fogalma. Példákban értelmezze a reverzibilis, irreverzibilis folyamatok fogalmát. Tudja alkalmazni a hőerőgépek működését leíró fogalmakat konkrét esetekre (pl. gőzgép, belső égésű motor). Ismerje a hűtőgép működési elvét. Ismerje a másodfajú perpetuum mobile megvalósíthatatlanságát.</p>
<p>2.9. A hőterjedés formái</p>	<p>Ismerje a hővezetés, hőáramlás és hőszugárzás jelenségét.</p>	

3. Elektromágnesség

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>3.1. Elektromos mező 3.1.1. Elektrosztatikai alapjelenségek Kétféle elektromos töltés Vezetők és szigetelők Elektroszkóp Elektromos megosztás Coulomb-törvény A töltésmegmaradás törvénye 3.1.2. Az elektromos</p>	<p>Értse az elektrosztatikai alapjelenségeket, és tudja ezeket elemezni és bemutatni egyszerű elektrosztatikai kísérletek, hétköznapi jelenségek alapján. Alkalmazza az elektromos mező jellemzésére használt fogalmakat.</p>	<p>Alkalmazza a Coulomb-törvényt feladatmegoldásban.</p>

<p>mező jellemzése Térerősség <i>A szuperpozíció elve</i> Erővonalak, -fluxus Feszültség <i>Potenciál, ekvipotenciális felület</i></p> <p><i>Konzervatív mező</i> (→ 1.5.) Homogén mező <i>Földpotenciál</i> 3.1.3. Töltések mozgása elektromos mezőben (→ 1.1.) 3.1.4. Töltés, térerősség, <i>potenciál</i> a vezetőkön Töltések elhelyezkedése vezetőkön Térerősség a vezetők belsejében és felületén Csúcshatás Az elektromos mező árnyékolása Földelés 3.1.5. Kondenzátorok Kapacitás Síkkondenzátor <i>Permittivitás</i> Feltöltött kondenzátor energiája</p>	<p>Ismerje a pontszerű elektromos töltés által létrehozott és a homogén elektromos mező szerkezetét és tudja jellemezni az erővonalak segítségével. Tudja alkalmazni az összefüggéseket homogén elektromos mező esetén egyszerű feladatokban.</p> <p>Tudja, hogy az elektromos mező által végzett munka független az úttól.</p> <p>Ismerje a töltés- és térerősség viszonyokat a vezetőkön, legyen tisztában ezek következményeivel a mindennapi életben, tudjon példákat mondani gyakorlati alkalmazásukra.</p> <p>Ismerje a kondenzátor és a kapacitás fogalmát. Tudjon példát mondani a kondenzátor gyakorlati alkalmazására.</p> <p>Ismerje a kondenzátor energiáját.</p>	<p>A pontszerű elektromos töltés által létrehozott és a homogén elektromos mezőt tudja jellemezni az ekvipotenciális felületek segítségével. Értse, hogy az elektrosztatikus mező konzervatív volta miatt értelmezhető a potenciál és a feszültség fogalma.</p> <p>Alkalmazza a munkatételt ponttöltésre elektromos mezőben.</p> <p>Ismerje a kondenzátor lemezei között lévő szigetelőanyag kapacitásmódosító szerepét. Ismerje a síkkondenzátor kapacitásának meghatározását.</p> <p>Ismerje a feltöltött kondenzátor energiájának meghatározását, és alkalmazza a fenti összefüggéseket feladatok megoldásában.</p>
<p>3.2. Egyenáram 3.2.1. Elektromos áram, áramerősség Feszültségforrás, áramforrás <i>Elektromotoros erő, belső feszültség, kapcsolófeszültség</i> Áramerősség- és</p>	<p>Értse az elektromos áram létrejöttének feltételeit, ismerje az áramkör részeit, tudjon egyszerű áramkört összeállítani.</p> <p>Ismerje az áramerősség- és feszültségmérő eszközök használatát.</p>	

<p>feszültségmérő műszerek 3.2.2. Ohm törvénye Ellenállás, <i>belső ellenállás, külső ellenállás</i> Vezetők ellenállása, fajlagos ellenállás Változtatható ellenállás <i>Az ellenállás hőmérsékletfüggése</i> <i>Telepek soros, fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása</i> Az eredő ellenállás</p> <p>3.2.3. Félvezetők Félvezető eszközök</p> <p>3.2.4. Az egyenáram hatásai, munkája és teljesítménye</p> <p>Hő-, mágneses, vegyi hatás (→ 4.2) Galvánelemek, akkumulátor</p>	<p>Értse az Ohm-törvényt vezető szakaszra és ennek következményeit, tudja alkalmazni egyszerű feladat megoldására, kísérlet, illetve ábra elemzésére.</p> <p>Ismerje a soros és a párhuzamos kapcsolásra vonatkozó összefüggéseket, és alkalmazza ezeket egyszerű áramkörökre.</p> <p>Ismerje a félvezető fogalmát, tulajdonságait. Tudjon megnevezni félvezető kristályokat. Tudja megfogalmazni a félvezetők alkalmazásának jelentőségét a technika fejlődésében, tudjon példákat mondani a félvezetők gyakorlati alkalmazására (pl. dióda, tranzisztor, memóriachip, napelemek).</p> <p>Ismerje az elektromos áram hatásait és alkalmazásukat az elektromos eszközökben. Alkalmazza egyszerű feladatok megoldására az elektromos eszközök teljesítményével és energiafogyasztásával kapcsolatos ismereteit.</p> <p>Ismerje az áram élettani hatásait, a baleset-megelőzési és érintésvédelmi szabályokat. Ismerje a galvánelem és az akkumulátor fogalmát, és ezek környezetkárosító hatását.</p>	<p>Alkalmazza az Ohm-törvényt összetett feladat megoldására, kísérlet, illetve ábra elemzésére. Ismerjen ellenállás-mérési módszert.</p> <p>Ismerje a fémek ellenállásának hőmérsékletfüggését.</p> <p>Értse a soros és a párhuzamos kapcsolásra vonatkozó összefüggések magyarázatát, és alkalmazza ezeket összetettebb áramkörökre is. Alkalmazza ismereteit egyszerűbb egyenáramú mérések megtervezésére, vagy megadott kapcsolási rajz alapján történő összeállítására és elvégzésére.</p> <p>Tudja az ismereteit alkalmazni egyszerű elektrolízises problémák értelmezésében.</p>
<p>3.3. Az időben állandó mágneses mező 3.3.1. Mágneses alapjelenségek A dipólus fogalma Mágnesezhetőség, mágneses megosztás A Föld mágneses mezeje Iránytű 3.3.2. A mágneses mező jellemzése Indukcióvektor</p>	<p>Ismerje a Föld mágneses mezejét és az iránytű használatát.</p> <p>Ismerje a mágneses mező jellemzésére használt fogalmakat és definíciójukat, tudja kvalitatív módon jellemezni a különböző mágneses mezőket.</p>	<p>Ismerje az analógiát és a különbséget a magneto- és az elektrosztatikai alapjelenségek között.</p> <p>Tudja kvantitatív módon jellemezni a mágneses mezőket. Ismerje az elektromos áram keltette mágneses mezőnek az elektrosztatikus mezőtől eltérő szerkezetét.</p>

<p>Indukcióvonalak, indukciónfluxus</p> <p>3.3.3. Az áram mágneses mezeje</p> <p>Hosszú egyenes vezető, <i>áramhurok</i>, egyenes tekercs mágneses mezeje</p> <p>Homogén mágneses mező</p> <p>Elektromágnes, vasmag</p> <p><i>Mágneses permeabilitás</i></p> <p>3.3.4. Mágneses erőhatások</p> <p>A mágneses mező erőhatása áramjárta vezetőre</p> <p><i>Két párhuzamos, hosszú egyenes vezető között ható erő</i></p> <p>Lorentz-erő</p> <p><i>Részecskegyorsító berendezés (→ 5.3.)</i></p>	<p>Ismerje az egyenes tekercs és az egyenes vezető mágneses mezejének jellegét.</p> <p>Ismerje az elektromágnes néhány gyakorlati alkalmazását, a vasmag szerepét hangszóró, csengő, műszerek, relé stb.).</p> <p>Ismerje a mágneses mező erőhatását áramjárta vezetőre nagyság és irány szerint speciális esetben.</p> <p>Ismerje a Lorentz-erő fogalmát, hatását a mozgó töltésre, ismerje ennek néhány következményét.</p>	<p>Alkalmazza a speciális alakú áramvezetők mágneses mezejére vonatkozó összefüggéseket egyszerű feladatokban.</p> <p>Tudjon a Lorentz-erővel kapcsolatos feladatokat megoldani.</p> <p>Tudjon megnevezni egy gyorsítótípust és ismerje működési elvét.</p>
<p>3.4. Az időben változó mágneses mező</p> <p>3.4.1. Az indukció alapjelensége</p> <p>Mozgási indukció</p> <p>Nyugalmi indukció</p> <p><i>Faraday-féle indukciós törvény</i></p> <p>Lenz törvénye (→ 1.4)</p> <p><i>Kölcsönös indukció</i></p> <p>Önindukció</p> <p>Tekercs mágneses energiája</p> <p>3.4.2. A váltakozó áram</p> <p>A váltakozó áram fogalma</p> <p>Generátor, motor, dinamó</p>	<p>Ismerje az indukció alapjelenségét, és tudja, hogy a mágneses mező mindennemű megváltozása elektromos mezőt hoz létre.</p> <p>Ismerje Lenz törvényét, és tudjon hozzá kapcsolódó egyszerű kísérleteket és jelenségeket említeni.</p> <p>Ismerje az önindukció szerepét az áram ki- és bekapcsolásánál.</p> <p>Ismerje a tekercs mágneses energiáját.</p> <p>Ismerje a váltakozó áram előállításának módját, a váltakozó áram tulajdonságait, hatásait, és hasonlítsa össze az egyenáraméval.</p> <p>Ismerje a generátor, a motor és a dinamó működési elvét,</p>	<p>Ismerje az időben változó mágneses mező keltette elektromos mező és a nyugvó töltés körül kialakuló elektromos mező eltérő szerkezetét.</p> <p>Alkalmazza az indukcióval kapcsolatos ismereteit egyszerű feladatok megoldására.</p> <p>Tudjon egyszerű jelenségeket a Lenz-törvény alapján értelmezni.</p> <p>Ismerje a feszültség és az áram időbeli lefolyását leíró összefüggéseket.</p> <p>Alkalmazza ismereteit egyszerűbb váltakozó áramú kísérletek megadott kapcsolási rajz alapján történő összeállítására és elvégzésére.</p>

<p>Pillanatnyi, maximális és effektív feszültség és áramerősség</p> <p><i>Váltakozó áramú ellenállások: ohmos, induktív és kapacitív ellenállás</i> <i>Fáziskésés, fázissietés</i></p> <p>3.4.3. A váltakozó áram teljesítménye és munkája <i>Hatásos teljesítmény</i> <i>Látszólagos teljesítmény</i> Transzformátor</p>	<p>alkalmazásait.</p> <p>Ismerje az effektív feszültség és áramerősség jelentését. Ismerje a hálózati áram alkalmazásával kapcsolatos gyakorlati tudnivalókat.</p> <p>Ismerje, hogy a tekercs és a kondenzátor eltérő módon viselkedik egyenárammal és váltakozó árammal szemben.</p> <p>Fáziseltérés nélküli esetben ismerje az átlagos teljesítmény és a munka kiszámítását.</p> <p>Ismerje a transzformátor felépítését, működési elvét és szerepét az energia szállításában. Tudjon egyszerű feladatokat megoldani a transzformátorral kapcsolatban.</p>	<p>Értse az eltérő viselkedés okát.</p> <p>Általános esetben ismerje az átlagos teljesítmény és a munka kiszámítását.</p>
<p>3.5. Elektromágneses hullámok</p> <p>3.5.1. Az elektromágneses hullám fogalma Terjedési sebessége vákuumban Az elektromágneses hullámok spektruma: rádióhullámok, infravörös sugarak, fény, ultraibolya, röntgen- és gammasugarak Párhuzamos rezgőkör <i>zárt, nyitott</i> <i>Thomson-képlet</i> Csatolt rezgések, rezonancia Dipólus sugárzása, antenna, szabad elektromágneses hullámok</p>	<p>Ismerje a mechanikai és az elektromágneses hullámok azonos és eltérő viselkedését.</p> <p>Ismerje az elektromágneses spektrumot, tudja az elektromágneses hullámok terjedési tulajdonságait kvalitatív módon leírni. Ismerje a különböző elektromágneses hullámok alkalmazását és biológiai hatásait.</p> <p>Tudja, miből áll egy rezgőkör, és milyen energiaátalakulás megy végbe benne.</p>	<p>Ismerje, hogy a modern híradástechnikai, távközlési, kép- és hangrögzítő eszközök működési alapelveiben a tanultakból mit használnak fel.</p> <p>Értse a rezgőkörben létrejövő szabad elektromágneses rezgések kialakulását</p> <p>Ismerje a gyorsuló töltés és az elektromágneses hullám kapcsolatát.</p>

4. Optika

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.1. A fény mint elektromágneses hullám 4.1.1. Terjedési tulajdonságok Fényforrás Fénynyaláb, fénysugár Fénysebesség 4.1.2. Hullámjelenségek A visszaverődés és törés törvényei - Snellius-Descartes törvény Prizma, <i>planparalel lemez</i> Abszolút és relatív törésmutató Teljes visszaverődés, határszög (száloptika) Diszperzió Színképek (→ 5.2.) Homogén és összetett színek Fényinterferencia, <i>koherencia</i> Fénypolarizáció, polárszűrő <i>Fényelhajlás résen, rácson</i> Lézerfény 4.1.3. A geometriai fénytani leképezés Az optikai kép fogalma (valódi, látszólagos) Síktükör	<p>Tudja, hogy a fény elektromágneses hullám, ismerje ennek következményeit. Ismerje a fény terjedési tulajdonságait, tudja tapasztalati és kísérleti bizonyítékokkal alátámasztani.</p> <p>Tudja, hogy a fénysebesség határsebesség.</p> <p>Tudja alkalmazni a hullámtani törvényeket egyszerűbb feladatokban. Ismerje fel a jelenségeket, legyen tisztában létrejöttük feltételeivel, és értse az ezzel kapcsolatos természeti jelenségeket és technikai eszközöket. Tudja egyszerű kísérletekkel szemléltetni a jelenségeket.</p> <p>Ismerje, hogy a prizma a fehér fényt a szivárvány színeire bontja.</p> <p>Legyen ismerete a homogén és összetett színekről.</p> <p>Ismerje az interferenciát, elhajlást és a polarizációt, és ismerje fel ezeket egyszerű jelenségekben. Értse a fény transzverzális jellegét.</p> <p>Ismerje a képalkotás fogalmát sík- és gömbtükörök, valamint lencsék esetén. Tudjon képszerkesztést végezni tükrökre, lencsére a nevezetes sugármenetek segítségével. Ismerje, hogy a lencse gyűjtő</p>	<p>Ismerjen a fénysebesség mérésére vonatkozó klasszikus módszert (pl. Olaf Römer, Fizeau).</p> <p>Alkalmazza a hullámtani törvényeket összetett (prizma, planparalel lemez) feladatokban.</p> <p>Tudjon egyszerűbb méréseket tervezni és elvégezni a hullámtani törvényekkel kapcsolatban (pl. törésmutató meghatározása).</p> <p>Ismerje, hogy a fény terjedési sebessége egy közegben frekvenciafüggő.</p> <p>Ismerje és értelmezze a színelbontás néhány esetét (prizma, rácson). Tudja alkalmazni a rácson történő elhajlásra vonatkozó összefüggéseket hullámhossz mérésére.</p> <p>Ismerje a lézerfény fogalmát, tulajdonságait.</p> <p>Tudja, hogy a lencse gyűjtő és szóró mivolta a környező közeg anyagától is függ.</p>

<p>Lapos gömbtükrök (homorú, domború) Vékony lencsék (gyűjtő, szóró) Fókuszávolság, dioptria Lékepezési törvény Nagyítás</p> <p>Egyszerű nagyító Fényképezőgép, vetítő, mikroszkóp, távcső 4.1.4. A szem és a látás Rövidlátás, távollátás Szemüveg</p>	<p>és szóró mivolta adott közegben a lencse alakjától függ.</p> <p>Alkalmazza egyszerű feladatok megoldására a lékepezési törvényt. Tudjon egyszerűbb méréseket elvégezni a lékepezési törvénnyel kapcsolatban. (Pl. tükör, illetve lencse fókuszávolságának meghatározása.)</p> <p>Ismerje a tükrök, lencsék, optikai eszközök gyakorlati alkalmazását, az egyszerűbb eszközök működési elvét.</p> <p>Ismerje a szem fizikai működésével és védelmével kapcsolatos tudnivalókat, a rövidlátás és a távollátás lényegét, a szemüveg használatát, a dioptria fogalmát.</p>	<p>Alkalmazza a lékepezési törvényt összetettebb feladatok megoldására. Tudjon egyszerűbb méréseket tervezni a lékepezési törvénnyel kapcsolatban.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Atomfizika, magfizika

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>5.1. Az anyag szerkezete (→ 2.4.) Atom Molekula Ion Kémiai elem Avogadro-szám (→ 2.1., 2.3.) Relatív atomtömeg Atomi tömegegység</p>	<p>Tudja meghatározni az atom, molekula, ion és elem fogalmát. Tudjon példákat mondani az ezek létezését bizonyító fizikai-kémiai jelenségekre.</p> <p>Ismerje az Avogadro-számot, a relatív atomtömeg és az atomi tömegegység fogalmát, ezek kapcsolatát.</p>	<p>Tudjon ezekkel a mennyiségekkel számításokat végezni.</p>
<p>5.2. Az atom szerkezete Elektron Elemi töltés Elektronburok Rutherford-féle atommodell Atommag</p>	<p>Ismerje az elektron tömegének és töltésének meghatározására vonatkozó kísérletek alapelvét. Ismerje az elektromosság atomos természetét. Tudja ismertetni Rutherford atommodelljét, szórási kísérletek eredményeit.</p> <p>Ismerje az atommag és az elektronburok méretének nagyságrendjét.</p>	<p>Tudja értelmezni Thomson katódsugárcsőves méréseit, a Millikan-kísérletet.</p>

<p>5.2.1. A kvantumfizika elemei</p>	<p>Ismerje Planck alapvetően új gondolatát az energia kvantáltságáról. Ismerje a Planck-formulát.</p>	<p>Tudja a kilépési munka és a Planck-állandó mérésével való meghatározását.</p>
<p>Planck-formula Foton (energiakvantum) Fényelektromos jelenség Kilépési munka Fotocella (fényelem)</p>	<p>Tudja megfogalmazni az einsteini felismerést a fénysugárzás energiájának kvantumosságáról. Ismerje a foton jellemzőit. Tudja értelmezni a fotoeffektus jelenségét. Tudja ismertetni a fotocella működési elvét, tudjon példát mondani gyakorlati alkalmazására.</p>	<p>Ismerje az emissziós és abszorpciós színeképek jellemzőit. Tudja mindezt értelmezni új elemek felfedezése szempontjából. Tudjon számításokat végezni az atomok által elnyelt vagy kibocsátott fotonokkal kapcsolatban.</p>
<p>Vonalas színekép (→ 4.1., 6.2.)</p>	<p>Ismerje a vonalas színekép keletkezését, tudja indokolni alkalmazhatóságát az anyagi minőség meghatározására. Ismerje a színeképvonalak hullámhossza és az atomi elektronok energiája közötti összefüggést.</p>	
<p><i>Emissziós színekép</i> <i>Abszorpciós színekép</i></p>	<p>Tudja megmagyarázni a Bohr-modell újszerűségét Rutherford modelljéhez képest. Ismerje az alap- és gerjesztett állapot, valamint az ionizációs energia fogalmát.</p>	
<p>Bohr-féle atommodell Energiaszintek Bohr-posztulátumok Alapállapot, gerjesztett állapot</p>		
<p>Ionizációs energia 5.2.2. Részecske- és hullámtermészet A fény mint részecske</p>	<p>Tudja megfogalmazni a fény kettős természetének jelentését.</p>	<p>Tudja felírni a foton tömegére és energiájára vonatkozó összefüggéseket.</p>
<p>Tömeg-energia ekvivalencia (→ 1.5.)</p>	<p>Ismerje a tömeg-energia ekvivalenciáját kifejező einsteini egyenletet.</p>	
<p>Az elektron hullámtermészete <i>de Broglie-hullámhossz</i></p>	<p>Ismerje az elektron hullámtermését.</p>	<p>Tudja megfogalmazni az anyag kettős természetét. Ismerje az elektron de Broglie-hullámhosszát és kiszámítását egy szabadon mozgó részecske esetére. Ismerjen az elektron hullámtermését bizonyító kísérletet.</p>
<p><i>Heisenberg-féle határozatlansági reláció</i></p>		
<p>5.2.3. Az elektronburok szerkezete</p>	<p>Ismerje a fő- és mellékkvantumszám fogalmát, tudja, hogy az elektron állapotának teljes jellemzéséhez további adatok szükségesek.</p>	<p>Tudja értelmezni a kvantumszámok fizikai jelentését. Tudja megfogalmazni a Bohr-modell erre vonatkozó korlátait.</p>
<p>Kvantumszámok: fő- és mellékkvantumszám, <i>mágneses kvantumszám, spin</i></p>	<p>Tudja meghatározni az elektronhéj fogalmát. Tudja megfogalmazni a Pauli-féle kizárási elvet.</p>	<p>Tudja alkalmazni Pauli elvét és a Hund-szabályt az elektronok betöltési rendjére a periódusos rendszerben.</p>
<p>Pauli-féle kizárási elv, <i>Hund-szabály</i></p>		

<p>Elektronhéj <i>Kvantummechanikai atommodell</i></p>		<p>Ismerje az elektron „tartózkodási helyének” jelentését az atomban a kvantummechanikai atommodell szerint.</p>
<p>5.3. Az atommagban lejátszódó jelenségek 5.3.1. Az atommag összetétele Proton Neutron Nukleon Rendszám Tömegszám Izotóp Erős (nukleáris) kölcsönhatás Magerő Tömeghiány (→ 1.5.) Kötési energia <i>Fajlagos kötési energia</i> 5.3.2. Radioaktivitás Radioaktív bomlás α-, β-, γ-sugárzás Magreakció Felezési idő Bomlási törvény Aktivitás Mesterséges radioaktivitás Sugármérő detektorok 5.3.3. Maghasadás Hasadási reakció Hasadási termék Lassítás Láncreakció</p>	<p>Tudja felsorolni az atommagot alkotó részecskéket. Ismerje a proton és a neutron tömegének az elektron tömegéhez viszonyított nagyságrendjét. Tudja a proton és a neutron legfontosabb jellemzőit. Tudja megfogalmazni a neutron felfedezésének jelentőségét az atommag felépítésének megismerésében. Ismerje a nukleon, a rendszám és a tömegszám fogalmának meghatározását, tudja a közöttük fennálló összefüggéseket. Tudja meghatározni az izotóp fogalmát, tudjon példát mondani a természetben található stabil és instabil izotópokra. Ismerje az erős (nukleáris) kölcsönhatás fogalmát, jellemzőit. Tudja megmagyarázni a magerő fogalmát, természetét. Tudja értelmezni a tömegdefektus keletkezését. Tudja értelmezni az atommag kötési energiáját a tömegdefektus alapján, ismerje nagyságrendjét. Tudja meghatározni a radioaktív bomlás fogalmát. Tudja jellemezni az α-, β-, γ-sugárzást. Tudja értelmezni a bomlás során átalakuló atommagok rendszám- és tömegszám-változását. Ismerje a magreakció, a felezési idő fogalmát, a bomlási törvényt. Ismerje az aktivitás, a bomlási sor fogalmát, ábra alapján tudjon megadott bomlási sort ismertetni. Ismerje a mesterséges radioaktivitás fogalmát. Tudjon példákat mondani a radioaktív izotópok ipari, orvosi és tudományos alkalmazására. Tudjon példát mondani sugármérő eszközre és annak gyakorlati alkalmazására. Ismerje a maghasadás folyamatát, jellemzőit. Tudjon párhuzamot vonni a radioaktív bomlás és a maghasadás között. Ismerje a hasadási termék fogalmát. Tudja ismertetni a láncreakció folyamatát, megvalósításának feltételeit.</p>	<p>Tudja kiszámolni a tömegdefektus nagyságát. Tudja meghatározni a fajlagos kötési energia fogalmát, nagyságrendjét MeV-ban kifejezve. Tudja értelmezni a fajlagos kötési energia görbét a tömegszám függvényében. Tudja a bomlási törvényt egyszerű feladatmegoldásban használni. Ismerje néhány sugárzásfajta detektálására alkalmas eszköz (GM-cső, Wilson-kamra) működési elvét. Tudja elemezni a ^{235}U-ra megadott hasadási reakció egyenletét.</p>

<p>Hasadási energia</p> <p>Szabályozott láncreakció Atomreaktor Atomerőmű Atomenergia (nukleáris energia) (→ 2.8., 1.5.)</p> <p>Szabályozatlan láncreakció Atombomba 5.3.4. Magfúzió</p> <p>A Nap energiája (→ 6.2.) Hidrogénbomba</p>	<p>Ismerje a maghasadás során felszabaduló energia nagyságát és keletkezésének módját.</p> <p>Tudja elmagyarázni a szabályozott láncreakció folyamatát, megvalósítását az atomreaktorban.</p> <p>Ismerje az atomerőmű és a hagyományos erőmű közötti különbség lényegét.</p> <p>Tudja megfogalmazni az atomenergia (nukleáris energia) jelentőségét az energiatermelésben. Ismerje az atomerőművek előnyeit, tudjon reális értékelést adni a veszélyességükről.</p> <p>Ismerje a szabályozatlan láncreakció folyamatát, az atombomba működési elvét.</p> <p>Tudja elmagyarázni a magfúzió folyamatát és értelmezni az energiafelszabadulást.</p> <p>Ismerje a Napban lejátszódó energiatermelő folyamatot.</p> <p>Ismerje a H-bomba működési elvét.</p>	<p>Tudja indokolni, hogy miért alkalmas az atomreaktor radioaktív izotóp gyártására.</p> <p>Tudjon értelmezni megadott fúziós magreakció egyenletet.</p>
<p>5.4. Sugárvédelem</p> <p>Sugárterhelés Háttérsugárzás Elnyelt sugárdózis</p> <p>Dózisegyenérték</p>	<p>Ismerje a radioaktív sugárzás környezeti és biológiai hatásait.</p> <p>Ismerje a sugárterhelés fogalmát.</p> <p>Tudja megfogalmazni a háttérsugárzás eredetét.</p> <p>Tudja ismertetni a sugárzások elleni védelem szükségességét és módszereit.</p> <p>Ismerje az embert érő átlagos sugárterhelés összetételét. Ismerje az elnyelt sugárdózis fogalmát, mértékegységét, valamint a dózisegyenérték fogalmát, mértékegységét.</p>	
<p>5.5. Elemi részek</p> <p><i>Stabil és instabil részecske</i> <i>Neutrino</i> <i>Szétsugárzás-párokeltés</i></p>		<p>Tudjon a stabil és instabil elemi részecskére példát mondani. Tudja, mi az antirészecske. Ismerje a neutrino jelentőségét a maghasadás energiámérlegében. Ismerje a szétsugárzás és párokeltés folyamatát.</p>

6. Gravitáció, csillagászat

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>6.1. A gravitációs mező</p> <p>Az általános tömegvonzás törvénye</p> <p>A bolygómozgás Kepler-törvényei (→ 7.2.)</p> <p>Súly és súlytalanság</p>	<p>Ismerje a gravitációs kölcsönhatásban a tömegek szerepét, az erő távolságfüggését, tudja értelmezni ennek általános érvényét.</p> <p>Értelmezze a Kepler-törvényeket a bolygómozgásokra és a Föld körül keringő műholdak mozgására.</p> <p>Értelmezze a súly és súlytalanság fogalmát.</p>	<p>Ismerje a Kepler törvényei és Newton gravitációs törvénye közötti összefüggést. Ismerje a gravitációs állandó mérését.</p>

<p>Nehézségi erő</p> <p>Potenciális energia homogén gravitációs mezőben (→ 1.5.) és <i>centrális gravitációs mezőben</i></p> <p>Kozmikus sebességek</p>	<p>Tudjon példát mondani a gravitációs gyorsulás mérési eljárásaira. (→ 1.4)</p> <p>Feladatokban tudja alkalmazni a homogén gravitációs mezőre vonatkozó összefüggéseket.</p> <p>Tudja értelmezni a kozmikus sebességeket.</p>	<p>Problémamegoldásban tudja figyelembe venni a gravitációs gyorsulás tömeg- és távolságfüggését, térerősségjellegét.</p>
<p>6.2. Csillagászat</p> <p>Fényév</p> <p>Vizsgálati módszerek, eszközök (→ 5.2.)</p> <p>Naprendszer</p> <p>Nap (→ 5.3.4.)</p> <p>Hold</p> <p>Üstökösök, meteoritok</p> <p>A csillagok (→ 5.3.4.)</p> <p>A Tejútrendszer, galaxisok</p> <p>Az Ősrobbanás elmélete</p> <p>A táguló Univerzum</p>	<p>Ismerje a fényév távolságegységet.</p> <p>Legyen ismerete az űrkutatás alapvető vizsgálati módszereiről és eszközeiről.</p> <p>Legyen fogalma a Naprendszer méretéről, ismerje a bolygókat, a fő típusok jellegzetességeit, mozgásukat.</p> <p>Ismerje a Nap szerkezetének főbb részeit, anyagi összetételét, legfontosabb adatait.</p> <p>Tudja jellemezni a Hold felszínét, anyagát, ismerje legfontosabb adatait. Ismerje a holdfázisokat, a nap- és holdfogyatkozásokat.</p> <p>Határozza meg a csillag fogalmát, tudjon megnevezni néhány csillagot. Jellemezze a csillagok Naphoz viszonyított méretét, tömegét.</p> <p>Ismerje a Tejútrendszer szerkezetét, méreteit, tudja, hogy a Tejútrendszer is egy galaxis. Ismerje a Tejútrendszeren belül a Naprendszer elhelyezkedését. Legyen tájékozott a galaxisok hozzávetőleges számát és távolságát illetően, legyen ismerete az Univerzum méreteiről.</p> <p>Ismerje az Ősrobbanás-elmélet lényegét, az ebből adódó következtetéseket a Világegyetem korára és kiinduló állapotára vonatkozóan.</p>	

7. Fizika- és kultúrtörténeti ismeretek

A fejezethez kapcsolódó kérdések, feladatok az előző fejezetek témaköreiben jelennek meg.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>7.1. A fizikatörténet fontosabb személyiségei</p> <p>Arkhimédész, Kopernikusz, Kepler,</p>	<p>Tudja, hogy a felsorolt tudósok mikor (fél évszázad pontossággal) és hol éltek, tudja, melyek voltak legfontosabb, a tanultakhoz</p>	

<p>Galilei, Newton, Huygens, Watt, Ohm, Joule, Ampère, Faraday, Jedlik Ányos, <i>Maxwell, Hertz, Eötvös Loránd, J. J. Thomson, Rutherford, M. Curie és P. Curie, Planck, Heisenberg, Bohr, Einstein, Kármán Tódor, Szilárd Leó, Teller Ede, Wigner Jenő, Gábor Dénes</i></p>	<p>köthető eredményeik.</p>	
<p>7.2. Felfedezések, találmányok, elméletek Geo- és heliocentrikus világmép „Égi és földi mechanika egyesítése” Távcső, mikroszkóp, vetítő A fény természetének problémája Gőzgép és alkalmazásai Dinamó, generátor, elektromotor Az elektromágnesség egységes elmélete Belső égésű motorok Az elektron felfedezésének története Radioaktivitás, az atomenergia alkalmazása Röntgensugárzás <i>Speciális relativitáselmélet</i> Kvantummechanika Az űrkutatás történetének legfontosabb eredményei Félvezetők Lézer</p>	<p>Tudja a felsoroltak keletkezésének idejét fél évszázad pontossággal, a 20. századtól évtized pontossággal. Tudja a felsoroltak hatását, jelentőségét egy-két érvvel alátámasztani, az elméletek lényegét néhány mondatban összefoglalni. Tudja a felsoroltakat a megfelelő nevekkel összekapcsolni. Ismerje a geo- és heliocentrikus világmépet. Tudja, milyen szerepe volt a kísérlet és a mérés mint megismerési módszer megjelenésének az újkori fizika kialakulásában. Ismerje a newtoni fizika tudománytörténeti hatását. Ismerje az optikai eszközök hatását az egyéb tudományok fejlődésében. Ismerjen néhány új energiatermelő, -átalakító technikát, és azok hatását az adott kor gazdasági és társadalmi folyamataira (gőzgépek, az elektromos energia és szállíthatósága, atomenergia, alternatív energiahordozók). Tudja felsorolni a klasszikus fizika és a kvantummechanika alapvető szemléletmódbeli eltéréseit. Ismerje a nukleáris fegyverek jelenlétének hatását világunkban. Ismerje a modern híradástechnikai, távközlési, számítástechnikai eszközöknek a mindennapi életre is gyakorolt hatását.</p>	<p>Ismerje Maxwell és Hertz munkásságának lényegét, jelentőségét. Tudja felsorolni a tanultak alapján a klasszikus fizika és a relativitáselmélet alapvető szemléletmódbeli eltéréseit.</p>