

# FIZIKA

## KOMPETENCIÁK

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

- ismeretei összekapcsolása a mindennapokban tapasztalt jelenségekkel, a technikai eszközök működésével;
- a természettudományos gondolkodás, megismerési módszerek alapvető sajátosságainak felismerése;
- alapmennyiségek mérése;
- egyszerű számítások elvégzése;
- egyszerűen lefolytatható fizikai kísérletek elvégzése, a kísérleti tapasztalatok kiértékelése;
- grafikonok, ábrák értékelése, elemzése;
- mértékegységek, mértékrendszerek használata;
- a tanult szakkifejezések szabatos használata szóban és írásban;
- a napjainkban felmerülő, fizikai ismereteket is igénylő problémák lényegének megértése, a természet- és környezetvédelemmel kapcsolatos problémák felismerése;
- időbeli tájékozódás a fizikatörténet legfontosabb eseményeiben.

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

- az ismeretanyag belső összefüggéseinek, az egyes témakörök közötti kapcsolatok áttekintése, felismerése;
- problémák megoldásában - a megfelelő matematikai eszközöket is felhasználva - az ismeretek alkalmazása;
- a fizika tanult vizsgálati és következtetési módszereinek alkalmazása;
- a tanultak alapján lefolytatható fizikai mérés, kísérlet megtervezése;
- 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, összetett fizikai feladatok, problémák megoldása;
- időbeli tájékozódás a legfontosabb fizikatörténeti és kultúrtörténeti vonatkozásokban;
- a környezetvédelemmel és természetvédelemmel összefüggő problémák megértése és elemzése.

## I. RÉSZLETES VIZSGAKÖVETELMÉNYEK

Emelt szinten csak a középszintet meghaladó követelmények találhatók.

A táblázat első oszlopában *dőlt betűvel* szereplő fogalmak, jelenségek stb. csak az emelt szintre vonatkoznak.

### 1. Mechanika

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<b>1.1. Newton törvényei</b> 1.1.1. Newton I. törvénye Kölcsönhatás Mozgásállapot, -változás Tehetetlenség, tömeg Inerciarendszer	Ismerje fel és jellemezze a mechanikai kölcsönhatásokat. Ismerje a mozgásállapot-változások létrejöttének feltételeit, tudjon példákat említeni különböző típusaikra. Ismerje fel és jellemezze az egy kölcsönhatásban fellépő erőket, fogalmazza meg, értelmezze Newton törvényeit. Értelmezze a tömeg fogalmát Newton 2. törvénye segítségével. Ismerje a	Értelmezze a mindennapos mechanikai jelenségeknél az ok-okozati kapcsolatokat. Legyen jártas a sztatikai tömegmérésben. Alkalmazza Newton törvényeit a 3. pontban meghatározott mozgásfajtákra. Legyen jártas az erővektorok felbontásában. Tudja alkalmazni a lendületmegmaradás

<p>1.1.2. Newton II. törvénye Erőhatás, erő, eredő erő támadáspont, hatásvonal Lendület, lendületváltozás, Lendületmegmaradás</p> <p>Zárt rendszer Szabaderő, kényszererő</p> <p>1.1.3. Newton III. törvénye <i>Erőlöké</i></p>	<p>sztatikai tömegmérés módszerét. Tudja meghatározni a 3. pontban felsorolt mozgásfajták létrejöttének dinamikai feltételét.</p> <p>Legyen jártas az erővektorok ábrázolásában, összegzésében. Tudja, mit értünk egy test lendületén, lendületváltozásán.</p> <p>Konkrét, mindennapi példákban ismerje fel a lendületmegmaradás törvényének érvényesülését, egy egyenesbe eső változások esetén tudjon egyszerű feladatokat megoldani.</p> <p>Konkrét esetekben ismerje fel a kényszererőket.</p> <p>Legyen jártas az egy testre ható erők és az egy kölcsönhatásban fellépő erők felismerésében, ábrázolásában.</p>	<p>törvényét feladatmegoldásokban.</p> <p>Ismerje a kényszererő és a szabaderő fogalmát.</p> <p>Értelmezze az erőlöké fogalmát.</p>
<p><b>1.2. Pontszerű és merev test egyensúlya</b></p> <p>Forgatónyomaték</p> <p>Erőpár Egyszerű gépek: <i>Lejtő, emelő, csiga</i> Tömegközéppont</p>	<p>Tudja értelmezni dinamikai szempontból a testek egyensúlyi állapotát.</p> <p>Tudjon egyszerű számításos feladatot e témakörben megoldani.</p> <p>Ismerje a tömegközéppont fogalmát, tudja alkalmazni szabályos homogén testek esetén.</p>	
<p><b>1.3. Mozcásfajták</b></p> <p>Anyagi pont, merev test</p> <p>Vonatkoztatási rendszer</p> <p>Pálya, út, elmozdulás</p> <p><i>Helyvektor, elmozdulásvektor</i></p> <p>1.3.1. Egyenes vonalú egyenletes mozgás</p> <p>Sebesség, átlagsebesség</p> <p>Mozgást befolyásoló tényezők: súrlódás, közegellenállás súrlódási erő</p> <p>1.3.2. Egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás Egyenletesen változó mozgás átlagsebessége, pillanatnyi sebessége</p>	<p>Tudja alkalmazni az anyagi pont és a merev test fogalmát a probléma jellegének megfelelően.</p> <p>Egyszerű példákon értelmezze a hely és a mozgás viszonylagosságát.</p> <p>Tudja alkalmazni a pálya, út, elmozdulás fogalmakat.</p> <p>Legyen jártas konkrét mozgások út-idő, sebesség-idő grafikonjának készítésében és elemzésében.</p> <p>Ismerje és alkalmazza a sebesség fogalmát.</p> <p>Ismerje a súrlódás és a közegellenállás hatását a mozgásoknál, ismerje a súrlódási erő nagyságát befolyásoló tényezőket.</p> <p>Ismerje fel és jellemezze az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgásokat.</p> <p>Konkrét példákon keresztül különböztesse meg az átlag- és a pillanatnyi sebességet, ismerje ezek kapcsolatát.</p>	<p>Ismerje 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 grafikus kiszámítását a v-t grafikonból.</p>

<p>Gyorsulás Négyzetes úttörvény</p> <p>Szabadesés, nehézségi gyorsulás (→ 5.1)</p>	<p>Ismerje és alkalmazza a gyorsulás fogalmát. Tudjon megoldani egyszerű feladatokat. Értelmezze a szabadesést mint egyenletesen változó mozgást. Tudja a nehézségi gyorsulás fogalmát és értékét, egyszerűbb feladatokban alkalmazni is.</p>	
<p>1.3.3. Összetett mozgások Függőleges, vízszintes hajítás</p>	<p>Értelmezze egyszerű példák segítségével az összetett mozgást.</p>	<p>Tudja meghatározni a függőleges és vízszintes hajítás magasságát, távolságát, időtartamát, végsebességét.</p>
<p>1.3.4. Periodikus mozgások 1.3.4.1. Az egyenletes körmozgás Periódusidő, fordulatszám Kerületi sebesség Szögelfordulás, szögsebesség Centripetális gyorsulás Centripetális erő</p>	<p>Jellemezze a periodikus mozgásokat.</p> <p>Ismerje fel a centripetális gyorsulást okozó erőt konkrét jelenségekben, tudjon egyszerű számításhoz feladatokat megoldani.</p>	<p>Tudjon kinematikai és dinamikai feladatokat megoldani.</p>
<p>1.3.4.2. Mechanikai rezgések Rezgőmozgás Harmonikus rezgőmozgás Kitérés, amplitúdó, fázis</p>	<p>Ismerje a rezgőmozgás fogalmát. Ismerje a harmonikus rezgőmozgás kinematikai jellemzőit, kapcsolatát az egyenletes körmozgással kísérleti tapasztalat alapján.</p>	
<p>Rezgésidő, frekvencia Csillapított és csillapítatlan rezgések Rezgő rendszer energiája</p>	<p>Ismerje, milyen energiaátalakulások mennek végbe a rezgő rendszerben.</p>	
<p>Szabadrezgés, kényszerrezgés Rezonancia</p>	<p>Ismerje a szabadrezgés, a kényszerrezgés jelenségét. Ismerje a rezonancia jelenségét, tudja mindennapi példákon keresztül megmagyarázni káros, illetve hasznos voltát.</p>	
<p>Matematikai inga Lengésidő</p>	<p>Tudjon periódusidőt mérni.</p>	<p>Ismerje a matematikai inga periódusidejét leíró összefüggést, feladatmegoldásoknál és méréseknél tudja alkalmazni.</p>
<p>1.3.4.3. Mechanikai hullámok (→ 3.6, 3.7) Longitudinális, transzverzális hullám Hullámhossz, terjedési sebesség, frekvencia Visszaverődés, törés jelensége, törvényei</p>	<p>Ismerje a mechanikai hullám fogalmát, fajtáit, tudjon példákat mondani a mindennapi életből.</p> <p>Ismerje a hullámmozgást leíró fizikai mennyiségeket. Tudja leírni a hullámjelenségeket, tudjon példákat mondani a mindennapi</p>	

<p>Beesési, visszaverődési, törési szög, törésmutató</p> <p>Polarizáció</p> <p>Interferencia</p> <p>Elhajlás</p> <p>Állóhullám, <i>duzzadóhely</i>, <i>csomópont</i></p> <p><i>Húrok</i></p> <p>Hangforrás, hanghullámok</p> <p>Hangerősség</p> <p>Hangmagasság</p> <p>Hangszín</p> <p><i>Ultrahang, infrahang</i></p>	<p>életből.</p> <p>A hangtani alapfogalmakat tudja összekapcsolni a hullámmozgást leíró fizikai mennyiségekkel.</p>	<p>Ismerje az interferencia létrejöttének feltételeit.</p> <p>Ismerje az állóhullám kialakulásának feltételeit.</p> <p>Ismerje az ultra- és infrahang jellemzőit, néhány gyakorlati alkalmazást, a zajártalom mibenlétét.</p>
<p><b>1.4. Munka, energia</b></p> <p>Munkavégzés, munka</p> <p>Gyorsítási munka</p> <p>Emelési munka</p> <p>Súrlódási munka</p> <p>Energia, energiaváltozás (→ 4.4)</p> <p>Mechanikai energia: Mozgási energia</p> <p>Rugalmassági energia</p> <p>Helyzeti energia</p> <p><i>Munkatétel</i></p> <p>Energiamegmaradás törvénye (→ 2.5)</p> <p><i>Konzervatív erők munkája</i></p> <p>Teljesítmény</p> <p>Hatásfok (→ 2.8)</p>	<p>Definiálja a munkát és a teljesítményt, tudja kiszámítani állandó erőhatás esetén.</p> <p>Ismerje a munka ábrázolását F-s diagramon.</p> <p>Tudja megkülönböztetni a különféle mechanikai energiafajtákat, 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>Tudjon munkát, teljesítményt számolni egyenletesen változó erőhatás esetén is.</p> <p>Jellemezze kvantitatív értelemben a különféle mechanikai energiafajtákat.</p> <p>Tudjon egyszerű feladatokat megoldani a munkatétel segítségével.</p> <p>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><b>1.5. A speciális relativitáselmélet elemei (→ 4.2)</b></p> <p><i>Az éter fogalmának elvetése, fénysebesség</i></p> <p><i>Egyidejűség, idődilatáció, hosszúságkontrakció</i></p>		<p>Ismerje a speciális relativitáselmélet alap gondolatait.</p> <p>Tudja, hogy a tömeg is relativisztikus mennyiség.</p> <p>Ismerjen az elméletet alátámasztó tapasztalatot.</p>

## 2. Termikus kölcsönhatások

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

<p><b>2.5. Energiamegmaradás hőtani folyamatokban (→ 1.4)</b></p> <p>2.5.1. Termikus, mechanikai kölcsönhatás Hőmennyiség, munkavégzés</p> <p>2.5.2. A termodinamika I. főtétele zárt rendszer</p> <p>Belső energia Adiabatikus állapotváltozás</p> <p>2.5.3. <i>Körfolyamatok</i></p> <p><i>Perpetuum mobile</i></p>	<p>Értelmezze a térfogati munkavégzést és a hőmennyiség fogalmát. Ismerje a térfogati munkavégzés grafikus megjelenítését p-V diagramon. Értelmezze az I. főtételt, alkalmazza 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><b>2.6. Kalorimetria</b></p> <p>Fajhő, <i>mólhő</i>, hőkapacitás Gázok fajhői</p>	<p>Ismerje a hőkapacitás, fajhő fogalmát, tudja kvalitatív módon megmagyarázni a kétféle fajhő különbözőségét gázoknál. Legyen képes egyszerű keverési feladatok megoldására.</p>	<p>Tudjon egyszerű kalorimetrikus mérést elvégezni.</p>
<p><b>2.7. Halmazállapot-változások</b></p> <p>2.7.1. Olvadás, fagyás Olvadáshő, olvadáspont</p> <p>2.7.2. Párolgás, lecsapódás</p> <p>Párolgáshő Forrás, forráspont, forráshő</p> <p>Szublimáció</p> <p><i>Cseppfolyósíthatóság</i> Telített és telítetlen gőz</p> <p>2.7.3. Jég, víz, gőz A víz különleges fizikai tulajdonságai</p> <p>A levegő páratartalma</p> <p>Csapadékképződés</p>	<p>Ismerje a különböző halmazállapotok tulajdonságait. Értelmezze a fogalmakat. Tudja, milyen energiaváltozással járnak a halmazállapot-változások, legyen képes egyszerű számításos feladatok elvégzésére. Tudja, mely tényezők befolyásolják a párolgás sebességét. Ismerje a forrás jelenségét, a forráspontot befolyásoló tényezőket.</p> <p>Értse a víz különleges tulajdonságainak jelentőségét, tudjon 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. Értse, milyen változásokat okoz a felmelegedés, az üvegházhatás, a savas</p>	<p>Értse a gáz és a gőz fogalmak különbözőségét. Tudja kvalitatív módon magyarázni a gőz telítetté válásának okait, a telített gőz tulajdonságait. Ismerje a nyomás halmazállapot-változásokat befolyásoló szerepét.</p>

	eső stb. a Földön.	
<b>2.8. A termodinamika II. főtétele</b> 2.8.1. Hőfolyamatok iránya <i>Rendezettség, rendezetlenség</i>  Reverzibilis, irreverzibilis folyamatok  2.8.2. Hőerőgépek (→ 1.5, 4.4) Hatásfok  <i>Másodfajú perpetuum mobile</i>	Tudjon értelmezni mindennapi jelenségeket a II. főtétel alapján.  Legyen tisztában a hőerőgépek hatásfokának fogalmával és korlátaival.	Ismerje a reverzibilis, irreverzibilis folyamatok fogalmát. Értse, hogy mit jelent termodinamikai értelemben a rendezettség, rendezetlenség fogalma. Ismerje a másodfajú perpetuum mobile megvalósíthatatlanságát. Tudja alkalmazni a hőerőgépek működését leíró fogalmakat konkrét esetekre (pl. gőzgép, belső égésű motor). Ismerje a hűtőgép működési elvét.

### 3. Elektromos és mágneses kölcsönhatás

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<b>3.1. Elektromos mező</b> 3.1.1. Elektrosztatikai alapjelenségek Kétféle elektromos töltés  Vezetők és szigetelők Elektroszkóp Elektromos megosztás Coulomb-törvény  A töltésmegmaradás törvénye 3.1.2. Az elektromos mező jellemzése Térerősség <i>A szuperpozíció elve</i> Erővonalak, -fluxus  Feszültség <i>Potenciál, ekvipotenciális felület</i>  <i>Konzervatív mező</i> (→ 1.5) Homogén mező  <i>Földpotenciál</i>	Értse az elektrosztatikai alapjelenségeket, és tudja ezeket elemezni és bemutatni egyszerű elektrosztatikai kísérletek, hétköznapi jelenségek alapján.  Alkalmazza az elektromos mező jellemzésére használt fogalmakat. 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.  Tudja, hogy az elektromos mező által végzett munka független az úttól.	Alkalmazza a Coulomb-törvényt feladatmegoldásban.  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>3.1.3. Töltések mozgása elektromos mezőben (→ 1.2)</p> <p>3.1.4. Töltés, térerősség, <i>potenciál</i> a vezetőkön</p> <p>Töltések elhelyezkedése vezetőkön</p> <p>Térerősség a vezetők belsejében és felületén</p> <p>Csúcshatás</p> <p>Az elektromos mező árnyékolása</p> <p>Földelés</p> <p>3.1.5. Kondenzátorok</p> <p>Kapacitás</p> <p>Síkkondenzátor</p> <p><i>Permittivitás</i></p> <p>Feltöltött kondenzátor energiája</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>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><b>3.2. Egyenáram</b></p> <p>3.2.1. Elektromos áramerősség</p> <p>Feszültségforrás, áramforrás</p> <p><i>Elektromotoros erő, belső feszültség, kapocsfeszültség</i></p> <p>Áramerősség- és feszültségmérő műszerek</p> <p>3.2.2. Ohm törvénye</p> <p>Ellenállás, <i>belső ellenállás, külső ellenállás</i></p> <p>Vezetők ellenállása, fajlagos ellenállás</p> <p>Változtatható ellenállás</p> <p><i>Az ellenállás hőmérsékletfüggése</i></p> <p><i>Telepek soros, fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása</i></p> <p>Az eredő ellenállás</p> <p>3.2.3. Félvezetők</p> <p>Félvezető eszközök</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>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.</p> <p>Tudjon megnevezni félvezető</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.</p> <p>Alkalmazza ismereteit egyszerűbb egyenáramú mérések megtervezésére, vagy megadott kapcsolási rajz alapján történő összeállítására és elvégzésére.</p>



<p>3.2.4. Az egyenáram hatásai, munkája és teljesítménye</p> <p>Hő-, mágneses, vegyi hatás (→ 4.2)</p> <p>Galvánelemek, akkumulátor</p>	<p>kristályokat. Tudja megfogalmazni a félvezetők alkalmazásának jelentőségét a technika fejlődésében, tudjon példákat mondani a félvezetők gyakorlati alkalmazására (pl. dióda, tranzisztor, memóriachip).</p> <p>Ismerje az elektromos áram hatásait és alkalmazásukat az elektromos eszközökben.</p> <p>Ismerje az áram élettani hatásait, a baleset-megelőzési és érintésvédelmi szabályokat.</p> <p>Alkalmazza egyszerű feladatok megoldására az elektromos eszközök teljesítményével és energiafogyasztásával kapcsolatos ismereteit.</p> <p>Ismerje a galvánelem és az akkumulátor fogalmát, és ezek környezetkárosító hatását.</p>	
<p><b>3.3. Az időben állandó mágneses mező</b></p> <p>3.3.1. Mágneses alapjelenségek A dipólus fogalma Mágnesezhetőség A Föld mágneses mezeje</p> <p>Iránytű</p> <p>3.3.2. A mágneses mező jellemzése Indukcióvektor</p> <p>Indukcióvonalak, indukciófluxus</p> <p>3.3.3. Az áram mágneses mezeje <i>Hosszú egyenes vezető, áramhurok, egyenes tekercs mágneses mezeje</i> Homogén mágneses mező Elektromágnes, vasmag <i>Mágneses permeabilitás</i></p> <p>3.3.4. Mágneses erőhatások A mágneses mező erőhatása áramjárta vezetőre <i>Két párhuzamos, hosszú egyenes vezető között ható erő</i> Lorentz-erő <i>Részecskegyorsító berendezés</i></p>	<p>Ismerje az analógiát és a különbséget a magneto- és az elektrosztatikai alapjelenségek között.</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 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</p>	<p>Tudja kvantitatív módon jellemezni a mágneses mezőket.</p> <p>Ismerje az elektromos áram keltette mágneses mezőnek az elektrosztatikus mezőtől eltérő szerkezetét.</p> <p>Alkalmazza a speciális alakú áramvezetők mágneses mezejére vonatkozó összefüggéseket egyszerű feladatokban.</p> <p>Tudjon a Lorentz-erővel kapcsolatos feladatokat megoldani.</p>

(→ 4.3)	következményét.	Tudjon megnevezni egy gyorsítótípust és ismerje működési elvét.
<b>3.4. Az időben változó mágneses mező</b> 3.4.1. Az indukció alapjelensége Mozgási indukció Nyugalmi indukció <i>Faraday-féle indukciós törvény</i>  Lenz törvénye (→ 1.4) <i>Kölcsönös indukció</i>  Önindukció  Tekercs mágneses energiája 3.4.2. A váltakozó áram A váltakozó áram fogalma  Generátor, motor, dinamó  Pillanatnyi, maximális és effektív feszültség és áramerősség <i>Váltakozó áramú ellenállások: ohmos, induktív és kapacitív ellenállás</i> <i>Fáziskésés, fázissietés</i>  3.4.3. A váltakozó áram teljesítménye és munkája  <i>Hatásos teljesítmény</i> <i>Látszólagos teljesítmény</i> Transzformátor	Ismerje az indukció alapjelenségét, és tudja, hogy a mágneses mező mindennemű megváltozása elektromos mezőt hoz létre.  Ismerje Lenz törvényét és tudjon egyszerű kísérleteket és jelenségeket a törvény alapján értelmezni.  Ismerje az önindukció szerepét az áram ki- és bekapcsolásánál.  Ismerje a tekercs mágneses energiáját.  Ismerje a váltakozó áram előállításának módját, a váltakozó áram tulajdonságait, hatásait, és hasonlítsa össze az egyenáraméval.  Ismerje a generátor, a motor és a dinamó működési elvét.  Ismerje az effektív feszültség és áramerősség jelentését. Ismerje a hálózati áram alkalmazásával kapcsolatos gyakorlati tudnivalókat. Ismerje, hogy a tekercs és a kondenzátor eltérő módon viselkedik egyenárammal és váltakozó árammal szemben.  Fáziseltérés nélküli esetben ismerje az átlagos teljesítmény és a munka kiszámítását.  Ismerje a transzformátor felépítését, működési elvét és szerepét az energia szállításában. Tudjon egyszerű feladatokat megoldani a transzformátorral kapcsolatban.	Ismerje az időben változó mágneses mező keltette elektromos mező és a nyugvó töltés körül kialakuló elektromos mező eltérő szerkezetét. Alkalmazza az indukcióval kapcsolatos ismereteit egyszerű feladatok megoldására.  Ismerje a feszültség és az áram időbeli lefolyását leíró összefüggéseket.  Értse az eltérő viselkedés okát. Alkalmazza ismereteit egyszerűbb váltakozó áramú kísérletek megadott kapcsolási rajz alapján történő összeállítására és elvégzésére. Általános esetben ismerje az átlagos teljesítmény és a munka kiszámítását.
<b>3.5. Elektromágneses hullámok</b> 3.5.1. Az elektromágneses hullám fogalma  Terjedési sebessége vákuumban Az elektromágneses hullámok spektruma: rádióhullámok, infravörös sugarak, fény, ultraibolya, röntgen- és	Ismerje a mechanikai és az elektromágneses hullámok azonos és eltérő viselkedését.  Ismerje az elektromágneses spektrumot, tudja az elektromágneses hullámok terjedési tulajdonságait kvalitatív módon	Ismerje, hogy a modern híradástechnikai, távközlési, kép- és hangrögzítő eszközök működési

<p>gamma sugarak (→ 2.9) Párhuzamos rezgőkör <i>zárt, nyitott</i></p> <p><i>Thomson-képlet</i> <i>Csatolt rezgések, rezonancia</i> <i>Dipólus sugárzása, antenna, szabad elektromágneses hullámok</i></p>	<p>leírni. Ismerje a különböző elektromágneses hullámok alkalmazását és biológiai hatásait. Tudja, miből áll egy rezgőkör, és milyen energiaátalakulás megy végbe benne.</p>	<p>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>
<p><b>3.6. A fény mint elektromágneses hullám</b></p> <p>3.6.1. Terjedési tulajdonságok Fényforrás Fénynyaláb, fénysugár</p> <p>Fénysebesség</p> <p>3.6.2. Hullámjelenségek A visszaverődés és törés törvényei - Snellius-Descartes törvény Prizma, <i>planparalel lemez</i></p> <p>Abszolút és relatív törésmutató Teljes visszaverődés, határszög (száloptika) Diszperzió</p> <p>Színképek (→ 4.2) Homogén és összetett színek</p> <p>Fényinterferencia, <i>koherencia</i> Fénypolarizáció, polárszűrő</p> <p><i>Fényelhajlás résen, rácson</i></p> <p>Lézerfény</p> <p>3.6.3. A geometriai fénytani leképezés</p>	<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 a színszóródás jelenségét prizmán.</p> <p>Legyen ismerete a homogén és összetett színekről.</p> <p>Ismerje az interferenciát és a polarizációt, és ismerje fel ezeket egyszerű jelenségekben. Értse a fény transzverzális jellegét.</p>	<p>Ismerjen a fénysebesség mérésére vonatkozó klasszikus módszert (pl. Olaf Römer, Fizeau).</p> <p>Alkalmazza a hullámtani törvényeket összetett (prizma, planparalel lemez) feladatokban. 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 az elhajlást, és ismerje fel ezeket egyszerű jelenségekben. Ismerje és értelmezze a színelbontás néhány esetét (prizma, rácson). Tudja alkalmazni a rácson történő elhajlásra vonatkozó összefüggéseket hullámhossz mérésére. Ismerje a lézerfény fogalmát, tulajdonságait.</p>

<p>Az optikai kép fogalma (valódi, látszólagos) Síktükör Lapos gömbtükrök (homorú, domború)</p> <p>Vékony lencsék (gyűjtő, szóró) Fókusz távolság, dioptria</p> <p>Leképezési törvény Nagyítás</p> <p>Egyszerű nagyító Fényképezőgép, vetítő, mikroszkóp, távcső 3.6.4. A szem és a látás Rövidlátás, távollátás Szemüveg</p>	<p>Ismerje a képalkotás fogalmát sík- és gömbtükrök, valamint lencsék esetén. Alkalmazza egyszerű feladatok megoldására a leképezési törvényt, tudjon képszerkesztést végezni tükrökre, lencsékre a nevezetes sugármenetek segítségével. Ismerje, hogy a lencse gyűjtő és szóró mivolta adott közegben a lencse alakjától függ.</p> <p>Tudjon egyszerűbb méréseket elvégezni a leképezési törvénnyel kapcsolatban. (Pl. tükör, illetve lencse fókusz távolságának 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 leképezési törvényt összetettebb feladatok megoldására.</p> <p>Tudja, hogy a lencse gyűjtő és szóró mivolta a környező közeg anyagától is függ.</p> <p>Tudjon egyszerűbb méréseket tervezni a leképezési törvénnyel kapcsolatban.</p>
---	--	---

#### 4. Atomfizika, magfizika, nukleáris kölcsönhatás

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p><b>4.1. Az anyag szerkezete</b> (→ 2.4) Atom Molekula Ion Elem Avogadro-szám (→ 2.1, 2.3) Relatív atomtömeg Atomi tömegegység</p>	<p>Tudja meghatározni az atom, molekula, ion és elem fogalmát.</p> <p>Tudjon példákat mondani az ezek létezését bizonyító fizikai-kémiai jelenségekre. Ismerje az Avogadro-számot, a relatív atomtömeg és az atomi tömegegység fogalmát, ezek kapcsolatát.</p>	<p>Tudjon ezekkel a mennyiségekkel számításokat végezni.</p>
<p><b>4.2. Az atom szerkezete</b> Elektron Elemi töltés Elektronburok Rutherford-féle atommodell</p>	<p>Ismerje az elektron tömegének és töltésének meghatározására vonatkozó kísérletek alapelvét.</p> <p>Tudja értelmezni az elektromosság atomos természetét az elektrolízis törvényei alapján.</p> <p>Tudja ismertetni Rutherford</p>	<p>Tudja értelmezni Thomson katódsugárcsőves méréseit, a Millikan-kísérletet.</p>

Atommag	atommodelljét, szórási kísérletének eredményeit. Ismerje az atommag és az elektronburok térfogati arányának nagyságrendjét.	
4.2.1. A kvantumfizika elemei		
Planck-formula	Ismerje Planck alapvetően új gondolatát az energia kvantáltságáról. Ismerje a Planck-formulát.	Tudja a kilépési munka és a Planck-állandó méréssel való meghatározását.
Foton (energiakvantum) Fényelektromos jelenség	Tudja megfogalmazni az einsteini felismerést a fénysugárzás energiájának kvantumosságáról. Ismerje a foton jellemzőit.	
Kilépési munka Fotocella (fényelem)	Tudja értelmezni a fotoeffektus jelenségét. Tudja ismertetni a fotocella működési elvét, tudjon példát mondani gyakorlati alkalmazására.	
Vonalas színekép (→ 3.6, 5.2) <i>Emissziós színekép</i> <i>Abszorpciós színekép</i> Bohr-féle atommodell Energiaszintek Bohr-posztulátumok	Ismerje a vonalas színekép keletkezését, tudja indokolni alkalmazhatóságát az anyagi minőség meghatározására.  Tudja megmagyarázni a Bohr-modell újszerűségét Rutherford modelljéhez képest. Ismerje az alap- és a gerjesztett állapot, valamint az ionizációs energia fogalmát.	Ismerje az emissziós és abszorpciós színeképek jellemzőit. Ismerje a színeképvonalak hullámhossza és az atomi elektronok energiája közötti összefüggést. Tudja mindezt értelmezni új elemek felfedezése szempontjából.
Alapállapot, gerjesztett állapot Ionizációs energia		
4.2.2. Részecske- és hullámtermészet A fény mint részecske	Tudja megfogalmazni a fény kettős természetének jelentését.	Tudja felírni a foton tömegére és energiájára vonatkozó összefüggéseket.
Tömeg-energia ekvivalencia (→ 1.5) Az elektron hullámtermészete <i>de Broglie-hullámhossz</i>	Ismerje a tömeg-energia ekvivalenciáját kifejező einsteini egyenletet. Ismerje az elektron hullámtermését.	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.
<i>Heisenberg-féle határozatlansági reláció</i>		
4.2.3. Az elektronburok szerkezete Fő- és mellékkvantumszám Pauli-féle kizárási elv	Ismerje a fő- és mellékkvantumszám fogalmát, tudja, hogy az elektron állapotának teljes jellemzéséhez további adatok szükségesek.	Tudja értelmezni a fő- és mellékkvantumszám fizikai jelentését. Tudja megfogalmazni a Bohr-modell erre vonatkozó korlátait.
Elektronhég	Tudja meghatározni az elektronhég fogalmát. Tudja megfogalmazni a Pauli-féle kizárási elvet.	Tudja alkalmazni Pauli elvét az elektronok betöltési rendjére a periódusos rendszerben.

<i>Kvantummechanikai atommodell</i>		Ismerje az elektron „tartózkodási helyének” jelentését az atomban a kvantummechanikai atommodell szerint.
<p><b>4.3. Az atommagban lejátszódó jelenségek</b></p> <p>4.3.1. Az atommag összetétele  Proton  Neutron  Nukleon  Rendszám  Tömegszám</p> <p>Izotóp</p> <p>Erős (nukleáris) kölcsönhatás</p> <p>Magerő</p> <p>Tömeghiány (→ 1.5)  Kötési energia  <i>Fajlagos kötési energia</i></p> <p>4.3.2. Radioaktivitás  Radioaktív bomlás</p> <p><math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-sugárzás</p> <p>Magreakció</p> <p>Felezési idő  Bomlási törvény  Aktivitás</p> <p>Mesterséges radioaktivitás</p> <p>Sugármérő detektorok</p> <p>4.3.3. Maghasadás  Hasadási reakció</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.</p> <p>Tudja meghatározni az izotóp fogalmát, tudjon példát mondani a természetben található stabil és instabil izotópokra.</p> <p>Ismerje az erős (nukleáris) kölcsönhatás fogalmát, jellemzőit.</p> <p>Tudja megmagyarázni a magerő fogalmát, természetét.</p> <p>Tudja értelmezni a tömegdefektus keletkezését. Tudja értelmezni az atommag kötési energiáját a tömegdefektus alapján, ismerje nagyságrendjét.</p> <p>Tudja meghatározni a radioaktív bomlás fogalmát.</p> <p>Tudja jellemezni az <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-sugárzást. Tudja értelmezni a bomlás során átalakuló atommagok rendszám- és tömegszám-változását.</p> <p>Ismerje a magreakció, a felezési idő fogalmát, a bomlási törvényt.</p> <p>Ismerje az aktivitás, a bomlási sor fogalmát, ábra alapján tudjon megadott bomlási sort ismertetni.</p> <p>Ismerje a mesterséges radioaktivitás fogalmát.</p> <p>Tudjon példákat mondani a radioaktív izotópok ipari, orvosi és tudományos alkalmazására.</p> <p>Ismerje a maghasadás folyamatát, jellemzőit. Tudjon párhuzamot vonni a</p>	<p>Tudja kiszámolni a tömegdefektus nagyságát.</p> <p>Tudja meghatározni a fajlagos kötési energia fogalmát, nagyságrendjét MeV-ban kifejezve. Tudja értelmezni a fajlagos kötési energia görbét a tömegszám függvényében.</p> <p>Tudja a bomlási törvényt egyszerű feladatmegoldásban használni.</p> <p>Ismerje néhány sugárzástípusa detektálására alkalmas eszköz (GM-cső, Wilson-kamra) működési elvét.</p> <p>Tudja elemezni a <math>^{235}\text{U}</math>-ra megadott hasadási reakció egyenletét.</p>

Hasadási termék	radioaktív bomlás és a maghasadás között. Ismerje a hasadási termék fogalmát.	
Lassítás	Tudja ismertetni a láncreakció folyamatát, megvalósításának feltételeit.	
Láncreakció Hasadási energia	Ismerje a maghasadás során felszabaduló energia nagyságát és keletkezésének módját.	
Szabályozott láncreakció Atomreaktor Atomerőmű Atomenergia (→ 2.8, 1.5)	Tudja elmagyarázni a szabályozott láncreakció folyamatát, megvalósítását az atomreaktorban. Ismerje az atomerőmű és a hagyományos erőmű közötti különbség lényegét. Tudja megfogalmazni az atomenergia jelentőségét az energiatermelésben. Ismerje az atomerőművek előnyeit, tudjon reális értékelést adni a veszélyességükről.	Tudja indokolni, hogy miért alkalmas az atomreaktor radioaktív izotóp gyártására.
Szabályozatlan láncreakció Atombomba	Ismerje a szabályozatlan láncreakció folyamatát, az atombomba működési elvét.	
4.3.4. Magfúzió	Tudja elmagyarázni a magfúzió folyamatát és értelmezni az energiafelszabadulást.	Tudjon értelmezni megadott fúziós magreakció egyenletet.
A Nap energiája (→ 5.2)	Ismerje a Napban lejátszódó energiatermelő folyamatot.	
Hidrogénbomba	Ismerje a H-bomba működési elvét.	
<b>4.4. Sugárvédelem</b>	Ismerje a radioaktív sugárzás környezeti és biológiai hatásait.	
Sugárterhelés Háttérsugárzás	Ismerje a sugárterhelés fogalmát. Tudja megfogalmazni a háttérsugárzás eredetét.	
Elnyelt sugárdózis	Tudja ismertetni a sugárzások elleni védelem szükségességét és módszereit.	
Dózisegyenérték	Ismerje az embert érő átlagos sugárterhelés összetételét. Ismerje az elnyelt sugárdózis fogalmát, mértékegységét, valamint a dózisegyenérték fogalmát, mértékegységét.	
<b>4.5. Elemi részek</b> <i>Stabil és instabil részecske</i> <i>Neutrino</i> <i>Szétsugárzás-párokeltés</i>		Tudjon a stabil és instabil elemi részecskére példát mondani. Tudja, mi az antirészecske. Ismerje a neutrino jelentőségét a maghasadás energiamérlegében. Ismerje a szétsugárzás és párokeltés folyamatát.

### 5. Gravitáció, csillagászat

<b>TÉMÁK</b>	<b>VIZSGASZINTEK</b>
--------------	----------------------

	Középszint	Emelt szint
<p><b>5.1. A gravitációs mező</b></p> <p>Az általános tömegvonzás törvénye</p> <p>A bolygómozgás Kepler-törvényei (→ 6.2)</p> <p>Súly és súlytalanság</p> <p>Nehézségi erő</p> <p>Potenciális energia homogén gravitációs mezőben (→ 1.5)</p> <p>Kozmikus sebességek</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>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>Ismerje a Kepler törvényei és Newton gravitációs törvénye közötti összefüggést. Ismerje a gravitációs állandó mérését.</p> <p>Problémamegoldásban tudja figyelembe venni a gravitációs gyorsulás tömeg- és távolságfüggését, térerősségjellegét.</p>
<p><b>5.2. Csillagászat</b></p> <p>Fényév</p> <p>Vizsgálati módszerek, eszközök (→ 4.2)</p> <p>Naprendszer</p> <p>Nap (→ 4.4)</p> <p>Hold</p> <p>Üstökösök, meteoritok</p> <p>A csillagok (→ 4.4)</p> <p>A Tejútrendszer, galaxisok</p> <p>Az Ősrobbanás elmélete</p> <p>A táguló Univerzum</p>	<p>Ismerje a fényév távolságegységét.</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>	



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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p><b>6.1. A fizikatörténet fontosabb személyiségei</b></p> <p>Arkhimédész, Kopernikusz, Kepler, Galilei, Newton, Huygens, Watt, Ohm, Joule, Ampere, Faraday, Jedlik Ányos, <i>Maxwell</i>, <i>Hertz</i>, Eötvös Loránd, J. J. Thomson, Rutherford, Curie-család, Planck, <i>Heisenberg</i>, Bohr, Einstein, Szilárd Leó, Teller Ede, Wigner Jenő, <i>Gábor Dénes</i></p>	<p>Tudja, hogy a felsorolt tudósok mikor (fél évszázad pontossággal) és hol éltek, tudja, melyek voltak legfontosabb, a tanultakhoz köthető eredményeik.</p>	
<p><b>6.2. Felfedezések, találmányok, elméletek</b></p> <p>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 űrhajózás történetének legfontosabb eredményei Félvezetők <i>Lézer</i></p>	<p>Tudja a felsoroltak keletkezésének idejét fél évszázad pontossággal, a 20. századtól évtized pontossággal. Tudja a felsoroltak hatását, jelentőségét egy-két érveléssel alátámasztani, az elméletek lényegét néhány mondatban összefoglalni. Tudja a felsoroltakat a megfelelő nevekkel összekapcsolni. Legyen tisztában a geo- és heliocentrikus világmép szerepével a középkori gondolkodásban. Tudja, milyen szerepe volt a kísérlet és a mérés mint megismerési módszer megjelenésének az újkori fizika kialakulásában. Tudja példákkal alátámasztani a newtoni fizika hatását a kor tudományos és filozófiai gondolkodására. Ismerje az optikai eszközök hatását az egyéb tudományok fejlődésében. Tudja érzékeltetni néhány konkrét következmény felsorolásával az újabb és újabb energiatermelő, -átalakító technikák hatását az adott korgazdasági és társadalmi folyamataira (gőzgépek, az elektromos energia és szállíthatósága, atomenergia). Tudja felsorolni a klasszikus fizika és a kvantummechanika alapvető szemléletmódbeli eltéréseit. Legyen tisztában a nukleáris fegyverek jelenlétének hatásával világunkban. Tudja alátámasztani a modern híradástechnikai, távközlési, számítástechnikai eszközöknek a</p>	<p>Ismerje Maxwell és Hertz munkásságának lényegét, jelentőségét. Tudja felsorolni a tanultak alapján a klasszikus fizika és a relativitáselmélet alapvető szemléletmódbeli eltéréseit.</p>

mindennapi életre is gyakorolt hatását.