

FIZIKA

KOMPETENCIÁK

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

- ismeretei összekapcsolása a mindennapokban tapasztalt jelenségekkel, a technikai eszközök működésével;
- az alapvető természettudományos megismerési módszerek ismerete, alkalmazása;
- 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 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
1.1. Newton törvényei 1.1.1. Newton I. törvénye Kölcsönhatás Mozgásállapot, - változás Tehetlenség, 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 sztatikai tömegmérés módszerét. Tudja meghatározni a 3. pontban felsorolt mozgásfajták létrejöttének dinamikai feltételét.	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 törvényét feladatmegoldásokban.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>1.1.2. Newton II. törvénye Erőhatás, erő, eredő erő támadáspont, hatásvonal Lendület, lendületváltozás, Lendületmegmaradás Zárt rendszer Szabaderő, kényszererő</p> <p>1.1.3. Newton III. törvénye <i>Erőlökés</i></p>	<p>Legyen jártas az erővektorok ábrázolásában, összegzésében. Tudja, mit értünk egy test lendületén, lendületváltozásán. 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>Ismerje a kényszererő és a szabaderő fogalmát.</p> <p>Értelmezze az erőlökés fogalmát.</p>
<p>1.2. Pontszerű és merev test egyensúlya</p> <p>Forgatónyomaték Erőpár Egyszerű gépek: <i>Lejtő</i>, emelő, csiga Tömegközéppont</p>	<p>Tudja értelmezni dinamikai szempontból a testek egyensúlyi állapotát.</p> <p>Tudjon egyszerű számításos feladatot a témakörben megoldani.</p> <p>Ismerje a tömegközéppont fogalmát, tudja alkalmazni szabályos homogén testek esetén.</p>	
<p>1.3. Mozgásfajták</p> <p>Anyagi pont, merev test</p> <p>Vonatkoztatási rendszer Pálya, út, elmozdulás <i>Helyvektor, elmozdulásvektor</i></p> <p>1.3.1. Egyenes vonalú egyenletes mozgás Sebesség, átlagsebesség Mozgást befolyásoló tényezők: súrlódás, közegellenállás súrlódási erő</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 a csúszási és tapadási súrlódásra vonatkozó összefüggéseket.</p>

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>1.3.2. Egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás</p> <p>Egyenletesen változó mozgás átlagsebessége, pillanatnyi sebessége</p> <p>Gyorsulás</p> <p>Négyzetes úttörvény</p> <p>Szabadesés, nehézségi gyorsulás (→ 5.1)</p> <p>1.3.3. Összetett mozgások</p> <p>Függőleges, vízszintes hajítás</p> <p>1.3.4. Periodikus mozgások</p> <p>1.3.4.1. Az egyenletes körmozgás</p> <p>Periódusidő, fordulatszám</p> <p>Kerületi sebesség</p> <p>Szögelfordulás, szögsebesség</p> <p>Centripetális gyorsulás</p> <p>Centripetális erő</p> <p>1.3.4.2. Mechanikai rezgések</p> <p>Rezgőmozgás</p> <p>Harmonikus rezgőmozgás</p> <p>Kitérés, amplitúdó, fázis</p> <p>Rezgésidő, frekvencia</p> <p>Csillapított és csillapítatlan rezgések</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 és alkalmazza a gyorsulás fogalmát.</p> <p>Tudjon megoldani egyszerű feladatokat.</p> <p>Értelmezze a szabadesést mint egyenletesen változó mozgást.</p> <p>Tudja a nehézségi gyorsulás fogalmát és értékét, egyszerűbb feladatokban alkalmazni is.</p> <p>Értelmezze egyszerű példák segítségével az összetett mozgást.</p> <p>Jellemezze a periodikus mozgásokat.</p> <p>Ismerje fel a centripetális gyorsulást okozó erőt konkrét jelenségekben, tudjon egyszerű számításos feladatokat megoldani.</p> <p>Ismerje a rezgőmozgás fogalmát.</p> <p>Ismerje a harmonikus rezgőmozgás kinematikai jellemzőit, kapcsolatát az egyenletes körmozgással kísérleti tapasztalat alapján.</p>	<p>Az a-t, v-t, s-t grafikon egyikének ismeretében tudja a másik két grafikont elkészíteni. Ismerje az út grafikus kiszámítását a v-t grafikonból.</p> <p>Tudja meghatározni a függőleges és vízszintes hajítás magasságát, távolságát, időtartamát, végsebességét.</p> <p>Tudjon kinematikai és dinamikai feladatokat megoldani.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Rezgő rendszer energiája Szabadrezgés, kényszerrezgés Rezonancia Matematikai inga Lengésidő 1.3.4.3. Mechanikai hullámok (→ 3.6, 3.7) Longitudinális, transzverzális hullám Hullámhossz, terjedési sebesség, frekvencia Visszaverődés, törés jelensége, <i>törvényei</i> Beesési, visszaverődési, törési szög, törésmutató Polarizáció Interferencia Elhajlás Állóhullám, <i>duzzadóhely</i> , <i>csomópont</i> <i>Húrok</i> Hangforrás, hanghullámok Hangerősség Hangmagasság Hangszín <i>Ultrahang</i> , <i>infrahang</i>	Ismerje, milyen energiaátalakulások mennek végbe a rezgő rendszerben. Ismerje a szabadrezgés, a kényszerrezgés jelenségét. Ismerje a rezonancia jelenségét, tudja mindennapi példákon keresztül megmagyarázni káros, illetve hasznos voltát. Tudjon periódusidőt mérni. Ismerje a mechanikai hullám fogalmát, fajtáit, tudjon példákat mondani a mindennapi életből. Ismerje a hullámmozgást leíró fizikai mennyiségeket. Tudja leírni a hullámjelenségeket, tudjon példákat mondani a mindennapi életből.	Ismerje a matematikai inga periódusidejét leíró összefüggést, feladatmegoldásoknál és méréseknél tudja alkalmazni. Ismerje az interferencia létrejöttének feltételeit. Ismerje az állóhullám kialakulásának feltételeit. Ismerje az ultra- és infrahang jellemzőit, néhány gyakorlati alkalmazást, a zajártalom mibenlétét.

<p>1.4. Munka, energia Munkavégzés, munka Gyorsítási munka Emelési munka Súrlódási munka Energia, energiaváltozás (→ 4.4) Mechanikai energia: Mozgási energia Rugalmissági energia Helyzeti energia <i>Munkatétel</i></p> <p>Energiamegmaradás törvénye (→ 2.5) <i>Konzervatív erők munkája</i> Teljesítmény 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. 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>1.5. A speciális relativitáselmélet elemei (→ 4.2) <i>Az éter fogalmának elvetése, fénysebesség</i> <i>Egyidejűség, idődilatáció, hosszúságkontrakció</i> <i>A tömeg, tömegnövekedés</i></p>		<p>Ismerje a speciális relativitáselmélet alapfogolatait.</p> <p>Tudja, hogy a tömeg is relativisztikus mennyiség. Ismerjen az elméletet alátámasztó tapasztalatot.</p>

2. Termikus kölcsönhatások

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>2.1. Állapotjelzők, termodinamikai egyensúly</p> <p>Egyensúlyi állapot Hőmérséklet, nyomás, térfogat Belső energia Anyagmennyiség, mól 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.</p> <p>Ismerje az Avogadro-törvényt. Értelmezze, hogy mikor van egy test környezetével termikus egyensúlyban.</p>	
<p>2.2. Hőtágulás</p> <p>Szilárd anyag lineáris, térfogati hőtágulása 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>2.3. Állapotegyenletek (összefüggés a gázok állapotjelzői között)</p> <p>Gay-Lussac I. és II. törvénye Boyle-Mariotte törvénye Egyesített gáztörvény 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>2.4. Az ideális gáz kinetikus modellje (→ 4.1)</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>	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>2.5. Energiamegmaradás hőtani folyamatokban (→ 1.4)</p> <p>2.5.1. Termikus, mechanikai kölcsönhatás</p> <p>Hőmennyiség, munkavégzés</p> <p>2.5.2. A termodinamika I. főtétele zárt rendszer</p> <p>Belső energia</p> <p>Adiabatikus állapotváltozás</p> <p>2.5.3. Körfolyamatok</p> <p><i>Perpetuum mobile</i></p>	<p>Értelmezze a térfogati munkavégzést és a hőmennyiség fogalmát.</p> <p>Ismerje a térfogati munkavégzés grafikus megjelenítését p-V diagramon.</p> <p>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.</p> <p>Ismerje, mit jelent az elsőfajú perpetuum mobile kifejezés, értse a megvalósítás lehetetlenségét.</p>
<p>2.6. Kalorimetria</p> <p>Fajhő, <i>mólhő</i>, hőkapacitás</p> <p>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>2.7. Halmazállapot-változások</p> <p>2.7.1. Olvadás, fagyás</p> <p>Olvadáshő, olvadáspont</p> <p>2.7.2. Párolgás, lecsapódás</p> <p>Párolgáshő</p> <p>Forrás, forráspont, forráshő</p> <p>Szublimáció</p> <p><i>Cseppfolyósíthatóság</i></p> <p>Telített és telítetlen gőz</p>	<p>Ismerje a különböző halmazállapotok tulajdonságait.</p> <p>Értelmezze a fogalmakat.</p> <p>Tudja, milyen energiaváltozással járnak a halmazállapot-változások, legyen képes egyszerű számításos feladatok elvégzésére.</p> <p>Tudja, mely tényezők befolyásolják a párolgás sebességét.</p> <p>Ismerje a forrás jelenségét, a forráspontot befolyásoló tényezőket.</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>Ismerje a nyomás halmazállapot-változásokat befolyásoló szerepét.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>2.7.3. Jég, víz, gőz A víz különleges fizikai tulajdonságai</p> <p>A levegő páratartalma</p> <p>Csapadékképződés</p>	<p>Értse a víz különleges tulajdonságainak jelentőségét, tudjon példákat mondani ezek következményeire (pl. az élet kialakulásában, fennmaradásában betöltött szerepe).</p> <p>Ismerje a levegő relatív páratartalmát befolyásoló tényezőket.</p> <p>Kvalitatív módon ismerje az eső, a hó, a jégeső kialakulásának legfontosabb okait.</p> <p>Értse, milyen változásokat okoz a felmelegedés, az üvegházhatás, a savas eső stb. a Földön.</p>	
<p>2.8. A termodinamika II. főtétele</p> <p>2.8.1. Hőfolyamatok iránya</p> <p><i>Rendezettség, rendezetlenség</i></p> <p>Reverzibilis, irreverzibilis folyamatok</p> <p>2.8.2. Hőerőgépek (→ 1.5, 4.4) Hatásfok</p> <p><i>Másodfajú perpetuum mobile</i></p>	<p>Tudjon értelmezni mindennapi jelenségeket a II. főtétel alapján.</p> <p>Legyen tisztában a hőerőgépek hatásfokának fogalmával és korlátaival.</p>	<p>Ismerje a reverzibilis, irreverzibilis folyamatok fogalmát.</p> <p>Értse, hogy mit jelent termodinamikai értelemben a rendezettség, rendezetlenség fogalma.</p> <p>Ismerje a másodfajú perpetuum mobile megvalósíthatatlanságát.</p> <p>Tudja alkalmazni a hőerőgépek működését leíró fogalmakat konkrét esetekre (pl. gőzgép, belső égésű motor).</p> <p>Ismerje a hűtőgép működési elvét.</p>

3. Elektromos és mágneses kölcsönhatás

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>A töltésmegmaradás törvénye</p> <p>3.1.2. Az elektromos mező jellemzése</p> <p>Térerősség</p> <p><i>A szuperpozíció elve</i></p> <p>Erővonalak, -fluxus</p> <p>Feszültség</p> <p><i>Potenciál, ekvipotenciális felület</i></p> <p><i>Konzervatív mező</i> (→ 1.5)</p> <p>Homogén mező</p> <p><i>Földpotenciál</i></p> <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>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.</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.</p> <p>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>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>3.2. Egyenáram</p> <p>3.2.1. Elektromos áramerősség Feszültségforrás, áramforrás <i>Elektromotoros erő, belső feszültség, kapcsolófeszültség</i> Áramerősség- és feszültségmérő műszerek</p> <p>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 Hő-, mágneses, vegyi hatás (→ 4.2)</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. Tudjon megnevezni félvezető 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 az Ohm-törvényt összetett feladat megoldására, kísérlet, illetve ábra elemzésére. Ismerjen ellenállás-mérési módszert.</p> <p>Ismerje a fémek ellenállásának hőmérsékletfüggését. 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>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>3.4. Az időben változó mágneses mező</p> <p>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</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>Pillanatnyi, maximális és effektív feszültség és áramerősség <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></p> <p>Transzformátor</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 egyszerű kísérleteket és jelenségeket a törvény alapján értelmezni.</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 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 szállításban. Tudjon egyszerű feladatokat megoldani a transzformátorral kapcsolatban.</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>Ismerje a feszültség és az áram időbeli lefolyását leíró összefüggéseket.</p> <p>Értse az eltérő viselkedés okát.</p> <p>Alkalmazza ismereteit egyszerűbb váltakozó áramú kísérletek megadott kapcsolási rajz alapján történő összeállítására és elvégzésére.</p> <p>Általános esetben ismerje az átlagos teljesítmény és a munka kiszámítását.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>3.5. Elektromágneses hullámok</p> <p>3.5.1. Az elektromágneses hullám fogalma</p> <p>Terjedési sebessége vákuumban</p> <p>Az elektromágneses hullámok spektruma: rádióhullámok, infravörös sugarak, fény, ultrabolya, röntgen- és gammasugarak (→ 2.9)</p> <p>Párhuzamos rezgőkör <i>zárt, nyitott</i></p> <p><i>Thomson-képlet</i></p> <p><i>Csatolt rezgések, rezonancia</i></p> <p><i>Dipólus sugárzása, antenna, szabad elektromágneses hullámok</i></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.</p> <p>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>
<p>3.6. A fény mint elektromágneses hullám</p> <p>3.6.1. Terjedési tulajdonságok</p> <p>Fényforrás</p> <p>Fénynyaláb, fénysugár</p> <p>Fénysebesség</p> <p>3.6.2. Hullámjelenségek</p> <p>A visszaverődés és törés törvényei - Snellius-Descartes törvény</p> <p>Prizma, <i>planparalel lemez</i></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>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>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>Abszolút és relatív törésmutató</p> <p>Teljes visszaverődés, határszög (száloptika)</p> <p>Diszperzió</p> <p>Színképek (→ 4.2)</p> <p>Homogén és összetett színek</p> <p>Fényinterferencia, <i>koherencia</i></p> <p>Fénypolarizáció, polárszűrő</p> <p><i>Fényelhajlás résen, rácson</i></p> <p>Lézerfény</p> <p>3.6.3. A geometriai fénytani leképezés</p> <p>Az optikai kép fogalma (valódi, látszólagos)</p> <p>Síktükör</p> <p>Lapos gömbtükrök (homorú, domború)</p> <p>Vékony lencsék (gyűjtő, szóró)</p> <p>Fókusz távolság, dioptria</p> <p>Leképezési törvény</p> <p>Nagyítás</p> <p>Egyszerű nagyító</p> <p>Fényképezőgép, vetítő, mikroszkóp, távcső</p> <p>3.6.4. A szem és a látás</p> <p>Rövidlátás, távollátás</p> <p>Szemüveg</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.</p> <p>Értse a fény transzverzális jellegét.</p> <p>Ismerje a képalkotás fogalmát sík- és gömbtükrök, valamint lencsék esetén.</p> <p>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>Ismerje, hogy a fény terjedési sebessége egy közegben frekvenciafüggő.</p> <p>Ismerje az elhajlást, és ismerje fel ezeket egyszerű jelenségekben. Ismerje és értelmezze a színfelbontás néhány esetét (prizma, rács). Tudja alkalmazni a rácson történő elhajlásra vonatkozó összefüggéseket hullámhossz mérésére.</p> <p>Ismerje a lézerfény fogalmát, tulajdonságait.</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>4.1. Az anyag szerkezete (→ 2.4)</p> <p>Atom</p> <p>Molekula</p> <p>Ion</p> <p>Elem</p> <p>Avogadro-szám (→ 2.1, 2.3)</p> <p>Relatív atomtömeg</p> <p>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>4.2. Az atom szerkezete</p> <p>Elektron</p> <p>Elemi töltés</p> <p>Elektronburok</p> <p>Rutherford-féle atommodell</p> <p>Atommag</p> <p>4.2.1. A kvantumfizika elemei</p> <p>Planck-formula</p> <p>Foton (energiakvantum)</p> <p>Fényelektromos jelenség</p> <p>Kilépési munka</p> <p>Fotocella (fényelem)</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 atommodelljét, szórási kísérletének eredményeit.</p> <p>Ismerje az atommag és az elektronburok térfogati arányának nagyságrendjét.</p> <p>Ismerje Planck alapvetően új gondolatát az energia kvantáltságáról. Ismerje a Planck-formulát.</p> <p>Tudja megfogalmazni az einsteini felismerést a fénysugárzás energiájának kvantumosságáról. Ismerje a foton jellemzőit.</p> <p>Tudja értelmezni a fotoeffektus jelenségét. Tudja ismertetni a fotocella működési elvét, tudjon példát mondani gyakorlati alkalmazására.</p>	<p>Tudja értelmezni Thomson katódsugárcsőves méréseit, a Millikan-kísérletet.</p> <p>Tudja a kilépési munka és a Planck-állandó méréssel való meghatározását.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>Vonalas színekép (→ 3.6, 5.2) <i>Emissziós színekép</i> <i>Abszorpciós színekép</i> Bohr-féle atommodell Energiaszintek Bohr-posztulátumok Alapállapot, gerjesztett állapot Ionizációs energia 4.2.2. Részecske- és hullámtermészet A fény mint részecske Tömeg-energia ekvivalencia (→ 1.5) Az elektron hullámtermészete <i>de Broglie-hullámhossz</i> <i>Heisenberg-féle határozatlansági reláció</i> 4.2.3. Az elektronburok szerkezete Fő- és mellékkvantumszám Pauli-féle kizárási elv Elektronhéj</p> <p><i>Kvantummechanika i atommodell</i></p>	<p>Ismerje a vonalas színekép keletkezését, tudja indokolni alkalmazhatóságát az anyagi minőség meghatározására.</p> <p>Tudja megmagyarázni a Bohr-modell újszerűségét Rutherford modelljéhez képest. Ismerje az alap- és a gerjesztett állapot, valamint az ionizációs energia fogalmát.</p> <p>Tudja megfogalmazni a fény kettős természetének jelentését.</p> <p>Ismerje a tömeg-energia ekvivalenciáját kifejező einsteini egyenletet. Ismerje az elektron hullámtermését.</p> <p>Ismerje a fő- és mellékkvantumszám fogalmát, tudja, hogy az elektron állapotának teljes jellemzéséhez további adatok szükségesek.</p> <p>Tudja meghatározni az elektronhéj fogalmát. Tudja megfogalmazni a Pauli-féle kizárási elvet.</p>	<p>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.</p> <p>Tudja felírni a foton tömegére és energiájára vonatkozó összefüggéseket. 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>Tudja értelmezni a fő- és mellékkvantumszám fizikai jelentését. Tudja megfogalmazni a Bohr-modell erre vonatkozó korlátait.</p> <p>Tudja alkalmazni Pauli elvét az elektronok betöltési rendjére a periódusos rendszerben.</p> <p>Ismerje az elektron „tartózkodási helyének” jelentését az atomban a kvantummechanikai atommodell szerint.</p>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.3. Az atommagban lejátszódó jelenségek 4.3.1. Az atommag összetétele Proton Neutron Nukleon Rendszám Tömegszám Izotóp Erős (nukleáris) kölcsönhatás Magerő Tömeghiány (→ 1.5) Kötési energia <i>Fajlagos kötési energia</i> 4.3.2. Radioaktivitás Radioaktív bomlás α -, β -, γ -sugárzás Magreakció Felezési idő Bomlási törvény Aktivitás Mesterséges radioaktivitás	<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 α-, β-, γ-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>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>

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>Sugármérő detektorok</p> <p>4.3.3. Maghasadás Hasadási reakció Hasadási termék</p> <p>Lassítás</p> <p>Láncreakció Hasadási energia</p> <p>Szabályozott láncreakció Atomreaktor Atomerőmű Atomenergia (→ 2.8, 1.5)</p> <p>Szabályozatlan láncreakció Atombomba</p> <p>4.3.4. Magfúzió</p> <p>A Nap energiája (→ 5.2)</p> <p>Hidrogénbomba</p>	<p>Ismerje a maghasadás folyamatát, jellemzőit. Tudjon párhuzamot vonni a radioaktív bomlás és a maghasadás között. Ismerje a hasadási termék fogalmát.</p> <p>Tudja ismertetni a láncreakció folyamatát, megvalósításának feltételeit.</p> <p>Ismerje a maghasadás során felszabaduló energia nagyságát és keletkezésének módját.</p> <p>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.</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>Ismerje néhány sugárzásfajta detektálására alkalmas eszköz (GM-cső, Wilson-kamra) működési elvét.</p> <p>Tudja elemezni a ^{235}U-ra megadott hasadási reakció egyenletét.</p> <p>Tudja indokolni, hogy miért alkalmas az atomreaktor radioaktív izotóp gyártására.</p> <p>Tudjon értelmezni megadott fúziós magreakció egyenletet.</p>
<p>4.4. Sugárvédelem</p> <p>Sugárterhelés Háttérsugárzás</p> <p>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>4.5. 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 energiamérlegében. Ismerje a szétsugárzás és párokeltés folyamatát.</p>

5. Gravitáció, csillagászat

TÉMAK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>5.1. A gravitációs mező</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>5.2. Csillagászat</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>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>	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
Az Ősrobbanás elmélete A táguló Univerzum	Ismerje az Ősrobbanás-elmélet lényegét, az ebből adódó következtetéseket a Világegyetem korára és kiinduló állapotára vonatkozóan.	

6. Fizika- és kultúrtörténeti ismeretek

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
6.1. A fizikatörténet fontosabb személyiségei Arkhimédész, Kopernikusz, Kepler, Galilei, Newton, Huygens, Watt, Ohm, Joule, Ampere, Faraday, Jedlik Ányos, <i>Maxwell, Hertz,</i> Eötvös Loránd, J. J. Thomson, Rutherford, Curie-család, Planck, <i>Heisenberg, Bohr,</i> Einstein, Szilárd Leó, Teller Ede, Wigner Jenő, <i>Gábor Dénes</i>	Tudja, hogy a felsorolt tudósok mikor (fél évszázad pontossággal) és hol éltek, tudja, melyek voltak legfontosabb, a tanultakhoz köthető eredményeik.	

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>6.2. Felfedezések, találmányok, elméletek</p> <p>Geo- és heliocentrikus világkép „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 érvvel alátámasztani, az elméletek lényegét néhány mondatban összefoglalni. Tudja a felsoroltakat a megfelelő nevekkkel összekapcsolni.</p> <p>Legyen tisztában a geo- és heliocentrikus világkép 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.</p> <p>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 mindennapi életre is gyakorolt hatását.</p>	<p>Ismerje Maxwell és Hertz munkásságának lényegét, jelentőségét.</p> <p>Tudja felsorolni a tanultak alapján a klasszikus fizika és a relativitáselmélet alapvető szemléletmódbeli eltéréseit.</p>