

<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. Tudjon egyszerűbb méréseket elvégezni a leképezési törvénnyel kapcsolatban. (Pl. tükör, illetve lencse fókusz távolságának meghatározása.) 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 <i>mivolta</i> a környező közeg anyagától is függ.</p> <p>Tudjon egyszerűbb méréseket tervezni a leképezési törvénnyel kapcsolatban.</p>
---	--	--

4. Atomfizika, magfizika, nukleáris kölcsönhatás

TÉMAK	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 tömeg egység</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 tömeg egység 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>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 katódsugárcsöves méréseit, a Millikan-kísérletet.</p>

Atommag	<p>atommodelljét, szórási kísérletének eredményeit.</p> <p>Ismerje az atommag és az elektronburok térfogati arányának nagyságrendjét.</p>	
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 mérésével 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 (-0 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.	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	Tudja megmagyarázni a Bohr-modell újszerűségét Rutherford modelljéhez képest. Ismerje az alap- és a gerjesztett állapot, valamint az ionizációs energia fogalmát.	
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 (-0 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 l 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.
Elektronhéj	Tudja meghatározni az elektronhéj fogalmát. Tudja megfogalmazni a Pauli-féle kizárási elvet.	Tudja alkalmazni Pauli elvét az elektronok betöltési rendjére a periódusos rendszerben.

<p><i>Kvantummechanikai atommodell</i></p>		<p>Ismerje az elektron „tartózkodási helyének” jelentését az atomban a kvantummechanikai atommodell szerint.</p>
<p>4.3. Az atommagban lejátszódó jelenségek 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 α-, β-, γ-sugárzás</p> <p>Magreakció</p> <p>Felezési idő Bomlási törvény Aktivitás</p> <p>Mesterséges radioaktivitás</p> <p>Sugázmérő 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. 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. 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 sugárzástípusra detektálására alkalmas eszköz (GM-cső, Wilson-kamra) működési elvét. Tudja elemezni a ²³⁵U-ra megadott hasadási reakció egyenletét.</p>

<p>Hasadási termék</p> <p>Lassítás</p> <p>Láncreakció</p> <p>Hasadási energia</p> <p>Szabályozott láncreakció</p> <p>Atomreaktor</p> <p>Atomerőmű</p> <p>Atomenergia (→ 2.8, 1.5)</p> <p>Szabályozatlan láncreakció</p> <p>Atombomba</p> <p>4.3.4. Magfúzió</p> <p>A Nap energiája (→ 5.2)</p> <p>Hidrogénbomba</p>	<p>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 energiefelszabadulást.</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>4.4. Sugárvédelem</p> <p>Sugárterhelés</p> <p>Háttérsugárzás</p> <p>Elyelt 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></p> <p><i>Neutrino</i></p> <p><i>Szétsugárzás-párkeltés</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 párkeltés folyamatát.</p>

5. Gravitáció, csillagászat

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK
-------	---------------

	Középszint	Emelt szint
<p>5.1. A gravitációs mező 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 Fényév Vizsgálati módszerek, eszközök (→ 4.2) Naprendszer</p> <p>Nap (→f 4.4)</p> <p>Hold Üstökösök, meteoritok</p> <p>A csillagok (→b 4.4)</p> <p>A Tejútrendszer, galaxisok</p> <p>Az Ősrobbanás elmélete 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 16 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.</p> <p>Ismerje a holdfázisokat, a nap- és holdfogyatkozásokat.</p> <p>Határozza meg a csillag fogalmát, tudjon megnevezni néhány csillagot.</p> <p>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.</p> <p>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>	

6. Fizika- és kultúrtörténeti ismeretek

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

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
<p>6.1. A fizikatörténet fontosabb személyiségei Arkhimédész, Kopernikusz, Kepler, Galilei, Newton, Huygens, Watt, Ohm, Joule, Ampere, Faraday, Jedlik Ányos, <i>Maxwell, Hertz, Eötvös Loránd, J. J. Thomson, Rutherford, Curie-család, Planck, Heisenberg, Bohr, Einstein, Szilárd Leó, Teller Ede, Wigner Jenő, 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>6.2. Felfedezések, találmányok, elméletek 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 Röntgensugársás Speciális relativitáselmélet Kvantummechanika Az űrhajózás 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 érveléssel alátámasztani, az elméletek lényegét néhány mondatban összefoglalni. Tudja a felsoroltakat a megfelelő nevekkkel összekapcsolni. 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. 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.