

A) KOMPETENCIÁK

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

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

1.1 Egyszerű mozgások:

Egyenes vonalú egyenletes mozgás:

Ismerje fel egyszerű, gyakorlati példákban a hely és a mozgás viszonylagosságát. *Ismerje az anyagi pont és a merev test fogalmát a probléma jellegének megfelelően.* Tudja alkalmazni a pálya, út, elmozdulás fogalmakat. Legyen jártas konkrét mozgások út-idő, sebesség-idő grafikonjának készítésében és elemzésében.

Egyenesvonalú egyenletesen változó mozgás:

Ismerje és alkalmazza az elmozdulás, a sebesség, átlagsebesség, pillanatnyi sebesség és a gyorsulás fogalmakat egyenes vonalú mozgások leírására. Tudja értelmezni és azonosítani ezeket a fogalmakat a mindennapi életből vett példákban. *Konkrét példákban keresztül különböztesse meg az átlag- és a pillanatnyi sebességet, ismerje ezek kapcsolatát. Tudjon megoldani vonatkozó feladatokat.* Tudjon egyszerű számításokat végezni az egyenesvonalú egyenletes és egyenletesen változó mozgások jellemzésére, valamint az erő és mozgás kapcsolatának leírására. *Az $a-t$, $v-t$, $s-t$ grafikon egyikének ismeretében tudja a másik két grafikon elkészíteni.* Ismerje az út és a gyorsulás grafikus kiszámítását a $v-t$ grafikonból. Tudjon egyszerű számításokat végezni a szabadesés és függőleges hajítás témájában. *Értelmezze a szabadesést, mint egyenletesen változó*

mozgást. Ismerje a nehézségi gyorsulás fogalmát, tudja az értékét, tudjon szabadesésére vonatkozó feladatokat megoldani.

1.2. Összetett mozgások

Értelmezze egyszerű példák segítségével az összetett mozgást. Tudja meghatározni a függőleges és vízszintes hajítás magasságát, távolságát, időtartamát, végsebességét.

1.3 Ismétlődő mozgások

Egyenletes körmozgás:

Ismerje fel és jellemezze a periodikus mozgásokat. Tudjon periódusidőt mérni.

Ismerje fel a centripetális gyorsulást okozó eredőerőt konkrét mindennapi jelenségekben. Tudjon egyenletes körmozgásra vonatkozó számításos feladatokat megoldani. *Ismerje az egyenletes körmozgás dinamikai feltételét és jellemzői közötti összefüggéseket. Tudjon kinematikai és dinamikai feladatokat megoldani az egyenletes körmozgás témakörben.*

Rezgőmozgás:

Ismerje fel a rezgőmozgásokat a környezetében, s ezekről tudjon kvalitatív leírást adni.

Newton törvényeinek felhasználásával kvalitatívan tudja értelmezni a harmonikus rezgőmozgást végző test kitérésének, sebességének, gyorsulásának kapcsolatát a rezgés szélső helyzeteiben és egyensúlyi helyzetében.

Ismerje a csillapítatlan és csillapodó rezgőmozgást gyakorlati példákon keresztül.

Ismerje a harmonikus rezgőmozgás dinamikai feltételét és kvantitatív leírását.

Tudja ezen mozgásokat elemezni kitérés-idő és sebesség-idő, gyorsulás-idő függvény alapján.

Ismerje a harmonikus rezgőmozgás kinematikai jellemzőinek, kapcsolatát az egyenletes körmozgással kísérleti tapasztalatok alapján.

Tudja alkalmazni a harmonikus rezgőmozgás összefüggéseit (periódusidő, elmozdulás-idő, sebesség-idő, gyorsulás-idő) feladatok megoldásában.

Rugóban ébredő erő:

Ismerje a rugóállandó és rugóerő fogalmát és tudjon ideális rugóra vonatkozó egyszerű feladatokat megoldani.

Ismerje a rugó megnyújtása során végzett munkát.

Ingamozgás, periódusidő, matematikai inga jellemzése, lengésideje:

Tudjon méréseket végezni matematikai ingával. Tudjon a mérési eredmények alapján megalkotott lengésidőre vonatkozó összefüggés felhasználásával egyszerű számításokat végezni.

Ismerje a matematikai ingát, mint megfelelő közelítésben harmonikus rezgőmozgást végző rendszert. Legyen tisztában a közelítés jellegével.

Rezgő rendszer energiája:

Legyen kvalitatív ismerete a rugalmas deformáció energiájáról.

Ismerje, hogy milyen energiaátalakulások mennek végbe a rezgő rendszerben. Tudjon egyszerű feladatokat megoldani.

Szabadrezgés, kényszerrezgés, rezonancia:

Ismerje a kényszerrezgés jelenségét.

Ismerje a rezonancia jelenségét, tudja mindennapi példákon keresztül megmagyarázni káros, illetve hasznos voltát. Tudjon vonatkozó kísérletet összeállítani.

1.4 Dinamika, a közlekedés és sportolás fizikája

Newton I. törvénye, tehetetlenség, tömeg, Newton II. törvénye, Newton III. törvénye:

Ismerje fel és jellemezze a mechanikai kölcsönhatásokat. Értse a legfontosabb közlekedési eszközök működésének mechanikai elveit a témában előírt fizikai ismeretek mélységében. Ismerje a mozgásállapot-változások létrejöttének feltételeit, tudjon hétköznapi példákat említeni különböző típusaikra.

Ismerje fel, ábrázolja és jellemezze az egy kölcsönhatásban fellépő erőket. Értelmezze a tömeg fogalmát Newton II. törvénye segítségével.

Legyen jártas az erővektorok ábrázolásában, összegzésében.

Legyen jártas az egy testre ható erők és az egy kölcsönhatásban fellépő erők felismerésében, ábrázolásában.

Ismerje a mozgásállapot-változások létrejöttének feltételeit, tudjon példákat említeni különböző típusaikra. Fogalmazza meg, értelmezze Newton törvényeit. Ismerje a sztatikai tömegmérés módszerét.

Tudja meghatározni az 1.1, 1.2 és 1.3. pontban felsorolt mozgásfajták létrejöttének dinamikai feltételét.

Értelmezze a mindennapos mechanikai jelenségeknél az ok-okozati kapcsolatokat.

Alkalmazza Newton törvényeit az 1.1, 1.2 és 1.3 pontban meghatározott mozgásfajtákra.

Legyen jártas az erővektorok felbontásában.

Speciális erők:

Mindennapi példákban tudja megkülönböztetni a csúszási és tapadási súrlódást. Ismerje a közegellenállás jelenségét, és tudja, hogy mitől függ a közegellenállási erő. Ismerje és tudja alkalmazni jelenségek leírásánál és egyszerűbb feladatok megoldásánál a szabaderő, kényszererő, nehézségi erő, súly, súrlódási erők, közegellenállás fogalmát.

Ismerje a gördülés során fellépő tapadási súrlódást. Legyen jártas a tapadási súrlódási erő mértékét meghatározó feltételekben és ismereteit használja feladatmegoldás során.

Tudjon összetett feladatokat megoldani a szabaderő, kényszererő, nehézségi erő, súly, súrlódási erők, közegellenállási erőre vonatkozóan.

Lendület, lendületváltozás, lendületmegmaradás, zárt rendszer, ütközések vizsgálata:

Ismerje a lendület fogalmát.

Konkrét, mindennapi példákban (rugalmatlan ütközések, közlekedésbiztonság) ismerje fel a lendületmegmaradás törvényének érvényesülését, egy egyenesbe eső változások esetén tudjon egyszerű feladatokat megoldani.

Tudja, mit értünk zárt rendszeren, egy test lendületén, lendületváltozásán.

Tudja alkalmazni a lendületmegmaradás törvényét feladatok megoldásában.

1.5 Gépek:

Kiterjedt, merev test, forgatónyomaték, erőkar:

Ismerje az erő forgatóhatását, a forgatónyomaték fogalmát.

Tudja kiszámolni egy erő forgatónyomatékát általános esetben.

Tömegpont és merev test egyensúlyának feltétele, egyensúlyi helyzetek, egyszerű gépek:

Tudja értelmezni néhány egyszerűbb, konkrét esetben (mérleg, libikóka) a forgatónyomatékok meghatározásának segítségével a testek egyensúlyi állapotának feltételeit. Ismerje és azonosítsa az egyensúlyi helyzeteket: biztos, bizonytalan, közömbös.

Ismerje az egyszerű gépek elvének megjelenését a hétköznapiakban, az izommozgásban, mindennapi eszközeinkben.

Ismerje a súlypont (tömegközéppont) fogalmát, tudja azonosítani szabályos homogén testek esetén.

Tudja értelmezni dinamikai szempontból a testek egyensúlyi állapotát. Ismerje a merev test egyensúlyának kettős feltételét. Végezzen erre vonatkozó kísérleteket.

Legyen képes egyszerű számítások, mérések, szerkesztések elvégzésére.

Tudja egyszerű pontrendszerek tömegközéppontját számítással meghatározni.

A változó forgómozgás dinamikai leírása tehetetlenségi nyomaték perdület és perdület-megmaradás:

Ismerje a forgómozgás dinamikai leírását. Tudja, hogy a test forgásállapotának megváltozása a testre ható erők forgatónyomatékának hatására történik.

Lássa a párhuzamot a haladó mozgás és a forgómozgás dinamikai leírásában.

Tudja alkalmazni a forgómozgás mozgásegyenletét egyszerű feladatokban.

Legyen tisztában a tiszta gördülés fogalmával és feltételével.

Ismerje fel egyszerű példákban (pl. Naprendszer, korcsolyázó, stb.) a perdületmegmaradás törvényének érvényesülését.

2.1 Munka, energia:

Munkavégzés, munka, energia, a munka és energia viszonya (munkatétel), mechanikai energiamegmaradásának elve:

Tudja kiszámolni a munkát és a teljesítményt állandó nagyságú és irányú erőhatás esetén.

Tudjon munkát számolni F -s diagram alapján.

Tudja megkülönböztetni a különféle mechanikaienergiafajtákat, tudjon azokkal folyamatokat leírni, jellemezni energetikai szempontból.

Tudja alkalmazni a munkatételt és a mechanikai energiamegmaradás törvényét egyszerű feladatokban.

Tudjon feladatokat megoldani munkavégzés, ezen belül az emelési munka, gyorsítási munka, súrlódási erő munkája, rugóerő munkája témakörében.

Tudjon munkát, teljesítményt számolni térben egyenletesen változó erőhatás esetén.

Jellemezze kvantitatív értelemben a különféle mechanikaienergia-fajtákat.

Teljesítmény, hatásfok:

Ismerje és alkalmazza egyszerű feladatokban a teljesítmény és a hatásfok fogalmát.

Értelmezze a hatásfokot, mint a folyamatok gazdaságosságának jellemzőjét. Tudjon munkát és teljesítményt számolni állandó erőhatás esetén. Tudjon munkát számolni egy egyenes mentén egyenletesen változó erő esetén.

Tudja, hogyan határozható meg a munka az időben egyenletesen változó teljesítmény esetén.

Értelmezze a konzervatív erő fogalmát.

Megújuló és nem megújuló energiaforrások, energiaátalakulások erőművekben, környezetben, háztartásban, emberi szervezetben, az energia szállítása, élelmiszerek energiatartalma:

Ismerje a megújuló és a nem megújuló energiaforrások használatának és az energia szállításának legfontosabb gyakorlati kérdéseit.

Legyen képes értelmezni az energiaátalakulásokat, erőművekben, környezetben, háztartásban, emberi szervezetben. Legyen tisztában az élelmiszerek energiatartalmával kapcsolatos kérdésekkel.

Mutassa be néhány energiaátalakító berendezés működését, azokat a folyamatokat melyek felhasználásával hasznosítjuk a természet energiáit.

2.2 A melegítés és hűtés következményei:

Termikus kölcsönhatások, hőtágulás, hőmérséklet:

Legyen tájékozott arról, milyen módszerekkel történik a hőmérséklet mérése.

Ismerjen különböző hőmérőfajtákat.

Ismerje a Celsius- és Kelvin-skálákat, és feladatokban tudja használni.

Ismerje a hőtágulás jelentőségét, szerepét a természeti és technikai folyamatokban, tudja azokat konkrét példákkal alátámasztani.

Ismerje a hőmérséklet-változás hatására végbemenő méretváltozásokat, tudja azokat konkrét példákkal alátámasztani.

Értelmezze, hogy mikor van egy test környezetével termikus egyensúlyban. Mutassa be a hőtágulást egyszerű kísérletekkel.

Feladatok megoldásakor alkalmazza a hőtágulást leíró összefüggést.

Ismerje fel az egyes hőmérők mérési tartományát, és legyen képes mérési pontosságuk megállapítására.

gázok: egyensúlyi állapot, hőmérséklet, nyomás, térfogat, belső energia anyagmennyiség (tömeg, részecskeszám), mól, ideális gáz, Avogadro törvénye, termikus kölcsönhatás, ideális gáz állapotváltozói és azok megváltozása, állapotegyenletek egyesített gáztörvény, izobár, izochor és izoterm állapotváltozás:

Ismerje a levegő mint ideális gáz viselkedésének legfontosabb jellemzőit.

Ismerje a termikus kölcsönhatás fogalmát.

Ismerje az egyesített gáztörvényt és annak következményeit, egy további állapotjelző változatlansága mellett (Gay-Lussac I. és II. törvénye, Boyle-Mariotte törvénye). Tudja értelmezni az izobár, izochor és izoterm folyamatot p - V diagrammon.

Tudjon egyszerű számításokat végezni az állapotváltozók megváltozásával kapcsolatban. Tudjon ezekre vonatkozó egyszerű kísérleteket bemutatni.

Tudja, mit értünk állapotjelzőn, nevezze meg őket. Ismerje az Avogadro-törvényt.

Ismerje és alkalmazza egyszerű feladatokban a gáztörvényeket, tudja összekapcsolni a megfelelő állapotváltozással. Ismerje az állapotegyenletet, alkalmazza feladatokban.

Tudjon egyszerű méréseket végezni a gázok állapotváltozásaira. Legyen jártas a p - V diagramon való grafikus ábrázolásban, tudja értelmezni azokat.

Az ideális gáz kinetikus modellje:

Kvalitatív módon ismerje, mit jelent a gáznyomás, a hőmérséklet - a kinetikus gázelmélet alapján.

Hőmozgás:

Ismerje és értelmezze a hőmozgást.

Ismerjen a hőmozgást bizonyító jelenségeket (pl. Brown-mozgás, diffúzió).

Hőmennyiség, munkavégzés, belső energia, a termodinamika I. főtétele, adiabatikus állapotváltozás:

Ismerje a hőtan első főtételét, és tudja alkalmazni néhány egyszerűbb gyakorlati hétköznapi példán (pl. palackba zárt levegő, illetve állandó nyomású levegő melegítése).

Tudja értelmezni az anyag viselkedését hőközlés során egyszerű, konkrét esetekben.

Ismerje a gázon és a gáz által végzett térfogati munkavégzést és a hőmennyiség fogalmát.

Ismerje a térfogati munkavégzés grafikus megjelenítését p - V diagramon.

Tudja értelmezni az I. főtételt speciális - izoterm, izochor, izobár, adiabatikus - állapotváltozásokra.

Értse a folyamatra jellemző mennyiségek és az állapotjelzők közötti különbséget.

Tudja alkalmazni az I. főtételt egyszerűbb feladatok megoldásánál.

Tudjon értelmezni p - V diagramon ábrázolt speciális körfolyamatokat.

Melegítés, hűtés, halmazállapot-változás:

Tudja, mit jelent a fajhő, éghő, és a fűtőérték, tudja alkalmazni jelenségek magyarázatánál. Ismerje a halmazállapot-változások típusait (párolgás, forrás, lecsapódás, olvadás, fagyás, szublimáció), körülményeit.

Legyen tisztában a halmazállapot-változások energetikai viszonyaival, anyagszerkezeti magyarázatával, tudja, mit jelent az olvadáshő, forráshő, párolgáshő.

Tudjon egyszerű számításokat végezni a halmazállapot-változásokat kísérő hőközlés meghatározására. Ismerje az abszolút és relatív páratartalom fogalmát.

Ismerje a hőkapacitás, fajhő és mólhő fogalmát, és tudja azokat alkalmazni egyszerű problémák esetén.

Tudja kvalitatív módon megmagyarázni az állandó térfogaton és állandó nyomáson mért fajhő különbözőségét gázoknál.

Legyen képes egyszerű keverési feladatok megoldására.

Tudjon egyszerű kalorimetrikus mérést elvégezni.

Értse a gáz és a gőz fogalmak különbözőségét.

Tudja kvalitatív módon magyarázni a gőz telítetté válásának okait, a telített gőz tulajdonságait.

A termodinamika II. főtétele, időbeli egyirányúság a természetben, rendezettség, rendezetlenség, hőerőgépek hatásfoka:

Legyen tisztában a megfordítható és nem megfordítható folyamatok közötti különbséggel.

Tudjon értelmezni mindennapi jelenségeket a II. főtétel alapján.

Legyen tisztában a hőerőgépek hatásfokának fogalmával és korlátaival.

Értse, és értelmezze példákkal, hogy mit jelent termodinamikai értelemben a rendezettség, rendezetlenség fogalma.

Példákban értelmezze a reverzibilis, irreverzibilis folyamatok fogalmát.

Tudja alkalmazni a hőerőgépek működését leíró fogalmakat konkrét esetekre (pl. gőzgép, belső égésű motor).

Ismerje a hűtőgép működési elvét.

Ismerje a másodfajú perpetuum mobile megvalósíthatatlanságát.

3.1 Víz, levegő:

Légnyomás, időjárás, a légnyomás és időjárás kapcsolata:

Ismerje a légnyomás változó jellegét, a légnyomás és az időjárás kapcsolatát. Ismerjen néhány, a levegő nyomásával kapcsolatos, gyakorlati szempontból is fontos jelenséget.

A víz különleges tulajdonságai:

Ismerje a víz rendhagyó hőtágulását, a jég sűrűségét, ezek hatását a természetben, illetve mesterséges környezetben.

Ismerje a víz nagy olvadáshőjét, forráshőjét, különleges fajhőjét és ezek következményeit a természetben, illetve mesterséges környezetben.

Pascal törvénye, hidrosztatikai nyomás, felhajtóerő, áramlás hatására bekövetkező nyomáscsökkenés:

Értse és tudja alkalmazni a Pascal-törvényt, a kontinuitási törvényt.

Tudja alkalmazni hidrosztatikai ismereteit hétköznapi jelenségek értelmezésére. Tudja értelmezni a felemelkedés, elmerülés, lebegés, úszás jelenségét konkrét helyzetekben. Legyen képes egyszerű kísérletek elvégzésére a témakörben.

Értse a Bernoulli-törvényt. Tudja értelmezni a repülőgép szárnyára ható felhajtóerő létrejöttét.

Tudjon példát mondani az áramlási törvények alkalmazására a gyakorlati életből.

Ismerje a közegellenállás jelenségét, és tudja, hogy mitől függ a közegellenállási erő.

Tudja alkalmazni hidrosztatikai ismereteit számításos feladatok megoldására.

Tudjon példákat sorolni a Pascal-törvény, a kontinuitási törvény a hidrosztatikai nyomás, felhajtóerő megjelenésére.

Tudja értelmezni a hidrosztatikai paradoxont.

Tudja értelmezni a csavart labdára, a vitorlákra ható erőket.

Tudjon bemutatni és magyarázni az áramlással kapcsolatos jelenségeket.

Felületi feszültség:

Ismerje a kapilláris jelenséget.

Ismerje és tudja alkalmazni a felületi feszültség fogalmát.

Ismerje a folyadékok esetében a felületminimumra való törekvés elvét.

3.2 Környezet:

A hőterjedés módjai:

Ismerje gyakorlati példákon keresztül a hővezetés, hőáramlás és hősugárzás jelenségét, a hőszigetelés lehetőségeit, ezek anyagszerkezeti magyarázatát.

Lássa át a korszerű lakások és házak hőszabályozásának fizikai kérdéseit (fűtés, hűtés, hőszigetelés).

Éghajlat, ózonpajzs, üvegházhatás, klímaváltozás:

Ismerje az időjárás elemeit, csapadékformákat, csapadékok kialakulását, az időjárást befolyásoló tényezőket. Ismerje az ózonpajzs szerepét a Földet érő ultraibolya sugárzással kapcsolatban.

Értse az üvegházhatás mechanizmusát. Ismerje a környezet szennyezésének leggyakoribb forrásait, fizikai vonatkozásait.

Legyen tisztában az éghajlatváltozás kérdésével.

Legyen tisztában az éghajlatváltozás okait, és esetleges következményeit elemző viták, adatok, információk feldolgozásán keresztül.

4.1 Szikrák, villámok:

Elektrosztatikai alapjelenségek, atom, elektron, a töltésmegmaradás törvénye:

Ismerje, és tudjon példákat mondani az elektrosztatikus alapjelenségekre (dörzselektromosság, töltött testek közötti kölcsönhatás, földelés), ismerje ezek gyakorlati alkalmazásait. Értse a kétféle elektromos töltés létét, vezetők és szigetelők között levő különbséget

Tudja, hogy az elektromos állapot kialakulása a semleges testek töltésseloszlásának megváltozásával van kapcsolatban.

Ismerje a töltésmegmaradás törvényét, a megosztás jelenségét, ezek gyakorlati alkalmazásait, az elektroszkóp működését.

Coulomb-törvény:

Értse Coulomb törvényét, egyszerű esetekben alkalmazza elektromos töltéssel rendelkező testek közötti erő meghatározására.

Alkalmazza a Coulomb-törvényt feladatmegoldásban.

Az elektromos mező jellemzése, erővonalak, térerősség, homogén mező, szuperpozíció elve, potenciál, feszültség, ekvipotenciális felület, földpotenciál, konzervatív mező:

Tudja, hogy az elektromos kölcsönhatást az elektromos mező közvetíti.

Ismerje a pontszerű elektromos töltés által létrehozott elektromos mező, valamint a homogén elektromos mező szerkezetét és tudja jellemezni az erővonalak segítségével.

Kvalitatív módon ismerje a vezető töltéseinek elhelyezkedését, átrendeződését elektromos térben, a térerősség viszonyokat, a megosztás jelenségét, a csúcshatást, legyen tisztában ezek következményeivel a mindennapi életben.

Ismerje a villámok kialakulásának okát, veszélyeit.

Tudja alkalmazni az elektromos mező jellemzésére használt fogalmakat, összefüggéseket homogén elektromos mező esetén egyszerű feladatokban.

Tudja jellemezni pontszerű elektromos töltés által létrehozott elektromos mezőt és a homogén elektromos mezőt ekvipotenciális felületek segítségével.

Ismerje az elektromos mezők árnyékolásának és a földelésnek kvalitatív magyarázatát és gyakorlati példáit.

Értse, hogy az elektrosztatikus mező konzervatív volta miatt értelmezhető a potenciál és a feszültség fogalma. Alkalmazza a munkatételt ponttöltésre elektromos mezőben.

Kondenzátorok, kapacitás:

Ismerje a kondenzátor és a kapacitás fogalmát. Tudjon példát mondani a kondenzátor gyakorlati alkalmazására.

Ismerje a kondenzátor lemezei között lévő szigetelőanyag kapacitásmódosító szerepét. Ismerje a síkkondenzátor kapacitásának meghatározását.

Ismerje a feltöltött kondenzátor energiájának meghatározását, és alkalmazza a fenti összefüggéseket feladatok megoldásában.

4.2 Elektromosság a környezetünkben:

Elektromos áram, áramerősség, feszültség, feszültségforrás, áramforrás, Ohm törvénye, az egyenáram hatásai, biológiai, hő, mágneses és vegyi hatás:

Tudja, hogy az áram a töltött részecskék rendezett mozgása.

Gyakorlati szinten ismerje az egyenáramok jellemzőit, a feszültség, áramerősség fogalmát.

Ismerje az egyszerű áramkör és egyszerűbb hálózatok alkotórészeit, felépítését.

Tudjon értelmezni egyszerűbb kapcsolási rajzokat.

Tudja megkülönböztetni a vezetőkre vonatkozó ellenállás és a fajlagos ellenállás fogalmakat.

Ismerje az áramerősség- és feszültségmérő eszközök használatát.

Értse az Ohm-törvényt vezető szakaszra és ennek következményeit, tudja alkalmazni egyszerű feladatok megoldására, kísérlet, illetve ábrák elemzésére.

Ismerje a soros és a párhuzamos kapcsolásra vonatkozó összefüggéseket, és alkalmazza ezeket egyszerűbb kapcsolások esetén.

Gyakorlati példákon keresztül ismerje a fémek ellenállásának hőmérsékletfüggését.

Ismerje az elektromos áram hatásait és alkalmazásukat az elektromos eszközökben.

Ismerje az áram élettani hatásait, a baleset-megelőzési és érintésvédelmi szabályokat.

Alkalmazza az Ohm-törvényt összetett feladat megoldására, kísérlet, illetve ábra elemzésére.

Ismerjen ellenállásmérési módszert.

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.

Az egyenáram munkája és teljesítménye:

Alkalmazza egyszerű feladatok megoldására az elektromos eszközök teljesítményével és energiafogyasztásával kapcsolatos ismereteit.

Alkalmazza összetett feladatok megoldására az elektromos eszközök teljesítményével és energiafogyasztásával kapcsolatos ismereteit.

Galvánelemek, akkumulátor:

Ismerje a mindennapi életben használt legfontosabb elektromos energiaforrásokat, a gépkocsi-, mobiltelefon-akkumulátorok legfontosabb jellemzőit, környezetre gyakorolt hatásukat.

Váltakozó áram, lakások áramellátása, elektromos eszközeink:

Rendelkezzen szemléletes képpel a váltakozó áramról. Ismerje a váltakozó áram és különösen a hálózati áram legfontosabb jellemzőit. a váltakozó áram tulajdonságait, hatásait, és tudja összehasonlítani az egyenáraméval.

Ismerje az elektromos hálózatok kialakítását a lakásokban, épületekben.

Értse a biztosíték, földvezeték szerepét, a rövidzár fogalmát.

Legyen tisztában az aktuálisan használt világító eszközeink működési elvével, energiafelhasználásának sajátosságaival, a korábban alkalmazott megoldásokhoz képesti előnyeivel.

Ismerje a háztartásban használt fontosabb elektromos eszközöket, az elektromosság szerepét azok működésében.

Ismerje a feszültség és az áram időbeli lefolyását leíró összefüggéseket.

Alkalmazza ismereteit egyszerűbb váltakozó áramú kísérletek megadott kapcsolási rajz alapján történő összeállítására és elvégzésére.

Pillanatnyi, maximális és effektív feszültség és áramerősség, váltakozó áramú ellenállások: ohmos, induktív és kapacitív ellenállás, fáziskésés, fáziseltérés:

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.

Értse az eltérő viselkedés okát.

Fáziseltérés nélküli esetben ismerje az átlagos teljesítmény és a munka kiszámítását.

Félvezetők, félvezető eszközök:

Ismerje a félvezető fogalmát, tulajdonságait.

Tudjon megnevezni félvezető kristályokat. Tudja megfogalmazni a félvezetők alkalmazásának jelentőségét a technika fejlődésében, tudjon példákat mondani a félvezetők gyakorlati alkalmazására (pl. dióda, tranzisztor, memóriachip, napelemek).

4.3 Generátorok és motorok:

Mágneses alapjelenségek, a mágneses mező jellemzése, mágneses erőhatások:

Ismerje a mágnesesség alapjait, a mágneses dipólus, mágnesezhetőség, mágneses megosztás jelenségét, a mágneses monopólus hiányát.

Ismerje a Föld mágneses mezőjét és az iránytű használatát.

Ismerje a mágneses mező jellemzésére használt fogalmakat – indukcióvektor, indukcióvonalak, – és definíciójukat, tudja kvalitatív módon jellemezni a különböző mágneses mezőket.

Ismerje az analógiát és a különbséget a magneto- és az elektrosztatikai alapjelenségek között. legyen tisztában a mágneses dipólus, mágnesezhetőség, mágneses megosztás fogalmával.

Ismerje az indukciófluxus fogalmát.

Az áram mágneses mezője:

Ismerje az egyenes tekercs, az áramhurok mágneses terének jellegét.

Ismerjen néhány gyakorlati példát a mágneses mező és az áramjárta vezető, vagy mozgó ponttöltés kölcsönhatásra (pl. sarki fény, ciklotron stb.)

Ismerje és értse az elektromos áram keltette mágneses mezőnek az elektrosztatikus mezőtől eltérő szerkezetét.

Alkalmazza a speciális alakú áramvezetők mágneses mezejére vonatkozó összefüggéseket egyszerű feladatokban. Ismerje a Lorentz-erő fogalmát, hatását a mozgó töltésre, tudjon a Lorentz-erővel kapcsolatos feladatokat megoldani. Ismerje a ciklotron működési elvét.

Az indukció alapjelensége, mozgási indukció, nyugalmi indukció:

Ismerje a nyugalmi és mozgási indukció alapjelenségét, és tudja, hogy a mágneses mező mindennemű megváltozása elektromos mezőt hoz létre.

Ismerje az időben változó mágneses mező keltette elektromos mező és a nyugvó töltés körül kialakuló elektromos mező eltérő szerkezetét.

Faraday-féle indukciós törvény, Lenz törvénye, kölcsönös indukció, önindukció, tekercs mágneses energiája:

Ismerje Faraday indukciós törvényét és a Lenz-törvényt és tudjon hozzá kapcsolódó egyszerű kísérleteket és jelenségeket említeni.

Ismerje a váltakozó áram előállításának módját.

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.

Tudjon egyszerű jelenségeket a Lenz-törvény alapján értelmezni.

Ismerje az önindukció szerepét az áram ki-, és bekapcsolásánál.

Ismerje a tekercs mágneses energiáját.

Generátor, motor, dinamó, transzformátor:

Ismerje a generátor, a motor és a dinamó működési elvét.

Ismerje a transzformátor felépítését, működési elvét és szerepét az energiaszállításában. Tudjon egyszerű feladatokat megoldani a transzformátorral kapcsolatban.

5.1 A hullámok szerepe a kommunikációban:**Mechanikai hullámok:**

Ismerje a mechanikai hullám fogalmát, fajtáit, tudjon példákat mondani a mindennapi életből. Értse, hogyan alakulnak ki és terjednek a mechanikai hullámok (longitudinális, transzverzális hullám).

Ismerje a hullámmozgást leíró fizikai mennyiségeket és a köztük levő kapcsolatokat.

Tudja alkalmazni a hullámjelenségeket leíró összefüggéseket.

Visszaverődés, törés, interferencia, elhajlás:

Ismerje az interferencia jelenségét, létrejöttének feltételeit.

Ismerje a visszaverődés, törés, elhajlás, polarizáció jelenségét és a kapcsolódó fogalmakat - beesési, visszaverődési, törési szög, törési törvény, törésmutató fogalmát és tudja alkalmazni ezeket jelenségek kvalitatív magyarázatánál.

Tudjon feladatokat megoldani a hullámmozgás témakörében mind a terjedés, mind a visszaverődés, mind a törés jelenségénél.

Tudjon egyszerű számításokat végezni az interferencia, illetve az elhajlás jelenségére vonatkozóan.

Hangforrás, hanghullámok, hangerősség, hangmagasság, hangszín:

Ismerje az emberi hangérzékelés fizikai alapjait, a hang, mint hullám jellemzőit, keltésének eljárásait.

A hangtani alapfogalmakat tudja összekapcsolni a hullámmozgást leíró fizikai mennyiségekkel.

Állóhullám, duzzadóhely, csomópont, húrok, sípok:

Ismerje az állóhullám kialakulásának feltételeit.

Ismerje a húros hangszerek és a sípok működésének elvét.

Tudjon feladatokat megoldani a húros hangszerekre és a sípokra vonatkozóan.

Ultrahang, infrahang, zajszennyezés:

Ismerje az ultra- és infrahang jellemzőit, néhány gyakorlati alkalmazást, a zajártalom mibenlétét. *Ismerje a decibel mértékegységet, és annak nagyságrendjét az ember által szokásosan érzékelt hangtartományban.*

Ismerje a Doppler-effektust.

Az elektromágneses hullám fogalma, terjedési sebessége vákuumban, az elektromágneses hullámok spektruma:

Ismerje az elektromágneses spektrumot, tudja az elektromágneses hullámok terjedési tulajdonságait, képes kvalitatív módon leírni.

Ismerje a különböző elektromágneses hullámok alkalmazását és biológiai hatásait.

Ismerje az elektromágneses hullámok szerepét az információ- (hang-, kép-) átvitelben.

Ismerje a mobiltelefon felépítését, (SIM kártya, akkumulátor stb.), az egyes alkatrészek funkcióját.

Ismerje a mechanikai és az elektromágneses hullámok azonos és eltérő tulajdonságait.

Rezgőkör:

Tudja, miből áll egy rezgőkör, és milyen energiaátalakulás megy végbe benne.

Értse a rezgőkörben létrejövő szabad elektromágneses rezgések kialakulását

Ismerje a gyorsuló töltés és az elektromágneses hullám kapcsolatát

Legyen tisztában a dipólus sugárzása, antenna, szabad elektromágneses hullámok szerepével.

Speciális relativitáselmélet:

Ismerje a speciális relativitáselmélet alap gondolatait: az éter fogalmának elvetése, fénysebesség határsebesség jellege, az egyidejűség relativitása, idődilatació, hosszúságkontrakció, tömeg-energia megmaradása.

5.2 Képek és látás:

A fény terjedési tulajdonságai:

Tudja, hogy a fény elektromágneses hullám, ismerje ennek következményeit.

Ismerje a fény terjedési tulajdonságait, tudja tapasztalati és kísérleti bizonyítékokkal alátámasztani.

Ismerjen a fénysebesség mérésére vonatkozó klasszikus módszert (pl. Olaf Römer, Fizeau).

Ismerje, hogy a fény terjedési sebessége egy közegben frekvenciafüggő.

A fényvisszaverődés és a fénytörés törvényei (Snellius-Descartes törvény), teljes visszaverődés, határszög (száloptika), diszperzió, színek, homogén és összetett színek:

Ismerje fel a fény visszaverődésével és törésével kapcsolatos természeti jelenségeket és ezek megjelenését technikai eszközökben.

Legyen tisztában a törésmutató, a diszperzió, a határszög fogalmával a teljes visszaverődés jelenségével és száloptikai használatával.

Ismerje, hogy a prizma a fehér fényt a szivárvány színeire bontja.

Ismeri a színek és a fény frekvenciája közötti kapcsolatot.

Legyen ismerete a homogén és összetett színekről.

Tudja, hogyan jönnek létre a természet színei, és hogyan észleljük azokat.

Tudjon egyszerűbb méréseket tervezni és elvégezni a hullámtani törvényekkel összefüggésben (pl. törésmutató meghatározása).

Alkalmazza a hullámtani törvényeket egyszerű és összetett (prizma, planparalel lemez) feladatokban.

Ismerje fel a hullámjelenségeket, legyen tisztában létrejöttük feltételeivel, és értse az ezzel kapcsolatos természeti jelenségeket és technikai eszközök működését.

Tudja egyszerű kísérletekkel szemléltetni a jelenségeket.

Fényinterferencia, koherencia, fénypolarizáció, polárszűrő, fényelhajlás résen, rácson, lézerefény, holográfia:

Ismerje az interferenciát, és a polarizációt a fény esetében, és ismerje fel ezeket egyszerű jelenségekben.

Értse a fény transzverzális hullám jellegét.

Ismerje a lézerefény tulajdonságait.

Ismerje a holográfia jelenségét, a lézerefény szerepét a lézerhologramok létrehozásában.

Ismerje a fény elhajlását, és ismerje fel egyszerű jelenségekben.

Ismerje és értelmezze a színfelbontás néhány esetét (prizma, rács).

Tudja alkalmazni a rácson történő elhajlásra vonatkozó összefüggéseket hullámhossz mérésére.

A geometriai fénytani leképezés, az optikai kép fogalma (valódi, látszólagos), síktükör, lapos gömbtükrök (homorú, domború), vékony lencsék (gyűjtő, szóró), fókusz távolság, dioptria:

Ismerje a tükrök, lencsék, optikai eszközök gyakorlati alkalmazását, az egyszerűbb eszközök működési elvét.

Ismerje a képalkotás fogalmát sík- és gömbtükrök, valamint lencsék esetén.

Tudjon képszerkesztést végezni tükrökre, lencsékre a nevezetes sugármenetek segítségével.

Tudja, hogy a lencse gyűjtő és szóró mivolta a környező közeg anyagától is függ.

Leképezési törvény, nagyítás, egyszerű nagyító, fényképezőgép, vetítő, mikroszkóp, távcső:

Alkalmazza a leképezési törvényt összetettebb feladatok megoldására.

Tudjon egyszerűbb méréseket tervezni és elvégezni a leképezési törvénnyel kapcsolatban. (Pl. tükör, illetve lencse fókusz távolságának meghatározása.)

A szem és a látás, rövidlátás, távollátás, szemüveg:

Ismerje az emberi szemet, mint képalkotó eszközt, a látás mechanizmusát, a gyakori látáshibák (rövid- és távollátás) okát, a szemüveg és a kontaktlencse jellemzőit.

6.1 Az atomok és a fény:

Foton (energiakvantum):

Ismerje Planck alapvetően új gondolatát az energia kvantáltságáról.

Ismerje a Planck-formulát.

Tudja felírni és értelmezni a foton lendületére és energiájára vonatkozó összefüggéseket.

Kilépési munka:

Tudja megfogalmazni az einsteini felismerést a fénysugárzás energiájának kvantumosságáról.

Tudja értelmezni a fényelektromos jelenséget.

Ismerje a digitális fényképezőgép és a fotocella működésének elvét.

Tudja a kilépési munka és a Planck-állandó méréssel való meghatározását.

Az atom szerkezete, atommag, elektron, elemi töltés, ion, relatív atomtömeg, legfontosabb atommodellek:

Ismerje az atomról alkotott elképzelések változásait, azok magyarázatát.

Ismerje az elektron tömegének és töltésének meghatározására vonatkozó kísérletek alapelveit.

Ismerje az elektromosság atomos természetét.

Tudja értelmezni Thomson katódsugárcsőves méréseit, a Millikan- kísérletet.

Rutherford szórási kísérlete, atommag:

Ismerje az atommag felfedezésére vezető kísérletet.

Tudja megmagyarázni az egyes atommodellek újszerűségét az előzőhöz képest.

Vonalas színekép:

Ismerje a kibocsátási- és elnyelési színekép keletkezését

Lássa át, hogyan használják a vonalas színeképet az anyagvizsgálat során.

Ismerje a színeképvonalak hullámhossza és az atomi elektronok energiája közötti összefüggést.

Ismerje az emissziós és abszorpciós színeképek jellemzőit. Tudja mindezt értelmezni új elemek felfedezése szempontjából.

Alapállapot, gerjesztett állapot:

Ismerje a Bohr-féle atommodellt, az alap- és a gerjesztett állapot, valamint az ionizációs energia fogalmát.

Tudjon számításokat végezni az atomok által elnyelt vagy kibocsátott fotonokkal kapcsolatban.

Ismerje a Bohr-modell korlátait.

A fény részecsketermészete, az elektron hullámtermészete, de Broglie-hullámhossz, Heisenberg-féle határozatlansági reláció:

Ismerje az elektron hullámtermészetét.

Tudja megfogalmazni a fény-, illetve az anyag „kettős természetét”.

Ismerjen az elektron hullámtermészetét bizonyító kísérletet.

Ismerje a de Broglie-hullámhossz fogalmát és kiszámítását egy szabadon mozgó részecske esetére.

Ismerje a határozatlansági relációt és annak megismerési következményeit.

Elektronmikroszkóp, felbontás:

Tudja megmagyarázni az elektronmikroszkóp működését az elektron hullámtermészetének segítségével.

Tudja megmagyarázni az elektronmikroszkóp felbontását az elektron hullámtermészetének segítségével.

Az elektronburok szerkezete, kvantumszámok: fő- és mellékkvantumszám, mágneses kvantumszám, spin, Pauli-féle kizárási elv, Hund-szabály, elektronhéj:

Tudja meghatározni az elektronhéj fogalmát.

Ismerje a fő- és mellék-, mágneses- és spinkvantumszámot.

Tudja értelmezni a kvantumszámok fizikai jelentését.

Tudja megfogalmazni a Pauli-féle kizárási elvet.

Tudja alkalmazni Pauli elvét és a Hund-szabályt az elektronok betöltési rendjére a periódusos rendszerben.

Kvantummechanikai atommodell:

Ismerje az elektron „tartózkodási helyének” jelentését az atomban a kvantummechanikai atommodell szerint.

6.2 Az atommag szerkezete:

Atommag, nukleon, proton, neutron, tömegszám, rendszám, izotóp, nukleáris kölcsönhatás:

Ismerje az atommag felépítését, a nukleonok fajtáit, az izotóp fogalmát, a nukleáris kölcsönhatás jellemzőit. Tudjon példát mondani a természetben található stabil és instabil izotópokra.

Ismerje a rendszám és a tömegszám fogalmának meghatározását, tudja a közöttük fennálló összefüggéseket.

Ismerje a proton és a neutron tömegének az elektron tömegéhez viszonyított nagyságrendjét.

Tudja megfogalmazni a neutron felfedezésének jelentőségét az atommag felépítésének megismerésében.

*Tudja meghatározni a fajlagos kötési energia fogalmát, nagyságrendjét MeV-ban kifejezve.
Tudja értelmezni a fajlagos kötési energia görbét a tömegszám függvényében.*

Tömeghiány (tömegdefektus):

Ismerje a magerő fogalmát. Ismerje a tömeghiány jelenségét. Értse, hogy a maghasadás és magfúzió miatt alkalmas energiatermelésre, ismerje a gyakorlati megvalósulásuk lehetőségeit, az atomerőművek működésének alapelvét, a csillagok energiatermelésének lényegét.

Tudja megmagyarázni a magerő fogalmát, természetét.

Tudja értelmezni a tömegdefektus keletkezését.

Tudja értelmezni az kötési energiáját a tömegdefektus alapján, ismerje nagyságrendjét.

Tudja kiszámolni a tömegdefektus nagyságát.

Radioaktivitás, alfa-, béta-, és gamma-sugárzás:

Ismerje a radioaktív sugárzások típusait, az alfa-, béta- és gamma-sugárzások leírását és tulajdonságait.

Felezési idő, bomlási törvény, aktivitás:

Tudja értelmezni a bomlás során átalakuló atommagok rendszám- és tömegszám-változását.

Ismerje a felezési idő, aktivitás fogalmát, végezzen egyszerű számításokat velük. Ismerje ezek biológiai és környezetvédelmi következményeit.

Tudja a bomlási törvényt egyszerű feladatmegoldásban használni.

Bomlási sor:

Ismerje a bomlási sor fogalmát.

Ábra alapján tudjon megadott bomlási sort ismertetni.

Sugárvédelem:

Ismerje a sugárvédelem lehetőségeit.

Mesterséges radioaktivitás:

Ismerje a mesterséges radioaktivitás fogalmát és tudjon példákat rá.

Maghasadás, szabályozott láncreakció, szabályozatlan láncreakció, atombomba magfúzió, nukleáris energiatermelés:

Tudja elmagyarázni a szabályozott láncreakció folyamatát, megvalósítását az atomreaktorban.

Ismerje a szabályozatlan láncreakció folyamatát, az atombomba működési elvét.

Értse, hogy a maghasadás és magfúzió miatt alkalmas energiatermelésre, ismerje a gyakorlati megvalósulásuk lehetőségeit, az atomerőművek működésének alapelvét, a csillagok energiatermelésének lényegét.

Értse az atomreaktorok működésének lényegét, a radioaktív hulladékok elhelyezésének problémáit.

Ismerje a maghasadás folyamatát, jellemzőit.

Tudjon párhuzamot vonni a radioaktív bomlás és a maghasadás között. Ismerje a hasadási termék fogalmát.

Tudja elemezni a ^{235}U -ra megadott hasadási reakció egyenletét.

Tudja ismertetni a láncreakció folyamatát, megvalósításának feltételeit.

Ismerje a maghasadás során felszabaduló energia nagyságát és keletkezésének módját.

Ismerje az atomerőmű és a hagyományos erőmű közötti különbség lényegét.

Tudja elmagyarázni a magfúzió folyamatát és értelmezni az energiaszabadulást.

Tudjon értelmezni megadott fúziós magreakció egyenletet.

Ismerje a Napban lejátszódó energiatermelő folyamatot.

Ismerje a szabályozatlan magfúzió földi megvalósítását, a szabályozott magfúzió jövőbeli lehetőségeit.

Tudja megfogalmazni az atomenergia (nukleáris energia) jelentőségét az energiatermelésben.

Ismerje az atomerőművek előnyeit, tudjon reális értékelést adni a veszélyességükről.

Tudja indokolni, hogy miért alkalmas az atomreaktor radioaktív izotóp gyártására.

Sugárterhelés, háttérsugárzás:

Ismerje a sugárterhelés fogalmát. Ismerje a radioaktív sugárzás környezeti és biológiai hatásait. Tudja megfogalmazni a háttérsugárzás eredetét.

Tudja ismertetni a sugárzások elleni védelem szükségességét és módszereit.

Ismerje az embert érő átlagos sugárterhelés összetételét.

Elnyelt sugárdózis, egyenérték dózis:

Ismerje az elnyelt sugárdózis fogalmát, mértékegységét, valamint az egyenérték dózis fogalmát, mértékegységét.

Nukleáris medicina, radioaktív izotópok alkalmazása:

Ismerje a radioaktív izotópok néhány orvosi alkalmazását (nyomjelzés, sugárterápia).

Tudjon példákat mondani a radioaktív izotópok ipari, orvosi és tudományos alkalmazására.

Sugárzásmérés:

Ismerje néhány sugárzástípus detektálására alkalmas eszköz (GM-cső, Wilson-kamra) működési elvét.

Elemi részecskék:

Tudjon a stabil és instabil elemi részecskére példát mondani.

Tudja, mi az antirészecske.

Ismerje a szétsugárzás és párkeltés folyamatát.

7.1 A gravitációs mező:

A gravitációs mező, az általános tömegvonzás törvénye:

Ismerje az általános tömegvonzás törvényét, a gravitációs kölcsönhatásban a tömegek szerepét, az erő távolságfüggését, tudja értelmezni ennek általános érvényét. Feladatokban tudja alkalmazni a homogén gravitációs mezőre vonatkozó összefüggéseket.

Tudjon példát mondani a gravitációs gyorsulás mérési eljárásaira. Ismerje a gravitációs állandó mérését.

A bolygómozgás Kepler törvényei:

Értelmezze a Kepler-törvényeket a bolygómozgásokra és a Föld körül keringő műholdak mozgására.

Súly és súlytalanság:

Értelmezze a súly és súlytalanság fogalmát.

Problémamegoldásban tudja figyelembe venni a gravitációs gyorsulás tömeg- és távolságfüggését, térerősség-jellegét.

Kozmikus sebességek:

Tudja értelmezni a kozmikus sebességeket.

Ismerje a Kepler törvényei és Newton gravitációs törvénye közötti összefüggést.

7.2 Csillagászat:

Fényév: Ismerje a fényév távolságegységet.

Űrkutatás, vizsgálati módszerek:

Ismerje az űrkutatás történetének főbb fejezeteit, jövőbeli lehetőségeit, tervezett irányait. Legyen tisztában az űrkutatás ipari-technikai civilizációra gyakorolt hatásával, valamint az űrkutatás tágabb értelemben vett céljaival.

Naprendszer:

Tudja a Naprendszer méretét, ismerje a bolygókat, a főtípusok jellegzetességeit, mozgásukat. Tudja elhelyezni lakóhelyét a Földön, a Föld helyét a Naprendszerben, legyen tisztában azzal, hogy a Naprendszer a galaxisunkban található, és a galaxisunk az Univerzumunk egyik galaxisa.

Nap:

Ismerje a Nap Földtől vett távolságát, a Földre gyakorolt legfontosabb hatásait.
Ismerje a Nap szerkezetének főbb részeit, anyagi összetételét, legfontosabb jellemzőit.

Hold:

Tudja jellemezni a Hold felszínét, anyagát, méretét, mozgását.
Ismerje a holdfázisokat, a nap- és holdfogyatkozásokat.

Üstökösök, meteoritok:

Ismerje az üstökösök összetételét, mozgásának jellegzetességeit.

Csillagok:

Ismerje a csillag fogalmát, tudjon megnevezni néhány csillagot. Jellemezze a csillagok Naphoz viszonyított méretét, tömegét.
*Legyen tájékozott a Nap, mint csillag várható jövőjével kapcsolatban.
Ismerje a vörös óriás, a neutroncsillag, a fekete-lyuk, a szupernovarobbanás fogalmát.*

Tejútrendszer, galaxisok, galaxishalmazok:

Ismerje a Tejútrendszer szerkezetét, méretét, tudja, hogy a Tejútrendszer is egy galaxis. Legyen tájékozott a galaxisok hozzávetőleges számát és a Földtől vett távolságát illetően, legyen ismerete az Univerzum méreteiről, koráról.

Ősrobbanás elmélete, táguló Univerzum, fekete lyuk:

Ismerje az Ősrobbanás-elmélet lényegét, az ebből adódó következtetéseket a Világegyetem korára és kiinduló állapotára vonatkozóan.
Ismerje a természetre jellemző fizikai mennyiségek nagyságrendjeit (atommag, élőlények, Föld, Naprendszer, Univerzum).

8.1 A fizikatörténet jelentősebb személyei:

Arkhimédész, Kopernikusz, Kepler, Galilei, Newton, Watt, Ampere, Faraday, Maxwell, Hertz, Jedlik Ányos, Eötvös Loránd, Rutherford, M. Curie és P. Curie, Planck, Bohr, Einstein, Kármán Tódor, Szilárd Leó, Teller Ede, Wigner Jenő, Gábor Dénes:

Tudja, hogy a felsorolt tudósok mikor (évszázad pontossággal) és hol éltek, tudja, melyek voltak legfontosabb, a tanultakhoz köthető eredményeik.

Ismerje Maxwell és Hertz munkásságának lényegét, jelentőségét.

Érdekesebb személyek fizikatörténeti projektekhez, pl.: Leonardo, Hooke, Huygens, Ohm, Young, Joule, Faraday, J.J. Thomson, Millikan, Feynman, Hawking, Marx György stb.: Adatbázisok segítségével, megadott információk felhasználásával tudja a felsorolt személyek tudományos tevékenységét a tanultakhoz kötni.

8.2. Felfedezések, találmányok, elméletek:

Geo- és heliocentrikus világbép, „égi és földi mechanika egyesítése”, távcső, mikroszkóp, vetítő, a fény természetének problémái, gőzgép és alkalmazásai, dinamó, generátor, elektromotor, az elektromágnesség egységes elmélete, belső égésű motorok, az elektron felfedezésének története, radioaktivitás, az atomenergia alkalmazása, röntgensugárzás és más elektromágneses hullámok, *speciális relativitáselmélet*, kvantummechanika, az űrkutatás történetének legfontosabb eredményei, félvezetők:

Ismerje a geo- és heliocentrikus világbépet. Tudja, milyen szerepe volt a kísérlet és a mérés, mint megismerési módszer megjelenésének az újkori fizika kialakulásában.

Ismerje a newtoni fizika tudománytörténeti hatását.

Ismerje az optikai eszközök hatását az egyéb tudományok fejlődésében.

Ismerjen néhány új energiatermelő, -átalakító technikát, és azok hatását az adott kor gazdasági és társadalmi folyamataira (gőzgépek, az elektromos energia és szállíthatósága, atomenergia, alternatív energiahordozók). Ismerje a nukleáris fegyverek jelenlétének hatását világunkban.

Ismerje a modern híradástechnikai, távközlési, számítástechnikai eszközöknek a mindennapi életre is gyakorolt hatását.

Tudja felsorolni a tanultak alapján a klasszikus fizika és a kvantummechanika, illetve a relativitáselmélet alapvető szemléletmódbeli eltéréseit.

Ismerjen néhány gyakorlati példát, mely a speciális relativitáselmélet érvényességét igazolja.

8.3. A jelen kihívásai:

Anyagtudományi kutatások, hálózatkutatás, részecskefizika, kvantumoptika és kvantuminformatika, lézer, gravitációs hullámok, sötét anyag, sötét energia, környezetfizika, mesterséges intelligencia:

Legyen tisztában a természettudományok, ezen belül a fizika előtt álló legnagyobb kihívásokkal. Tudjon feldolgozni ezeken a területeken olyan forrásokat, melyek komplexitása és tartalma összhangban van a tanultakkal.

