

Osztályozó vizsga követelmények

7. évfolyam

1. **Természettudományos vizsgálati módszerek, kölcsönhatások:** Test – tulajdonság – mennyiség. Megfigyelés, mérés, mértékegység, átlag, becslés.
2. **Mozgások:** Viszonyítási pont, a mozgás jellemzői (sebesség, átlagsebesség, gyorsulás (kvalitatív), periódusidő, fordulatszám). A tehetetlenség és a tömeg, tömegmérés, sűrűség. Erőhatás, erő, gravitációs erő, a súly, súrlódási erő, hatás-ellenhatás, egyensúly. forgatónyomaték.
3. **Nyomás:** Nyomás, légnyomás. Sűrűség. Úszás, lebegés, merülés.
4. **Energia, energiaváltozás:** Energia, energiaváltozás, az energia megmaradása. Munkavégzés, munka. Energiafajták: mozgási, belső-, rugalmas és „helyzeti” energia. A megújuló energia: vízi, szél-, geotermikus, napenergia; a nem megújuló energia: fosszilis. Teljesítmény, hatásfok.
5. **Hőjelenségek:** Hőmérséklet, halmazállapot, halmazállapot-változás, olvadáspont, forráspont, termikus egyensúly. Égés, égéshő. Hőtágulás. Hőterjedés.

Legyen képes egyszerű megfigyelési, mérési folyamatok megtervezésére, tudományos ismeretek megszerzéséhez célzott kísérletek elvégzésére.

Legyen képes ábrák, adatsorok elemzéséből tanári irányítás alapján egyszerűbb összefüggések felismerésére.

Legyen képes egyszerű arányossági kapcsolatokat matematikai és grafikus formában is lejegyezni.

Képes legyen a sebességfogalmat különböző kontextusokban is alkalmazni.

Tudja, hogy a testek közötti kölcsönhatás során a sebességük és a tömegük egyaránt fontos, és ezt konkrét példákon el tudja mondani.

Értse meg, hogy egy adott testet érő gravitációs vonzást a Föld (vagy más égitest) gravitációs mezője okozza.

A tanuló tudja, hogy az energiával kapcsolatos köznapi szóhasználat egy rövidített kifejezési forma, amelynek megvan a szakmailag pontosabb változata is.

Magyarázataiban legyen képes az energiaátalakulások elemzésére, a hőmennyiséghez való kapcsolódásuk megvilágítására. Tudja használni az energiafajták elnevezését. Ismerje fel a hőmennyiség cseréjének és a hőmérséklet kiegyenlítésének kapcsolatát.

Fel tudjon sorolni többféle energiaforrást, ismerje alkalmazásuk környezeti hatásait.

A tanuló minél több energiaátalakítási lehetőséget ismerjen meg, és képes legyen azokat azonosítani. Tudja értelmezni a megújuló és a nem megújuló energiafajták közötti különbséget.

A tanuló képes legyen arra, hogy az egyes energiaátalakítási lehetőségek előnyeit, hátrányait és alkalmazásuk kockázatait elemezze.

Képes legyen a sebesség, gyorsulás, tömeg, sűrűség, az erő, a nyomás fogalmának értelmezésére és kiszámítására egyszerű esetekben.

Tudja, hogy nem csak a szilárd testek fejtenek ki nyomást.

Tudja magyarázni a gázok nyomását a részecskéképpel.

Tudja, hogy az áramlások oka a nyomáskülönbség.

8. évfolyam

1. **Nyomás:** Hullámterjedés. Hang, hallás. Ultrahang
2. **Elektromosság:** Mágneses hatások, pólusok, mágneses mező. Elektromos tulajdonság, elektromos állapot, töltés, elektromos mező. Áramerősség, feszültség, ellenállás, áramkör, elektromágnes. Elektromágneses indukció, váltakozó áram, generátorok és motorok. Erőmű, transzformátor, távvezeték

3. **Optika, csillagászat:** Egyenes vonalú terjedés, tükör, lencse, fénytörés, visszaverődés. A fény hatása az élő természetre. Fényszennyezés. Nap, Naprendszer. Földközéppontú világgép, napközéppontú világgép.

Ismerje fel, hogy a természettudományos tények megismételhető megfigyelésekből, célszerűen tervezett kísérletekből nyert bizonyítékokon alapulnak.

Legalább egy tudományos elmélet esetén kövesse végig, hogy a társadalmi és történelmi háttér hogyan befolyásolta annak kialakulását és fejlődését.

Legyen képes egyszerű megfigyelési, mérési folyamatok megtervezésére, tudományos ismeretek megszerzéséhez célzott kísérletek elvégzésére.

Legyen képes ábrák, adatsorok elemzéséből tanári irányítás alapján egyszerűbb összefüggések felismerésére. Megfigyelései során használjon modelleket.

Legyen képes egyszerű arányossági kapcsolatokat matematikai és grafikus formában is lejegyezni. Az eredmények elemzése után vonjon le konklúziókat.

Ismerje fel a fény szerepének elsőrendű fontosságát az emberi tudás gyarapításában, ismerje a fényjelenségeken alapuló kutatóeszközöket, a fény alapvető tulajdonságait.

Tudja, hogy a hang miként keletkezik, és hogy a részecskék sűrűségének változásával terjed a közegben.

Tudja, hogy a hang terjedési sebessége gázokban a legkisebb, és szilárd anyagokban a legnagyobb.

Ismerje az elektromossággal kapcsolatos biztonsági szabályokat, az elektromos áramkör részeit, képes legyen egyszerű egyenáramú áramkörök összeállítására, és azokban az áramerősség mérésére.

Tudja, hogy az áramforrások mezőjének kvantitatív jellemzője a feszültség.

Tudja, hogy az elektromos fogyasztón energiaváltozás és átalakulás jön létre.

A tanuló képes legyen az erőművek alapvető szerkezetét bemutatni.

Tudja, hogy az elektromos mező bármilyen módon történő előállítására terhel a környezetet.

9. évfolyam

1. **Minden mozog, a mozgás viszonylagos – a mozgástan elemei:** Sebesség, átlagsebesség, pillanatnyi sebesség, gyorsulás, vektorjelleg, mozgások összegződése, periódusidő, szögsebesség, centripetális gyorsulás. Égitestek mozgása.
2. **Okok és okozatok (Arisztoteléstől Newtonig) –A newtoni mechanika elemei:** Tehetetlenség, tömeg, sűrűség. Mozcásállapot, lendület, lendületváltozás, lendületmegmaradás. Erőhatás, erő, párkölcsönhatás, erőtörvény, mozgásegyenlet, pontrendszer, rakétamozgás, ütközés. Forgatónyomaték. Egyensúly
3. **Folyadékok és gázok mechanikája:** A nyomás fogalma, mérése és kiszámítása. Hidrosztatikai nyomás, felhajtóerő, úszás, felületi feszültség, légnyomás, légáramlás, áramlási sebesség, aerodinamikai felhajtóerő, közegellenállás, szél- és vízi energia, szélerőmű, vízerőmű.
4. **Erőfeszítés és hasznosság, Energia – Munka – Teljesítmény – Hatásfok:** Energia, munkavégzés, munka; helyzeti energia, mozgási energia, rugalmas energia, munkatétel, mechanikai energiamegmaradás. Teljesítmény, hatásfok.

A mozgástani alapfogalmak ismerete, grafikus feladatmegoldás. A newtoni mechanika szemléleti lényegének elsajátítása: az erő nem a mozgás fenntartásához, hanem a mozgásállapot megváltoztatásához szükséges.

Egyszerű kinematikai és dinamikai feladatok megoldása.

A kinematika és dinamika mindennapi alkalmazása.

Folyadékok és gázok sztatikájának és áramlásának alapjelenségei és ezek felismerése a gyakorlati életben.

10. évfolyam

1. **Közel- és távolhatás – Elektromos töltés, elektromos mező:** Elektromos tulajdonság, elektromos állapot. Töltés, elektromos mező, térerősség, erővonalrendszer, feszültség, potenciál, kondenzátor, az elektromos mező energiája.
2. **A mozgó töltések – egyenáram – vezetési típusok:** Áramkör, ellenállás, fajlagos ellenállás, az egyenáram teljesítménye és munkája, elektromotoros erő, belső ellenállás, az elektromos áram hatásai (hő, kémiai, biológiai, mágneses), elektromágnes, Lorentz-erő, elektromotor.
3. **Hőhatások és állapotváltozások – hőtani alapjelenségek, gáztörvények:** Hőmérséklet, hőmérsékletmérés, hőmérsékleti skála, lineáris és térfogati hőtágulás, állapotegyenlet, egyesített gáztörvény, állapotváltozás, izochor, izoterm, izobár változás, Kelvin-skála.
4. **Részecskék rendezett és rendezetlen mozgása – A molekuláris hőelmélet elemei:** Modellalkotás, kinetikus gázmodell, nyomás, hőmérséklet, átlagos kinetikus energia, ekvipartíció.
5. **Energia, hő és munka – a hőtan főtételei:** Főtételek, hőerőgépek, reverzibilitás, irreverzibilitás, elsőfajú és másodfajú örökmozgó.
6. **Hőfelvétel hőmérsékletváltozás nélkül – halmazállapot-változások:** Halmazállapot (gáz, folyadék, szilárd), halmazállapot-változás (olvadás, fagyás, párolgás, lecsapódás, szublimáció, deszublimáció, forrás).
7. **Mindennapok hőtana**

Az elektrosztatika alapjelenségei és fogalmai, az elektromos és a mágneses mező fizikai objektumként való elfogadása. Az áramokkal kapcsolatos alapismeretek és azok gyakorlati alkalmazásai, egyszerű feladatok megoldása.

A gázok makroszkopikus állapotjelzői és összefüggéseik, az ideális gáz golyómodellje, a nyomás és a hőmérséklet kinetikus értelmezése golyómodellel.

Hőtani alapfogalmak, a hőtan főtételei, hőerőgépek elemi szintű, de alkalmazni képes ismerete.

Annak felismerése, hogy gépeink működtetése és az élő szervezetek működése is energia csökkenéssel járó folyamat, ezért tartósan, csak energia „befektetése árán” valósíthatók meg, a „tökéletes hőerőgép” és „örökmozgó” létezése elvileg kizárt.

Mindennapi környezetünk hőtani vonatkozásainak ismerete.

Az energiatudatosság fejlődése

11. évfolyam

1. **Mechanikai rezgések és hullámok:** Harmonikus rezgés, lineáris erőtvény, rezgésidő, hullám, hullámhossz, periódusidő, transzverzális hullám, longitudinális hullám, hullámtörés, interferencia, állóhullám, hanghullám, hangsebesség, hangmagasság, hangerő, rezonancia.
2. **Mágnesség és elektromosság – Elektromágneses indukció, váltóáramú hálózatok:** Mozgási indukció, nyugalmi indukció, önindukció, váltóáramú generátor, váltóáramú elektromos hálózat.
3. **Rádió, televízió, mobiltelefon – Elektromágneses rezgések és hullámok:** Elektromágneses rezgőkör, rezgés, rezonancia, elektromágneses hullám, elektromágneses spektrum.
4. **Hullám- és sugároptika:** A fény, mint elektromágneses hullám, fénytörés, visszaverődés, elhajlás, interferencia, polarizáció, diszperzió, spektroszkópia, képalkotás.
5. **Az atomok szerkezete. A modern fizika születése:** Atom, atommodell, elektronhéj, energiaszint, foton, a részecskék kettős természete, Bohr-modell, Heisenberg-féle határozatlansági reláció, félvezetők. Atomi elektronok állóhullám mintái.
6. **Az atommag is részekre bontható – A magfizika elemei:** Magerő, kötési energia, tömegdefektus, maghasadás, radioaktivitás, magfúzió, láncreakció, atomreaktor, fúziós reaktor, atomerőmű, kockázat.

7. Csillagászat és az asztrofizika elemei: Égítést, csillagfejlődés, csillagrendszer, ősrobbanás, kozmikus háttérsugárzás, táguló világegyetem, Naprendszer, űrkutatás.

A mechanikai fogalmak bővítése a rezgések és hullámok témakörével, valamint a forgómozgás és a síkmozgás gyakorlatban is fontos ismereteivel.

Az elektromágneses indukcióra épülő mindennapi alkalmazások fizikai alapjainak ismerete: elektromos energiahálózat, elektromágneses hullámok.

Az optikai jelenségek értelmezése hármas modellezéssel (geometriai optika, hullámoptika, fotonoptika). Hétköznapi optikai jelenségek értelmezése.

A modellalkotás jellemzőinek bemutatása az atommodellek fejlődésén.

Alapvető ismeretek a kondenzált anyagok szerkezeti és fizikai tulajdonságainak összefüggéseiről.

A fény kettős természetének fizikatörténeti problematikájának megismerése (Einstein fotonhipotézise). A mikrorészecskék kettős természetének mint a mikrovilág univerzális természeti sajátosságának elfogadása.

A magfizika elméleti ismeretei alapján a korszerű nukleáris technikai alkalmazások értelmezése és ésszerű, mérlegelő elfogadása. A kockázat fogalmának ismerete és reális értékelése.

A csillagászati alapismeretek felhasználásával Földünk elhelyezése az univerzumban, szemléletes kép az univerzum térbeli, időbeli méreteiről. A világegyetem szerkezetéről szóló tudományos ismeretek megerősítik a fizikai törvények univerzális jellegét.

A csillagászat és az űrkutatás fontosságának ismerete és megértése.

Fakultáció

11. évfolyam

I. Mechanika

Pontszerű test kinematikája

A pillanatnyi sebesség, pillanatnyi gyorsulás grafikus értelmezése.

A nehézségi gyorsulás mérése.

Összetett mozgások: a hajítások leírása, a pálya egyenlete.

Periodikus mozgások: a körmozgás jellemző mennyiségei

A dinamika törvényei

A témakörhöz kapcsolódó igényes, összetett feladatsorok megoldása

Mérések: párkölcsönhatás vizsgálata (ütközés)

egyensúly a lejtőn, súrlódás.

Munka és energia

A törzsanyagban tanultak ismétlése, kiegészítése:

A munka fogalmának pontosítása.

Változó erő munkájának értelmezése

Konzervatív és disszipatív erők megkülönböztetése.

A potenciális és a kinetikus energia.

A munkatétel. Teljesítmény, hatásfok. Energiaátalakító berendezések.

Tömegpontrendszer

Egyensúlyi állapot, tömegközéppont. Egyszerű gépek.

A tömegpontrendszer mozgásának leírása mozgásegyenletekkel

Az impulzus (lendület) megmaradása.

Az ütközések vizsgálata: rugalmas, rugalmatlan, centrális (egyenes, ferde).

Gravitáció

A gravitációs tér, a térerősség. Súlytalanság

A súlyos és a tehetetlen tömeg egyenértékűsége,

Eötvös Loránd mérései. Az űrkutatás eredményei.

Mechanikai rezgések és hullámok

A harmonikus rezgőmozgás kapcsolata az egyenletes körmozgással.

Matematikai inga. Rezgésidő, lengési idő mérése.

A visszaverődés és törés törvényei.

Interferencia, elhajlás, polarizáció.

Doppler-effektus.

Hangtani alapfogalmak, infra- és ultrahang. A hangszerek fizikája

II. Hőtan, termodinamika

Hőtágulás

Szilárd testek vonalas és térfogati hőtágulása.

Folyadékok hőtágulása.

A kinetikus gázmodell

Az állapotjelzők és az állapotegyenlet értelmezése a kinetikus gázelmélet alapján.

A Boltzmann-állandó.

Termodinamika

Kalorimetria.

Az elsőfajú perpetuum mobile lehetetlensége.

Rend és rendezetlenség.

Speciális körfolyamatok elemzése.

Hőerőgép, hűtőgép, hőszivattyú, hatásfok.

A másodfajú perpetuum mobile lehetetlensége.

A fajhő mérése

Halmazállapot-változások

Gáz- és gőzállapot,

Telítetlen és telített gőz,

Cseppfolyósíthatóság,

Kritikus állapot.

Tudja helyesen használni a tanult mechanikai alapfogalmakat. Ismerje a mérési adatok grafikus ábrázolását: tudjon grafikonokat készíteni, a kész grafikonról következtetéseket levonni (pl. tudja az állandó és változó mennyiségeket megkülönböztetni, legyen képes a változásokat jellemezni).

Legyen képes összetett mechanikai feladatok megoldására a tanult összefüggések segítségével. Ismerje és használja a tanult fizikai mennyiségek mértékegységeit. Tudja, hogy a számítógépes világhálón számos érdekes és hasznos adat, információ elérhető.

Ismerje fel, hogy a termodinamika általános törvényeit – az energia megmaradás általánosítása (I. főtétele), a spontán természeti folyamatok irreverzibilitása (II. főtétele) – a többi természettudomány is alkalmazza, tudja ezt egyszerű példákkal illusztrálni.

A kinetikus gázmodell segítségével tudja értelmezni a gázok fizikai tulajdonságait, értse a makroszkópikus rendszer és a mikroszkópikus modell kapcsolatát.

Ismerje fel és tudja magyarázni a mindennapi életben a tanult hőtani jelenségeket. Legyen képes mechanikai és hőtani mérések kísérletek megtervezésére, végrehajtására, értékelésére, következtetések levonására. Tudja használni a mérőeszközöket. Legyen tisztában hibaszámítással

12. évfolyam

I. Optika

Geometriai optika

A prizma, a planparalell lemez. A törésmutató és a határszög meghatározása.

Fizikai optika

Színszóródás.

Interferencia, a koherens fény.

Fényelhajlás résen, az optikai rács (kvantitatív tárgyalás), hullámhossz mérése.

Polarizáció.

Optikai leképezés

A fókusz távolság függése a lencse adataitól.

Mérés: a lencse gyújtótávolsága

II. Elektromágnesség

Elektrosztatika (

Síkkondenzátorok kapacitása. Kondenzátorok kapcsolása.

Az elektrosztatikai mező energiája.

Az egyenáram

A mérőműszerek méréshatára és kiterjesztése. Az ellenállás hőmérsékletfüggése, áram- és feszültségmérés. Huroktörvény, csomóponti törvény. Összetett hálózatok számológépes elemzése.

Az elektromos áram élettani hatásai.

Félvezetők, és gyakorlati alkalmazásai. Akkumulátorok, galvánelemek.

Egyenáram mágneses mezője

Anyagok mágneses mezőben, permeabilitás.

A mozgó töltésre ható eredő erő elektromos és mágneses mező együttes jelenlétében.

A mágneses mező energiája.

Az elektromágneses indukció

Az időben változó mágneses fluxus keltette elektromos mező tulajdonságai.

A váltakozó áram

Az induktív és a kapacitív ellenállás, a soros RLC kör impedanciája. Fázisviszonyok vizsgálata.

Elektromágneses hullámok

Zárt és nyitott rezgőkör, a rezgőkör sajátfrekvenciája, rezonancia, csatolás, antenna.

A gyorsuló töltés és az elektromágneses hullám.

Térerősség és mágneses indukció az elektromágneses hullámban, az energia terjedése.

Az elektromágneses hullámok spektruma és biológiai hatásai.

Elektromágneses hullámok felhasználásával működő technikai rendszerek, eszközök működési alapelveinek ismerete.

III. Bevezetés a XX. század fizikájába

A kvantumfizika elemei

Termikus elektronemisszió, a kilépési munka, a vákuumdióda és az egyenirányítás.

Az anyag kettős természete. De Broglie-modell, anyaghullám.

Valószínűségi értelmezés. A Heisenberg-reláció.

Az atomfizika és a magfizika elemei

A tanult atommodellek lényege és hiányosságai.

Az elektronburok szerkezetére utaló jelenségek, a Franck-Hertz kísérlet értelmezése; Pauli-elv, a kvantumszámok jelentése.

A radioaktív sugárzások (alfa, béta, gamma) tulajdonságai, felezési idő, bomlási törvény.

Természetes és mesterséges radioaktivitás. Bomlási sorok.

Rutherford szórás kísérletének értelmezése.

Magerők, nukleonok, tömeghiány és kötési energia, tömeg-energia ekvivalencia, erős kölcsönhatás, izotópok. A mag cseppmodellje.

Atommag-átalakulások, elemi részek.

Gyorsítók és detektorok, párkeltés, alfa- és béta-bomlás, rész és antirész.

Az atomenergia felhasználása: maghasadás, láncreakció, atomreaktor, atombomba.

Magfúzió, hidrogénbomba, a csillagok energiája.

A relativitáselmélet alap gondolatai

Az inerciarendszerek egyenértékűsége.

A fénysebesség állandósága. Millikan kísérlet.

Hosszúságkontrakció, idődilatació.

Csillagászat és kozmikus fizika

A Naprendszer szerkezete és kutatása

A Tejútrendszer leírása

A világegyetem keletkezése és fejlődése

Legyenek ismeretei a planparalell lemez a prizma és a lencse fizikai jellemzőiről. Ismerje a színszóródás, az interferencia, az elhajlás és a polarizáció jelenségeit. Legyen jártas az ezzel kapcsolatos számítási és mérési feladatokban.

Legyenek ismeretei a kondenzátorok kapcsolásáról, az összetett hálózatokkal a váltakozó áramú áramkörökkel kapcsolatos számítási feladatokról. Tudjon áramköröket összeállítani, ezzel kapcsolatos méréseket végezni.

Ismerje az atom- és atommagmodelleket, a radioaktivitás, maghasadás, magfúzió jelenségeit és ezek gyakorlati alkalmazását, valamint a relativitáselmélet alapjait, az atomenergia békés célú felhasználását, az atomerőmű működésének alapjait. Tudja összehasonlítani az atomenergia felhasználásának előnyeit és hátrányait a többi energiatermelési móddal, különös tekintettel a környezeti hatásokra.

Legyenek ismeretei a csillagászat elméleti és gyakorlati jelentőségéről.

Rendelkezzen fizikatörténeti ismeretekkel, tudja, hogy a tanult fizikusok, tudósok mikor éltek, mivel foglalkoztak, melyek voltak legfontosabb, a tanultakhoz köthető eredményeik.