

A Baktay Ervin Gimnázium fizika középszintű érettségire előkészítő tanterve

Évfolyam	A tantárgy heti óraszám	A tantárgy évi óraszám
11.	2	72
12.	2	72

11. évfolyam

Mechanika (36 óra)

1. Haladó mozgások és dinamikai feltételeik (4 óra)

Célkitűzések:

Egyenletes és egyenletesen változó mozgás sebesség és úttörvényeinek ismerete, kísérleti vizsgálata (Mikola cső) és alkalmazása feladatokban; a tanuló sajátítsa el ezen mozgástípusok dinamikai feltételeit és tudjon példával illusztrálni. Kialakuljon egy önálló, kreatív gondolkodása a tanulónak ezen mozgásokkal kapcsolatos feladatok megoldását illetően. Értelmezze a szabadesést mint egyenletesen változó mozgást. Tudja a nehézségi gyorsulás fogalmát és értékét, egyszerűbb feladatokban alkalmazni is. Értelmezze egyszerűbb példák segítségével az összetett mozgást.

2. Forgómozgás, egyenletes körmozgás vizsgálata (2 óra)

Célkitűzések:

A tanuló sajátítsa el az egyenletes körmozgás és rögzített tengely körüli egyenletes forgómozgás fogalmát; ismerje a mozgások kinematikai jellemzőit, dinamikai feltételeit; tudja felismerni minden esetben a centripetális erőt ami körpályán tartja a testet (pl. a tapadási súrlódási erő, a gravitációs erő, a fonálban fellépő feszítő erő stb. mint centripetális erő).

3. Dinamika első törvénye, sűrűség (2 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje a sűrűség fogalmát, tudjon számításokat végezni ezzel kapcsolatban, átváltani g/cm^3 -ről kg/m^3 -re és fordítva. Test anyagának sűrűségének kísérleti megmérése;

sajátítsa el a dinamika első törvényét és az inerciarendszer fogalmát. Tudjon példával illusztrálni, hogy a testeknek tehetetlenségük van (mi történik velünk egy gyorsuló járműben). Annak ismerete, hogy a tömeg a tehetetlenség jellemző fizikai mennyisége; tömeg mérése kétkarú mérleggel illetve tömeg dinamikai mérése egymástól elpattanó rugós kiskocsikkal.

4. Lendület és megmaradásának törvénye (4 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje a lendület fogalmát (tömeg és sebesség-vektor szorzata), illetve, hogy a mozgásállapotot a tömeg és a sebesség-vektor együttesen határozza meg. Sajátítsa el a zárt rendszer fogalmát és a feladatokban is tudja indokolni, hogy miért zárt a rendszer, amelyre alkalmazza a lendületmegmaradásának törvényét; eme törvény kísérleti szemléltetése két különböző tömegű, egymástól elrugaszzkodó kocsikkal. Ismerje a dinamika második, harmadik törvényét és negyedik törvényét.

5. Erőhatások, törvényeik (4 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje a szabaderő és kényszererő fogalmát, az erőtvény fogalmát. Feladatokban tudja felrajzolni a szabad- és kényszererőket ábrázoló vektorokat. Ismerje a súrlódás típusait, a súrlódási erő kiszámítását minden esetben (csúszási súrlódási tényező kísérleti megmérését), ismerje a közegellenállást, mint jelenséget és ennek erőtvényét. Ismerje a Coulomb, a Lorentz, a gravitációs erő erőtvényét. Ismerje a súly fogalmát, tudjon példát mondani súlytalanságra.

6. Gravitáció, bolygók mozgása, világképek (3 óra)

Célkitűzések:

Ismerje a világképeket: a geocentrikus és a heliocentrikus világképet és a többi tudós hozzájárulását ezen világképek kiegészítéséhez, módosításához. Ismerje a bolygók mozgásának törvényeit és tudja alkalmazni ezeket a törvényeket feladatok megoldásában; gravitációs gyorsulás meghatározását fonálingával; ismerje a kozmikus sebességeket és a geostacionárius pálya sugarát.

7. Forgatónyomaték. Merev testek egyensúlya. Emelő típusú gépek (4 óra)

Célkitűzések:

A forgatónyomaték fogalmának ismerete ($\text{erő} \times \text{erőkar}$, jellemzi az erő forgásállapot-változtató képességét, ennek bemutatása kétkarú mérleggel és súlyokkal); tudja alkalmazni számításokban a forgatónyomaték képletét; tudja a merev test egyensúlyának feltételeit és alkalmazza feladatok megoldásakor. Ismerje az emelő típusú egyszerű gépeket (egy-és kétoldalú emelő, álló és mozgó csiga, hengerkerék működési elvét). Ismerje a

tömegközéppont fogalmát, tudja alkalmazni homogén testek esetén. Ismerje a tömegközéppont-tételt.

8. Energia és energia-változások; munka teljesítmény, hatásfok (6 óra)

Célkitűzések:

A tanuló sajátítsa el az energia fogalmát mint a testek, rendszerek állapotára jellemző mennyiséget; ismerje a mechanikai energia fajtáit, a konzervatív és nem konzervatív erőket, ismerje és tudja alkalmazni feladatok megoldásakor a mechanikai energia megmaradásának törvényét. A tanuló sajátítsa el a munka fogalmát és annak fajtáit (pl. feszítési munka, gyorsítási munka, emelési munka). Ismerje a munka ábrázolását F-s diagramon. Ismerje a teljesítményt és a hatásfokot, mint a folyamatokat gyorsasági és gazdaságossági szempontból jellemző mennyiségeket és alkalmazni tudja mindezen ismereteit feladatok megoldásában.

9. Harmonikus rezgőmozgás, mechanikai hullámok. A hang (5 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje meg a harmonikus rezgőmozgás fogalmát (kapcsolatát az egyenletes körmozgással), ennek kinematikai jellemzőit (kitérés, sebesség, gyorsulás mint időfüggvényeket, periódusidő, frekvencia és körfrekvencia), dinamikai feltételét. Harmonikus rezgőmozgást végző rendszer energiájának két fajtáját és teljes energiájának megmaradását; rugó direkciós erejének kísérleti megmérése. Ismerje a szabadrezgés, a kényszerrezgés jelenségét. Ismerje a rezonancia jelenségét, tudja mindennapi példákon keresztül megmagyarázni káros, illetve hasznos voltát.

Ismerje a mechanikai hullám fogalmát, fajtáit (vonalmenti-, felületi-, és térbeli hullámok; longitudinális, transzverzális hullámok), tudjon példákat mondani a mindennapi életből. Ismerje fel, hogy egy adott hullám milyen kategóriába tartozik. Haladó és állóhullámok jellemzőinek, illetve a hullámjelenségek törvényszerűségeinek elsajátítása. Tudjon példákat mondani a mindennapi életből hullámjelenségekre. Álló hullámok kísérleti bemutatása rugalmas kötélen. A hang és jellemzőinek ismerete, Doppler jelenség ismerete és értelmezése, lebegés kísérleti bemutatása.

10. Folyadékok és gázok mechanikája (3 óra)

Célkitűzések:

Ismerje a légnyomás fogalmát, mértékegységeit. Ismerjen néhány, a levegő nyomásával kapcsolatos, gyakorlati szempontból is fontos jelenséget. Ismerje Pascal törvényét, a hidrosztatikai nyomás fogalmát és a felhajtóerő fogalmát. Tudja alkalmazni hidrosztatikai ismereteit hétköznapi jelenségek értelmezésére. Legyen képes egyszerű kísérletek elvégzésére. Ismerje a felületi feszültség fogalmát. Ismerje a határfelületeknek azt a tulajdonságát, hogy minimumra törekszenek. Ismerje a közegekenállás jelenségét, és tudja,

hogy mitől függ a közegellenállási erő. Tudjon példát mondani az áramlási törvények alkalmazására a gyakorlati életből.

Hőtan (16 óra)

11. Testek hőtágulása. Gázok állapotváltozásai. Ideális gáz részecskemodellje (9 óra)

Célkitűzések:

A tanuló sajátítsa el a hőtágulás törvényszerűségeit kezdetben szilárd és cseppfolyós halmazállapot esetén; a jelenség kísérleti bemutatása (gyűrű, golyó tágulása); ismerjen példát a hétköznapi életből, a hőtágulás elleni védekezést illetően.

Az ideális gáz definíciójának, állapotjelzőinek (ezek mérésének elvét), állapotváltozásainak és ezek törvényeinek ismerete, alkalmazása feladatok megoldásakor. A tanuló ismerje az ideális gáz részecskemodelljét (ide tartozóan, pl. a szabadsági fok, az állandó nyomáson és térfogaton mért fajhőket).

12. Hőtan első és második főtétele (2 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje a két főtételt, értse, hogy csak az első főtétel ismerete nem elegendő, tekintettel arra, hogy vannak olyan folyamatok a természetben amelyek, habár nem mondanak ellent az első főtételnek, mégsem játszódnak le a természetben. Ismerje az izobár, izotermikus, izochor és adiabatikus állapotváltozás energiacserejét.

13. Halmazállapot-változások (4 óra)

Célkitűzések:

A tanuló sajátítsa el a halmazállapot-változás fogalmát, típusait (melyek igényelnek energia-befektetést és melyek párosulnak energia-felszabadulással) és az ezekhez kapcsolódó fogalmakat, törvényszerűségeket (ismerje az olvadáspont és a forráspont fogalmát, az olvadáshő illetve forráshő fogalmát és azt, hogy mitől függenek ezek). Jártas legyen a feladatok megoldásában (jól tudja alkalmazni a halmazállapot-változással járó termikus kölcsönhatásokban az energiamegmaradás törvényét).

Elektromosságtan (20 óra)

14. Elektrosztatika (4 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje az elektromos állapot és elektromos töltés fogalmát (dörzsöléssel, egy elektromos állapotban lévő testtel való érintéssel elektromos állapotba hozható egy test,

kísérletek elektroszkóppal). Elektromos mező (mint az elektromos kölcsönhatás közvetítője), elektromos térerősség-vektor ismerete, mint a mező pontról pontra való jellemzője; a tanuló ismerje a Coulomb törvényt, azt hogy az elektrosztatikus mező konzervatív, ami miatt értelmezhető az elektromos feszültség. Ismerje az elektromos mező M. Faradaytól származó erővonalakkal való ábrázolását. Ismerje hogyan helyezkedik el a szigetelt vezetőre vitt többlettöltés, a mező árnyékolását (Faraday-kalitka), csúcshatást (villámhárító mint gyakorlati alkalmazást). A tanuló ismerje a síkkondenzátort, mint töltéstároló eszközt, a kapacitásának értelmezését kísérlettel (elektroszkóp használatával).

15. Egyenáramú áramkörök (6 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje az egyenáram fogalmát, az áramerősség értelmezését, a fogyasztó mint energia átalakító (és egyáltalán milyen energia átalakulások történnek egy egyenáramú áramkörben), illetve az elektromos ellenállás fogalmát (mitől függ egy vezető elektromos ellenállása), Ohm törvényét. Tudja felismerni ábrán a fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolását (alkalmazásait: voltmérő, ampermérő méréshatárainak kiterjesztésének elvét, potenciométer működési elvét) és jártas legyen az áramkörökkel kapcsolatos feladatok megoldásában: tudja alkalmazni Ohm törvényét, ismerje az áramköri törvényeket, tudjon számolni elektromos munkát, teljesítményt. Grafít fajlagos ellenállásának kísérleti megmérése (voltmérő, ampermérő használatának ismerete). Ismerje az áram élettani hatásait, a baleset-megelőzési és érintésvédelmi szabályokat. Ismerje a galvánelem és az akkumulátor fogalmát, és ezek környezetkárosító hatásait.

16. Magnetosztatika (3 óra)

Célkitűzések:

Ismerje a Föld mágneses mezejét és az iránytű használatát. A tanuló ismerje, hogy állandó mágnes vagy áramjárta vezető szomszédságában mágneses mező létezik, amit indukcióvonalakkal szemléltetünk (ezek kísérleti kimutatása vasreszeléssel). Ismerje a **B** indukcióvektor értelmezését és legyen jártas ennek kiszámításában hosszú vezető szomszédságában illetve tekercs belsejében. Ismerje az elektromágnes néhány gyakorlati alkalmazását. Ismerje a Lorentz-erőt (sarki-fény), illetve homogén mágneses mezőben lévő áramjárta vezetőre ható erőt (ennek kísérleti kimutatása). Gyakorlati alkalmazás: egyenáramú motor.

17. Elektromágneses indukció (2 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje az elektromágneses indukció két fajtáját: mozgási és nyugalmi indukciót, ezek törvényszerűségeit (Faraday törvényét). Lenz törvényének megismerése végtelenített gyűrű és hozzá képest mozgó mágnes rúd használatával (a kísérlet eredményének értelmezése által). Nyugalmi indukció kimutatása két, azonos vasmagon lévő tekercs,

áramforrás és középállású mérőműszer használatával. Annak ismerete, hogy a generátor a mozgási, illetve a transzformátor a nyugalmi indukció alkalmazása. Dinamóelv ismerete (Jedlik Ányos). Önindukció jelenségének ismerete (felfedezője J. Henry).

18. Váltakozó feszültség, váltakozó áram (2 óra)

Célkitűzések:

A szinuszosan változó áram és feszültség fogalmának ismerete, jellemzőinek ismerete (periódus, frekvencia, effektív értékek). A váltakozó áram hatásainak ismerete. A transzformátor működési elve, szerepe a mindennapi életben (feltranszformálás energiaszállításkor, letranszformálás háztartásban).

19. Elektromágneses rezgések, hullámok (3 óra)

Célkitűzések:

Rezgőkör, csillapítatlan, illetve csillapított elektromágneses rezgések ismerete; kényszerrezgések, rezonancia és annak gyakorlati jelentősége (pl. annak ismerete, hogy a rezonancia következménye, amikor ráhangolódunk rádiókészülékünkkel egy rádióadóra). Annak ismerete, hogy időben változó elektromos mező mágneses mezőt indukál (Maxwell), hogy a nyitott rezgőkörrel leválik az elektromágneses mező és fénysebességgel terjed a térben (Maxwell képletének ismerete a vákuumbeli elektromágneses hullámok sebességére vonatkozóan). Elektromágneses hullámok teljes szinképének ismerete, gyakorlati alkalmazásai.

12. évfolyam

Fénytan (25 óra)

1. A fény hullámtermészete (14 óra)

Célkitűzések:

Annak ismerete, hogy a fény is része az elektromágneses hullámok teljes szinképének. Ismerje a fényre vonatkozó hullámjelenségeket és ezek törvényeit: fényvisszaverődés, fénytörés (fehér fény felbontása prizmán-kísérlet, prizma törésmutatójának megmérése lézerekkel), fényelhajlás (ideértve az elhajlási rácsot is), polarizáció (tehát, hogy a fény transzverzális hullám).

2. Geometriai optika, leképezés (11 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje a leképezési törvényt és a leképezés jellemzőit sík és gömbtükröknél, vékony gyűjtő és szóró lencsék esetén. Ismerje a képszerkesztés szabályait ezen optikai eszközöknél, legyen jártas a feladatok megoldásában, ahol a leképezési törvényt kifejező egyenlettel kell számolnia (gyűjtő lencse és homorú gömbtükör fókusztávolságának kísérleti megmérése). Ismerje az összetett optikai eszközök működési elvét (mikroszkóp, távcsövek, illetve a lencsék alkalmazása a rövidlátás és a távollátás gyógyításában).

Modern fizika. Csillagászat (35 óra)

3. A modern fizika születése (6 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje a Planck hipotézist, az energiaadag (kvantum) fogalmát: $E = hf$ képletben szereplő mennyiségeket. Sajátítsa el a külső fényelektromos jelenséget, tudja értelmezni az $I-U$ karakterisztikát. Ismerje Einstein hipotézisét, amely teljes mértékben összhangban van a kísérleti tényekkel, tudjon számolni Einstein egyenletével. A jelenség bemutatása UV lámpa és elektromos állapotban lévő elektroszkóppal. Ismerje a fény kettős természetét.

4. Elektron felfedezése. Atommodellek (6 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje, hogy a katódsugarak negatív töltésű részecskékből állnak (elektronok); J.J. Thomson megmérte az e/m fajlagos töltésüket 1897-ben. Ismerje a klasszikus atommodelleket és hiányosságait: golyómodell, Thomson modelljét, Rutherford modelljét (mint a szórási kísérlet eredménye). Ismerje Bohr atommodelljét, sikereivel és hiányosságaival; tudjon számolni a Bohr frekvencia-feltételével.

5. Az elektron hullámtermészete (4 óra)

Célkitűzések:

Ismerje a de Broglie-féle hipotézist és ezáltal az anyag kettős természetét, illetve, hogy a hipotézis ellenőrzése sikeres egyezést mutatott az anyaghullámok hullámhosszára vonatkozó elméleti képletből nyert és az elektronokkal végzett szórási kísérletekből mért hullámhossz értékei között. Ismerje a képletekben szereplő hullámtermészetre vonatkozó és a részecske természetére vonatkozó mennyiségeket; tudjon számolni ezen képletekkel.

6. Atommagok szerkezete, kötési energia, erős kölcsönhatás (6 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje az atommagok részecskeszerkezetét (protonokból és neutronokból, egyszóval nukleonokból tevődnek össze), a rendszámot, tömegszámot és ezek segítségével használt jelölést. Ismerje az erős kölcsönhatás fogalmát, tulajdonságait, a tömeghiány és

kötési energia fogalmát. Tudja értelmezni az $E_{köt}/A$ - A grafikont, tudjon számolni a kötési energiával.

7. Radioaktív sugárzások, élettani hatásuk, alkalmazásaik (6 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje a radioaktív sugarak típusait, tulajdonságait, bomlási egyenleteket. Ismerje az aktivitás és a bomlási sorozat fogalmát, a hatásokkal kapcsolatos alapfogalmakat: elnyelt dózis, hatásos dózis, ismerje a természetes háttérsugárzás típusait (földi és kozmikus), legyen tudomása külső illetve belső sugárterhelésről. Ismerje a radioaktív sugarak gyakorlati alkalmazásait. Így használták

- első magátalakuláskor
- mesterséges radioaktivitás felfedezésekor
- különböző terápiás kezelések esetén.

8. Magenergia felhasználása, villamos energia termelése atomerőművekben (3 óra)

Célkitűzések:

A tanulóknak legyen tudomása a spontán és indukált maghasadásokról, illetve a szabályozott és szabályozatlan láncreakcióról az atomreaktorban; ismerje a reaktor fontos részeit és szerepüket. Ismerje az atomerőmű fontosabb részeit és ezek szerepét, az energiaátalakulásokat a villamos energia termeléséig az erőműben, az erőmű környezeti hatásait (hulladéktárolással kapcsolatos tudnivalókat), magenergia használatának előnyeit, hátrányait. A tanuló ismerje a magfúziós energia-felhasználásának elvét, szabályozott megvalósításának nehézségeit.

9. Csillagászat és kozmikus fizika (4 óra)

Célkitűzések:

A tanuló ismerje Naprendszerünk szerkezetét, annak kialakulását és az ezt alátámasztó tényeket (Föld típusú bolygók, Jupiter típusú bolygók). Ismerje a világegyetem szerkezetét, miszerint a csillagok galaxisokba tömörülnek, ezek hozzávetőleges „életkorát”, alakjuk szerinti osztályozásukat (spirál, ellipszis, szabálytalan), csillagászati mértékegységek, mint fényév, CSE fogalmát. Ismerje a tényt, miszerint az univerzum tágul, és az ezt alátámasztó Hubble törvényt, illetve az ősrobbanással kapcsolatos elképzelést. Legyen tudomása a zárt és nyílt világmodellről és a sötét anyag hipotéziséről.

A továbbhaladás feltételei:

11. évfolyam

Mechanika

1. Haladó mozgások és dinamikai feltételeik.

A tanuló ismerje vagy tudja kikeresni a négyjegyű függvénytáblázatból az egyenletes illetve egyenletesen változó mozgás, út és sebességtörvényét és tudja alkalmazni egyszerű feladatok megoldásában azokat (pl. behelyettesítem a v_0 , az a és a t értékét ahhoz, hogy kiszámítsam a későbbi $v=v_0+at$ sebességértéket). Tudja szóban megfogalmazni eme két mozgástípus dinamikai feltételeit.

2. Forgómozgás, egyenletes körmozgás vizsgálata.

A tanuló tudja szóban megfogalmazni az egyenletes körmozgás és az egyenletes forgómozgás dinamikai feltételeit, illetve tudjon egyszerű feladatokat oldani egyenletes körmozgással (pl. a szögsebesség és a kör sugarának ismeretében, tudja kiszámítani a $v_k=\omega r$ képlettel a kerületi sebességet, a centripetális gyorsulást stb). Tehát egyszerű behelyettesítéssel tudjon egyszerű feladatokat oldani az egyenletes körmozgással kapcsolatosan.

3. Dinamika első törvénye, sűrűség.

A tanuló ismerje az inerciarendszer fogalmát, és tudja szóban megfogalmazni a tehetetlenség törvényét; ismerje azt, hogy a tömeg a tehetetlenséget mérő fizikai mennyiség, illetve ismerje a sűrűség képletét ($\rho = m/V$) és mértékegységét; tudjon egyszerű számításokat végezni eme képlettel.

4. Lendület és megmaradásának törvénye.

A tanuló ismerje a lendület képletét ($\underline{I} = m\underline{v}$) és két ütköző test esetén tudja alkalmazni a lendület megmaradásának törvényét (a tökéletesen rugalmas és a tökéletesen rugalmatlan ütközés esetében); ismerje az erő definícióját, a dinamika második törvényét kifejező $\underline{F} = m\underline{a}$ képletet és tudjon egyszerű számításokat is végezni (pl. erő nagysága egyenlő tömeg és a gyorsulás nagyságának szorzatával) és tudja rendezni az egyenletet (pl. $a = F/m$ stb.).

5. Erőhatások, törvényeik.

A tanuló ismerje az erő törvény definícióját, illetve azt, hogy mit értünk szabaderő valamint kényszererő alatt; tudja felrajzolni ezeket egyszerű esetben (pl. vízszintes felületen fekvő, vagy felfüggesztett tömbre ható tartóerőt, gravitációs erőt). Ismerje a súrlódás típusait, a közegellenállás fogalmát és hogy mitől függ a közegellenállási erő, a csúszási, illetve a tapadási súrlódási erő. Ismerje a Coulomb, a Lorentz és a Newton-féle gravitációs erő törvényét.

6. Gravitáció, bolygók mozgása, világképek.

A tanuló ismerje a két fontosabb világkép jellemzőit és a két tudós nevét, akik ezeket kidolgozták; tudja kijelenteni Kepler három törvényét.

7. Forgatónyomaték. Merevtestek egyensúlya. Egyszerű gépek.

Ismerje a forgatónyomaték definícióját és képletét, amivel tudjon egyszerű esetben forgatónyomatékot számolni; tudja megfogalmazni a merev test egyensúlyának két feltételét. Tudjon egyszerű számítást végezni egy- és kétoldalú emelővel. Ismerje a tömegközéppont fogalmát, tudja kijelenteni a tömegközéppont tételt és megnevezni az egyensúlyi helyzetek típusait (biztos, bizonytalan és közömbös).

8. Munka, energia, teljesítmény, hatásfok.

Ismerje a fent említett 4 fizikai mennyiség definícióját, mértékegységeit, a mechanikai energia típusait (tömegpont mozgási energiája, emelési energiája, rugó rugalmas energiája, és az ezeket számoló képleteket és tudjon egyszerű számításokat végezni ezekkel), illetve a munka, az energia és a teljesítményre vonatkozó képletekkel is (pl. $W = Fs$; $E = mgh$; $E = mv^2/2$; $E = Dx^2/2$; $P = W/\Delta t$).

9. Harmonikus rezgőmozgás. Mechanikai hullámok.

Ismerje a harmonikus rezgőmozgás definícióját, kinematikai jellemzőit (pl. kitérés, rezgésidő, frekvencia és körfrekvencia, amplitúdó) és tudja ezeket felismerni a kitérés, a sebesség, vagy a gyorsulás függvény konkrét alakjából és tudjon egyszerű számításokat végezni (pl. $v_{max} = A\omega$; $a_{max} = A\omega^2$; $\omega = 2\pi/T$; $f = \omega/2\pi$ stb.)

A tanuló ismerje a mechanikai hullám fogalmát, osztályozását a hullámtér dimenziója szerint (vonalmenti, felületi, térbeli), illetve a haladási irány és a rezgésirány viszonya szerint (longitudinális, transzverzális) és tudjon példát mondani ezekre. Ismerje a felületi hullámok visszaverődésének és törésének a törvényeit, a hang jellemzőit (hangmagasság, hangerősség, hangszínezet-ezen belül oktáv) és a Doppler jelenség mibenlétét (értelmezés nélkül).

10. Folyadékok és gázok mechanikája.

Ismerje a légnyomás fogalmát, mértékegységeit. Ismerjen néhány, a levegő nyomásával kapcsolatos, gyakorlati szempontból is fontos jelenséget. Ismerje Pascal törvényét, a hidrosztatikai nyomás fogalmát és a felhajtóerő fogalmát. Ismerje a felületi feszültség fogalmát. Tudja, hogy mitől függ a közegellenállási erő. Tudjon példát mondani az áramlási törvények alkalmazására a gyakorlati életből.

Hőtan

11. Testek hőtágulása. Gázok állapotváltozásai. Az ideális gáz részecskemodellje.

Ismerje a hőtágulás törvényeit szilárd és cseppfolyós halmazállapotra, tudja megnevezni a törvényekben szereplő mennyiségeket; ismerjen példákat a mindennapi életből a hőtágulás elleni védekezésre; nagyon egyszerű számolást is tudjon végezni a törvényeket kifejező képletekkel (behelyettesítés szinten). Ismerje az ideális gáz definícióját, állapotjelzőit, és

tudja megnevezni az ideális gáz speciális állapotváltozásait, ismerje azok törvényeit, felfedezői nevét és tudjon ezek törvényekkel kapcsolatos egyszerű számításokat végezni. Ismerje az általános állapotváltozást kifejező törvényt és az ideális gáz állapotegyenletét, ezekkel kapcsolatos egyszerű számításokat tudjon végezni.

Ismerje a szabadsági fok (f) fogalmát.

12. A hőtan első és második főtétele.

Ismerje a hőtan első főtételét és az azt kifejező összefüggés általános alakját ($\Delta E_b = Q + W$), a benne szereplő mennyiségeket és tudjon ezzel kapcsolatosan egyszerű feladatokat oldani. Tudja megfogalmazni a hőtan második főtételét.

13. Halmazállapot-változások.

A tanuló sajátítsa el a halmazállapot-változás fogalmát, típusait (melyek igényelnek energia-befektetést és melyek párosulnak energia-felszabadulással) és az ezekhez kapcsolódó fogalmakat, törvényszerűségeket (ismerje az olvadáspont és a forráspont fogalmát, az olvadáshő illetve forráshő fogalmát és azt, hogy mitől függenek ezek). Tudjon egyszerű számításokat végezni (pl. mekkora hőmennyiségre van szükség ahhoz, hogy $-10\text{ }^\circ\text{C}$ -os jeget olvadáspontig felmelegítsünk és utána teljesen megolvasszuk, majd a $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os vizet forráspontig felmelegítsük?).

Elektromosság

14. Elektrosztatika.

A tanuló ismerje az elektromos állapot és elektromos töltés fogalmát (dörzsöléssel, egy elektromos állapotban lévő testtel való érintéssel elektromos állapotba hozható egy test). Elektromos mező (mint az elektromos kölcsönhatás közvetítőjének) ismerete, elektromos térerősség-vektor ismerete mint a mező pontról pontra való jellemzője; a tanuló ismerje a Coulomb törvényt és tudjon ezzel egyszerű számításos feladatokat oldani, ismerje az elektromos feszültség definícióját. Ismerje az elektromos mező M. Faradaytól származó erővonalakkal való ábrázolását. A tanuló ismerje a síkkondenzátort, mint töltéstároló eszközt, a kapacitásának értelmezését és hogy mitől függ a síkkondenzátor kapacitása.

15. Egyenáramú áramkörök.

A tanuló ismerje az áramkörben történő energiaátalakulásokat, a fontosabb áramköri rajzjeleket (áramforrás, vezető, fogyasztó, ampermérő, voltmérő) ; ismerje az elektromos egyenáram és az áramerősség fogalmát. Sajátítsa el az Ohm törvényét, és tudjon egyszerű (maximum két fogyasztót tartalmazó) soros és párhuzamos kapcsolású áramköröket megoldani eme törvény alkalmazásával, teljesítményt és munkát számítani. Ismerje, hogy mitől függ az egyenes vezető ellenállása.

16. Magnetosztatika.

A tanuló ismerje, hogy állandó mágnes vagy áramjárta vezető szomszédságában mágneses mező létezik, amit indukciójával szemléltetünk. Tudjon arról, hogy minden pontban a mágneses mezőt, a \underline{B} mágneses indukcióvektorral jellemezzük. Legyen jártas ennek kiszámításában hosszú vezető szomszédságában illetve tekercs belsejében. Ismerje a Lorentz-erőt a legegyszerűbb esetben (\underline{v} és \underline{B} merőlegesek egymásra), illetve azt, hogy mitől függ a homogén mágneses mezőben lévő áramjárta vezetőre ható erő.

17. Elektromágneses indukció.

A tanuló ismerje a két fajtáját: mozgási és nyugalmi indukciót, ezek törvényszerűségeit (Faraday törvényét). Tudjon egyszerű számításos feladatot oldani az $U_i = -\Delta\phi/\Delta t$ és az $U_i = Blv$ képletekkel kapcsolatosan. Lenz törvényének ismerete végtelenített gyűrű és hozzá képest mozgó mágnes rúd használatával. Annak ismerete, hogy a generátor a mozgási, illetve a transzformátor a nyugalmi indukció alkalmazása.

18. Váltakozó feszültség, váltakozó áram.

A szinuszosan változó áram és feszültség fogalmának ismerete, jellemzőinek ismerete (periódus, frekvencia, effektív értékek). A váltakozó áram hatásainak ismerete. Tudjon egyszerű számításos feladatot oldani a transzformátorral kapcsolatosan.

19. Elektromágneses rezgések, hullámok.

Ismerje a rezgőkört és azt, hogy elektromágneses rezgések jönnek létre benne (ezek lehetnek csillapítatlanok vagy csillapítottak). Annak ismerete, hogy időben változó elektromos mező mágneses mezőt indukál (Maxwell), hogy a nyitott rezgőkörrel leválik az elektromágneses mező és fénysebességgel terjed a térben (ismerje a fénysebesség nagyságát vákuumban). Elektromágneses hullámok teljes színekéhez tartozó hullámok ismerete megnevezés szinten, és ezekhez legalább egy alkalmazásnak az ismerete.

12. évfolyam

Fénytan

1. A fény hullámtermészete.

Annak ismerete, hogy a fény is része az elektromágneses hullámok teljes színekének. Ismerje a fényre vonatkozó visszaverődés és fénytörés jelenségét, ezek törvényeit (ismerje az abszolút és relatív törésmutató fogalmát). Tudjon egyszerű feladatokat oldani a fényvisszaverődés és fénytörés törvényeivel kapcsolatosan. Legyen tudomása arról, hogy a fehér fény felbomlik a prizmán és ennek okáról (különböző színek számára különböző a prizma abszolút törésmutatója).

2. Geometriai optika, leképezés.

Tudjon képet szerkeszteni sík-, illetve mindkét típusú gömbtükrökkel, valamint gyűjtő és szóró lencsékkel. Ismerje ezen eszközök nevezetes sugarait, leképezési törvényét és tudjon

egyszerű számításos feladatot oldani a törvény használatával. Tudjon megnevezni legalább egy példát gyakorlati alkalmazásukra.

Modern fizika. Csillagászat

3. A modern fizika születése.

A tanuló ismerje a Planck hipotézist, az energiaadag (kvantum) fogalmát, az $E = hf$ képletben szereplő mennyiségeket. Sajátítsa el a külső fényelektromos jelenséget (miben áll a jelenség, illetve ismerjen egy okot amiért a jelenség nem értelmezhető a fény hullámtermészetével). Ismerje Einstein hipotézisét és a jelenséget megmagyarázó egyenletét és a benne szereplő mennyiségeket.

4. Elektron felfedezése. Atommodellek.

Legyen tudósa arról, hogy J.J Thomson mérte meg elsőként az elektron e/m fajlagos töltését. Ismerje a klasszikus atommodelleket és hiányosságaikat: golyómodell, Thomson modelljét, Rutherford modelljét (mint a szórás kísérlet eredménye). Ismerje Bohr atommodelljét, sikereivel és hiányosságaival; ismerje a Bohr-féle frekvencia-feltételt és tudja megnevezni a benne szereplő mennyiségeket.

5. Az elektron hullámtermészete.

Ismerje a de Broglie- féle hipotézist és ezáltal az anyag kettős természetét illetve, hogy a hipotézis ellenőrzése sikeres egyezést mutatott az anyaghullámok hullámhosszára vonatkozó elméleti képletből nyert és az elektronokkal végzett szórás kísérletekből mért hullámhossz értékei között. Ismerje a de Broglie-féle képletet és a benne szereplő mennyiségeket is tudja megnevezni.

6. Atommag szerkezete, erős kölcsönhatás, kötési energia.

A tanuló ismerje az atommagok részecskeszerkezetét (protonokból és neutronokból, egyszóval nukleonokból tevődnek össze), a rendszámot, tömegszámot és ezek segítségével használt jelölést. Ismerje az erős kölcsönhatás fogalmát, tulajdonságait, a tömeghiány és kötési energia fogalmát.

7. Radioaktív sugárzások, élettani hatásai, alkalmazásai.

A tanuló ismerje a radioaktív sugarak típusait, bomlási egyenleteket. Ismerje az aktivitás és a bomlási sorozat fogalmát, ismerje a természetes háttérsugárzás típusait (azaz, hogy beszélünk földi és kozmikus háttérsugárzásról). Tudjon megnevezni legalább egyet az alábbi három, a radioaktív sugarak gyakorlati alkalmazásai közül. Azaz :

- első magátalakuláskor
- mesterséges radioaktivitás felfedezésekor
- különböző terápiás kezelések esetén

használtak, használnak radioaktív sugarakat.

8. Magenergia felhasználása, atomerőművek.

A tanulónak legyen tudomása a spontán és indukált maghasadásokról, illetve a szabályozott és szabályozatlan láncreakcióról az atomreaktorban (a láncreakció elindításának két feltételét); ismerje a reaktor fontos részeit és szerepüket. Ismerje az atomerőmű fontosabb részeit és ezek szerepét, az erőmű környezeti hatásait (hulladéktárolással kapcsolatos tudnivalókat), magenergia használatának előnyeit, hátrányait.

9. Csillagászat, kozmikus fizika.

A tanuló ismerje Naprendszerünk bolygóit, (melyek a Föld típusú bolygók, illetve a Jupiter típusú bolygók). Ismerje a világegyetem szerkezetét, miszerint a csillagok galaxisokba tömörülnek, ezek hozzávetőleges „életkorát”, alakjuk szerinti osztályozásukat (spirál, ellipszis, szabálytalan), csillagászati mértékegységek, mint fényév, CSE fogalmát. Legyen tudomása arról a tényről, hogy az univerzum tágul. Legyen tudomása a zárt és nyílt világmodellről és a sötét anyag hipotéziséről.