

Tanterv az emelt szintű fizika vizsgára történő fakultációs felkészítéshez

A fizika fakultáció választása mindazoknak ajánlott, akik fel szeretnének készülni a jó érettségi eredmény elérésére fizikából kihasználva a gimnáziumban adott lehetőségeket.

A fizika érettségi választása azoknak ajánlott, akik olyan pályára készülnek, amelyhez szükség van azokra a kompetenciákra és tárgyi tudásra, amit a fizika érettségire való készülés során megszerezhetnek. Ezekre a pályákra a műszaki egyetemek szakjain és a tudományegyetemek természettudományi szakjain lehet felkészülni. Ma már nem csak az egyetemekre való bejutás a kihívás, hanem az egyetemeken való bent maradás, illetve annak 5 év alatti sikeres elvégzése. Ez utóbbira készít fel a fizika fakultáció.

Ennek érdekében a fizika fakultáción az a célunk, hogy olyan diákokat képezzünk akik

- rutinszerűen felkészültek az érettségi szituációra (teszt, esszé és feladat megoldás);
- felkészültek az alapvető természeti jelenségekben megnyilvánuló fizikai törvényszerűségek megértésére és alkalmazására;
- elsajátítják a fizikus gondolkodásmód alapjait (probléma-megoldó képesség, kreativitás, egzaktság, ellenőrizhetőség igényének kialakulása stb.);
- szeretik a fizikát
- megtanulnak szabatosan, pontos fogalmakat alkalmazva előadni gondolataikat.

A tankönyvek

A fizika tananyagának elsajátítása és a fizikaórán kialakított kompetenciák kialakulásának legfontosabb eszköze az intenzív tanórai munka, a füzet gondos vezetése. E mellett segítséget jelent a tankönyv használata.

11. osztály (heti 2 óra, összesen 72 óra)

Mechanika 23 óra

Az egyenes vonalú mozgások jellemzése

A hely és az elmozdulás fogalma, az út-idő és az elmozdulás-idő diagramok megkülönböztetése. A sebességvektor. A pillanatnyi sebesség fogalma.

A pillanatnyi sebesség grafikus értelmezése út-idő diagramon.

Az egyenes vonalú egyenletes és egyenletesen gyorsuló mozgás dinamikai feltétele. Út-idő, sebesség-idő, gyorsulás-idő diagramok értelmezése, a görbe alatti terület és a meredekség szemléletes jelentése. Szabadesés. (Galilei munkásságának jelentősége.)

Összetett mozgások

Nem nulla kezdősebességű, egyenletesen gyorsuló és lassuló mozgás mint összetett mozgás értelmezése sebesség-idő diagram alapján. Hajítások, a vízszintes hajítás elemzése, a hatások függetlenségének elve.

Newton törvényei

A pontszerű test, a tehetetlenség, a vonatkoztatási rendszer és az inercia-rendszer fogalma, az erő. Newton I. és III. törvénye. Az erők összegzése, felbontása. Newton II. törvénye. Az eredő erő. Az impulzus, az erőlködés és az impulzustörvény meghatározása Newton II. törvényéből. (Newton munkássága.)

Pontszerű test egyensúlya

Erőfajták, szabaderő, kényszererő. A csúszási és a tapadási súrlódás. A csúszási súrlódási erő iránya, a tapadási súrlódási erő kényszererő jellege. A nehézségi erő, a súlyerő. A súlytalanság. A közegellenállási erő értelmezése konkrét esetekben.

A merev test egyensúlyának feltétele

Nem közös támadáspontú erők eredőjének meghatározása, párhuzamos hatásvonalú erők eredője, erőpár, forgatónyomaték, súlypont (tömegközéppont).

Az egyenletes körmozgás dinamikai vizsgálata

A centripetális erő mint eredő erő értelmezése: a centripetális gyorsulás meghatározása, az egyenletes körmozgás dinamikai feltétele. (Számolás kis szögekkel fokban és ívmértékben.) Feladatok dinamikai értelmezése.

A harmonikus rezgőmozgás

A mozgás kinematikai jellemzése; a forgóvektoros ábrázolás. A referencia-kör.

A harmonikus rezgőmozgás

A harmonikus rezgőmozgás dinamikai feltételének meghatározása rugóra függesztett test esetén. A rezgésidő és a direkciós állandó meghatározása.

Kényszerregés, rezonancia

A rezgési energia. Szabadrezgés, kényszerregés, rezonancia.

Fonálinga (matematikai inga)

A fonálinga lengésidő-képletének meghatározása körív alakú pályán lengő test mozgásának dinamikai elemzésével.

Mechanikai hullámok

A hullámjelenségek. A hullámot jellemző mennyiségek (λ , v , T , f). Állóhullámok és kialakulásuk feltételei.

Hullámok visszaverődése és törése

A hullámjelenségek értelmezése a Huygens-elv alapján (visszaverődés és törés törvénye). (Huygens eredményei.) A törésmutató.

A hang

A hanghullámok jellemzői, hangtani jelenségek. A húr és síp mint hangforrás (állóhullámok, rezonancia). Hangmagasság, hangerősség, hangszín. Ultrahang, infrahang, néhány alkalmazás, zajártalom.

Munka

Az erő munkája, pozitív és negatív munka, F-s diagram, a rugót megnyújtó erő munkája, változó erő munkája.

A munkavégzés gyakoribb típusai

Az emelési munka mint konzervatív erő munkája (a konzervatív erő fogalma), a súrlódási munka, a kényszererők munkája. Az eredő erő munkája. Az erők munkáinak összege.

A munkatétel megfogalmazása az eredő erő munkájának kiszámításából. A teljesítmény és a hatásfok. Átlagos teljesítmény, pillanatnyi teljesítmény, a hatásfok értelmezése (a hasznos munka felismerése). A hatásfok szerepe a gazdaságosságban.

A mechanikai energia

A helyzeti energia, a mozgási energia, a rugó energiája (rugalmas energia). A mechanikai energia-megmaradás tételének megfogalmazása (pl. szabadon eső test összes mechanikai energiájának vizsgálatával).

Hőtan 21 óra

Állapotjellemzők

Hőmérséklet, hőmérőfajták. Szilárd testek, folyadékok és gázok tulajdonságainak összehasonlítása. A nyomás, a térfogat és a hőmérséklet mint az állapot jellemzői. Részecskeszám, anyagmennyiség, mólszám. A belső energia. Extenzív és intenzív mennyiségek megkülönböztetése. (Kelvin, Avogadro eredményei).

Hőtágulás

Szilárd testek vonalas, felületi és térfogati hőtágulása, a felület- és a térfogatváltozást meghatározó összefüggések meghatározása izotróp testek esetén a vonalas hőtágulás ismeretében. Folyadékok térfogati hőtágulása.

A hőmennyiség

A hőkapacitás, a fajlagos hőkapacitás, a mólhő fogalma szilárd testek és folyadékok esetén. A kaloriméter fogalma, a kaloriméter hőkapacitása. Termikus egyensúly. Kalorimetria. (Joule mérései.)

Gáztörvények

Az ideális gáz fogalma. Állandó mennyiségű és minőségű ideális gáz lehetséges állapotváltozásai (p , V , T nem függetlenek egymástól). Boyle–Mariotte törvénye, p - V diagram.

Gáztörvények

Gay-Lussac I. és II. törvénye, p - V diagram.

Egyesített gáztörvény, állapotegyenlet

A gáz két állapota közötti kapcsolat meghatározása a gáztörvények segítségével. Az állapotegyenlet a tömeggel, a mólok számával és a molekulaszámmal kifejezve.

A térfogati munka

A tágulási és összenyomási munka értelmezése, kiszámítása állandó nyomás közben, értelmezése p - V diagramon.

A kinetikus gázmodell alapfogalmai

Hőmozgás, ideális gáz belső energiája. A hőmérséklet és a nyomás kinetikus gázelméleti (kvalitatív) értelmezése.

A termodinamika I. főtétele

A belső energia, a térfogati munka és a hőmennyiség kapcsolata (az állapotjellemzők és folyamatjellemzők fogalma). Az energiamegmaradás tételének megfogalmazása hőtani folyamatokra. A perpetuum mobile fogalma (elsőfajú perpetuum mobile).

Hőtani folyamatok

Az izochor, az izoterm folyamatok ábrázolása p - V síkon, és a folyamatok megvalósításának értelmezése a termodinamika I. főtétele alkalmazásával. (Ideális gázok fajlagos hőkapacitása állandó térfogaton. A belső energia megváltozásának kiszámítása c_v segítségével.) Az izobár és adiabatikus folyamatok ábrázolása p - V síkon, és a folyamatok megvalósításának értelmezése a termodinamika I. főtétele alkalmazásával. (A fajlagos hőkapacitás állandó nyomáson. A belső energia megváltozásának kiszámítása c_p segítségével.)

A körfolyamat

Egyszerű körfolyamat energetikai értelmezése. (Hőerőgép, hűtőgép.) Az önként és a nem önként végbemenő folyamat fogalma. A folyamatok „iránya”. A reverzibilitás és az irreverzibilitás fogalma. A hatásfok. A termodinamika II. főtétele. A másodfajú perpetuum mobile fogalma. (Watt munkássága.)

Halmazállapot-változások

Az olvadás és a fagyás folyamatának értelmezése, olvadáshő, fagyáshő. Olvadáspont, fagyáspont és az azokat befolyásoló tényezők. A párolgás és a forrás folyamatának

értelmezése, párolgáshő, fagyáshő. A telítetlen és a telített gőz állapotának kvalitatív értelmezése. Szublimáció. Forráspont és az azt befolyásoló tényezők.

Gázok cseppfolyósítása összenyomással

A gáz, a gőz és a kritikus állapot fogalma. A víz különleges tulajdonságainak kvalitatív értelmezése. A pára, a köd, a hó, a dér, a csapadék fogalma, üvegházhatás, savas eső.

Alkalmazott hidrosztatika

Pascal törvénye, hidrosztatikai nyomás. Felhajtóerő nyugvó folyadékokban és gázokban.

Elektromosságtan 17 óra

Elektrosztatikai alapjelenségek

Az elektromos állapot, az elektromos töltés, pontszerű töltés, Coulomb-törvény, a töltés megmaradása. Az elektromos állapot átvihető és elvezethető.

Az elektrosztatikus mező

Az erővonalak iránya, az erővonal-sűrűség A forrásos mező. A próbatöltés fogalma, az elektromos térerősség mint a mezőt jellemző vektormennyiség. A térerősség vektor iránya. Az elektromos térerősség mennyiségi meghatározása a töltés függvényében.

A potenciál és a feszültség

A végzett munka mennyiségi meghatározása az erő-elmozdulás diagramból, a harmonikus közép segítségével (a végzett munka nem függ az úttól, konzervatív mező). A potenciál. A feszültség. Ekvipotenciális felületek pontszerű töltés mezejében. Homogén elektrosztatikus mező.

Az elektromos megosztás és többlettöltés fémeken

Az elektromos megosztás folyamatának kvalitatív elemzése. A többlettöltés elhelyezkedése fémeken, a fém, mint ekvipotenciális felület. Csúcs hatás, villámhárító. (Faraday munkássága.)

A kondenzátorok

A kapacitás fogalma, a kondenzátor. A dielektrikum és a dielektromos állandó fogalma. A polarizáció és a dielektrikum kapacitást befolyásoló hatásának kvalitatív értelmezése. A síkkondenzátor kapacitását meghatározó tényezők. A kondenzátor energiája. A földelés fogalma.

Az elektromos áram

A stacionárius egyenáram fogalma. A galvánelem. Az áramforrás jellemzőinek értelmezése (potenciálemelő hatás, belső feszültség). A kapcsolófeszültség. (Az akkumulátor kvalitatív jellemzése.) Környezetvédelmi szempontok. (Galvani, Volta, Ampère eredményei.)

Az Ohm-törvény

Az ellenállás fogalma, az Ohm-törvény. Az egyszerű áramkör, a kapcsolófeszültség, a külső ellenállás és a belső ellenállás fogalma. Ohm törvénye áramkörre. A rövidzár fogalma. Az ellenállás hosszától való függése, a fajlagos ellenállás. (Ohm eredményei.)

Ellenállások kapcsolása

Az eredő ellenállás mennyiségi meghatározása soros és párhuzamos kapcsolás esetén. A csomópont fogalma, valamint Kirchhoff I. törvényének megfogalmazása. Az áramköri hurok fogalma, valamint Kirchhoff II. törvényének megfogalmazása. A vegyes kapcsolás fogalma.

Mérőműszerek

A feszültség- és árammérő. A méréshatár kiterjesztésének mennyiségi értelmezése. Az ellenállás mérésének módjai (Ohm-törvény alapján, helyettesítéssel, kiegyenlített hídval, a tolóellenállás, az ellenállásszekrény).

Az áram munkája

Az elektromos munka értelmezése. Az áram hőhatása. A Joule–Lenz törvény megfogalmazása. Az elektromos teljesítmény. Az ellenállás hőmérséklettől való függése. Az áram kémiai hatása.

A félvezetők fogalma, működésük kvalitatív értelmezése. A dióda, a tranzistor néhány gyakorlati alkalmazásának jelentősége.

***Mérőkísérletek* 5 óra**

Az egyes témákhoz kiválasztott kísérlet a hozzá kapcsolódó anyagrész után.

A tanév során minden témakörből egy-egy téma szöveges feldolgozása házi dolgozat formájában.

Dolgozatírás 6 óra

12. osztály (heti 2 óra, összesen 62 óra)

Elektromágnesség 17 óra

Magnetosztatika

Permanens mágnesek (mágnesrúd, patkómágnes, mágneses dipólus, lamella). A Föld mint mágnes, a mágneses pólusok elnevezése. A mágneses mező. (Az örvényes mező fogalma.)

Az áram mágneses mezeje

Oersted-kísérlet. (A konduktív és a konvektív áram.) Az állandó sebességgel mozgó töltés mágneses mezejének értelmezése. Áramvezetők mágneses tere (egyenes vezető, körvezető, tekercs). Az örvényes mező. A mágneses indukcióvonalak iránya (a jobbkézsabály). A szolenoid, a homogén mágneses mező.

A mágneses indukció

A mágneses indukció mértékének mint fizikai mennyiségnek értelmezése szolenoid belsejében. A mágneses indukciót meghatározó összefüggések értelmezése az áramerősség függvényében. Anyagok mágneses mezőben, a permeabilitás fogalma. Az elektromágnes és néhány alkalmazása.

Egyenes, áramjárta vezető mágneses mezőben

A Lorentz-erő mennyiségi meghatározása. A Lorentz-erő irányára vonatkozó jobbkézsabály. Párhuzamos, áramjárta vezetőkre ható Lorentz-erő értelmezése a jobbkézsabály segítségével. A részecskegyorsítók működésének alapelve.

Az elektromágneses indukció

A mozgási indukció (a vezető mozog, a mágnes áll, és a mágnes mozog, a vezető áll) jelensége és az indukált feszültség keletkezésének, valamint az indukált áram létrejöttének kvalitatív értelmezése. Az indukált feszültség potenciálemelő hatása. Nyugalmi indukció, a változó mágneses mező elektromos mezejének értelmezése (örvényes mező).

A Lenz-törvény és a Faraday-féle indukciós törvény

A Lenz-törvény megfogalmazása. Az indukált feszültség mennyiségi meghatározása egyenes, állandó sebességgel homogén mágneses mezőben mozgó vezető esetén. A kapott összefüggés általánosítása, az indukciós törvény.

Az önindukció jelensége

Az önindukciós együtttható értelmezése. Az önindukciós feszültség kiszámításának módja. A ki- és bekapcsolási jelenség kvalitatív értelmezése. A tekercs mágneses energiájának fogalma.

A szinuszosan váltakozó feszültség és áram

A váltakozó feszültség és áram fogalma. A szinuszosan váltakozó feszültség és áram pillanatnyi értékének felírása az idő függvényében. Forgóvektoros ábrázolás. A pillanatnyi érték, a csúcserő, a körfrekvencia fogalma. Az effektív érték fogalma és mennyiségi meghatározása (számítással, a teljesítmény–idő diagram segítségével).

Váltakozó áramú ellenállások

A tiszta ohmos ellenállás, a tiszta induktív ellenállás és a tiszta kapacitív ellenállás fogalma. A kapcsolófeszültség és az áram egymáshoz való viszonya, ábrázolás diagramon és forgóvektorral. (Az impedancia fogalma.)

Váltakozó áramú áramkör

A soros RLC-kör értelmezése és forgóvektoros ábrázolása. A fázisviszonyok megfogalmazása. A feszültségrezonancia feltétele.

A váltakozó áram munkája és teljesítménye

A látszólagos, a hatásos, a meddő és a hasznos teljesítmény értelmezése és felírása.

Elektromos eszközök

A transzformátor működésének elve. A generátor és a háromfázisú váltakozó feszültség fogalma. A dinamó működésének alapelve. (Jedlik Ányos, Déry, Bláthy, Zipernovszky tevékenysége.)

A rezgőkör

A rezgőkör. A rezgés kialakulásának értelmezése a rezgőkörben. A feszültségrezonancia alapján a Thomson-képlet meghatározása. Nyitott rezgőkör (az antenna). A gyorsuló töltés és az elektromágneses sugárzás kapcsolata, az elektromágneses mező fogalma és spektruma.

Az elektromágneses sugárzás

Az elektromágneses sugárzás hullámtermészetére utaló jelenségek a Hertz-féle kísérletek alapján. Az elektromágneses hullám fogalma, terjedési sebessége, az elektromágneses sugárzás. A fény mint elektromágneses hullám. Az elektromágneses sugárzás spektruma. (Hertz kísérleteinek jelentősége.)

Fénytan 11 óra

Optika

A fényforrás, a fénynyaláb, a fénysugár, a félárnyék, az éles árnyék, a fény sebessége és mérésének klasszikus módszere. A fény visszaverődése (szabályos és diffúz).

A fénytörés

Snellius–Descartes törvény, relatív és abszolút törésmutató, optikai sűrűség, határszög, teljes visszaverődés.

Síklapokkal határolt optikai törőközegek

A fényút geometriai elemzése planparalel lemez és prizma esetében.

Fizikai optika

A fényinterferencia jelensége, a fényelhajlás jelensége (résen), koherencia. A fény polarizációja, a polárszűrő.

Fizikai optika

A fény hullámtermészete, frekvenciája, hullámhossza. A lézerefény. A diszperzió (színszóródás), színek. A folytonos és a vonalas színek, a spektroszkópia jelentőségének kvalitatív értelmezése. (Gábor Dénes és a holográfia.)

Gömbtüveggel határolt optikai eszközök

Kis nyílásszögű, homorú és domború tükör sugármenetei, vékonylencsék (gyűjtő- és szórólencse) sugármenetei.

Képalkotás

Síktükör, homorú és domború tükör, vékony lencsék képalkotása. A távolságtörvény mennyiségi meghatározása homorú tükör sugármenetei segítségével. A valódi és a látszólagos kép. A dioptria és a nagyítás.

A szem

A fényérzet és a látás. Rövidlátás, távollátás. A szemüveg. Lencserendszer kvalitatív értelmezése. Néhány optikai eszköz (lupe, mikroszkóp, távcső, fényképezőgép).

Modern fizika

19 óra

Az atom

Az atom és a molekula fogalma. A relatív atomtömeg és az atomi tömegegység. Az elektron. Az atommodell fogalma. A Thomson-modell. Az atommag felfedezése, a Rutherford-modell (szórási kísérlet). A Pauli-féle tilalmi elv. Az atom és az atommag méretének nagyságrendje. (J. J. Thomson, Pauli, Rutherford eredményeinek jelentősége.)

A fotoeffektus

A fotoeffektus jelensége. A fotoeffektus kísérleti körülményei. A fotoeffektus jelenségének értelmezése. Az energiakvantum (foton) fogalma. A Planck-féle formula. A kilépési munka. Az Einstein-féle fényelektromos egyenlet. (Einstein munkássága, Planck jelentősége.)

A kettős természet

A (fény) elektromágneses sugárzás részecsketermészete. Az elektromágneses sugárzás hullám- és részecsketermészete. A kettős természet fogalma.

Az elektronburok

A Bohr-féle pályafeltétel és az elektronok darabszámára vonatkozó feltétel. A Bohr-féle atommodell leíró értelmezése, a kvantumszámok jelentése. Az atom gerjesztett állapotának és az ionizáció értelmezése. (Bohr munkássága.) A kvantummechanikai atommodell, a kvantumszámok jelentése.

Az anyaghullám

A De Broglie-féle modell kvalitatív leírása. Az elektron hullámtermészete. Az elektron kettős természete. Az anyaghullám fogalma. A de Broglie-hullámhosszat meghatározó összefüggés felírása.

Az atommag és a természetes radioaktív sugárzás

A proton, a neutron, a nukleonok, a tömegszám, a rendszám, az izotópok fogalma. A magerők (nukleonok közötti kölcsönhatás) leíró értelmezése. A természetes radioaktivitás, α -, β -, γ - sugárzás, ezek részecskéinek mibenléte. A stabilitás, az instabilitás, a felezési idő és az aktivitás fogalma, a bomlási törvény felírása. Radioaktív bomlási sorok. (A Curie-család munkássága.)

A radioaktív sugárzás

Az α -, β -, γ -sugárzás keletkezésének leíró értelmezése. A G-M cső és a Wilson-féle ködkamra elvi működése. (A neutrínó, illetve antineutrínó.)

Atommag-reakciók

Néhány nevezetes atommag-reakció (Rutherford-féle mesterséges atommag-átalakítás, Fermi-féle neutronbefogás, Irène Curie és F. Joliot-Curie által létrehozott mesterséges radioaktivitás).

A tömegenergia-ekvivalencia

A kötési energia és a tömegdefektus fogalmának értelmezése. A tömeg és az energia egyenértékűsége. Az Einstein-féle tömegenergia-ekvivalencia egyenlet felírása és értelmezése az atommagnak szabad nukleonokból való létrejöttének, valamint az atommag átalakulási folyamatai segítségével.

A maghasadás

A maghasadás és a láncreakció fogalma a 235-ös uránizotóp átalakulása kapcsán. (A kötési energia és a tömegdefektus kapcsolata, „atomenergia”). Hasadási termékek. A gyors és a lassú neutron. Neutronlassítás. Az atombomba és az atomreaktor működési elve. A neutronelnyelők fogalma és szerepe a reaktorban. (Wigner Jenő, Teller Ede, Szilárd Leó szerepe.)

A magfúzió

Kis tömegszámú atommagok fúziójának leíró értelmezése. A csillagok energiája. A fúziós reaktor problémája.

Sugárvédelem

A sugárterhelés és a háttérsugárzás fogalma. A természetes sugárterhelés összetétele. Az elnyelt sugárdózis és a dózisegyenérték fogalma.

Az elemi részek

Az ismertebb elemi részek, a proton és a neutron instabilitása, a rész-antirész párok fogalma. Szétsugárzás és párkeltés. (Heisenberg munkássága.)

A speciális relativitás alapelemei

A fénysebesség. A tömegnövekedés. A hosszúság-kontrakció. Az idő-dilatáció.

Tömegvonzás, csillagászat 4 óra

A gravitáció

A gravitációs tulajdonság és a tehetetlenség mint a test tulajdonságaink megkülönböztetése. Az általános tömegvonzás összefüggése. A gravitációs erő és a nehézségi erő közötti különbség. (Eötvös Loránd méréseinek jelentősége.)

A Naprendszer

A csillag, a bolygó, a hold fogalma. A Naprendszer bolygói. A műhold és a műbolygó fogalma, a kozmikus sebességek jelentősége. A csillag, az üstökös, a meteor. A galaxis fogalma. Az ősrobbanás elméletének alap gondolata.

Mérőkísérletek 5 óra

Az egyes témákhoz kiválasztott kísérlet a hozzá kapcsolódó anyag rész után.

A tanév során minden témakörből egy-egy téma szöveges feldolgozása házi dolgozat formájában.

Dolgozatírás 6 óra