## 12. évfolyam – Emelt szintű érettségi vizsgára felkészítő foglalkozás

Óraszám: 90 óra.

A témakörök áttekintő táblázata:

|  |  |
| --- | --- |
| ***Témakör neve*** | ***Óraszám*** |
| 1. Az atom szerkezete. A modern fizika születése | 12 |
| 2. A magfizika elemei | 12 |
| 3. Csillagászat és az asztrofizika elemei | 10 |
| 4. Rendszerező ismétlés | 16 |
| 5. Mérések az érettségin | 20 |
| 6. Készülés az érettségire: tesztek, feladatok | 20 |
| *Összes óraszám:* | *90* |

*1. Az atom szerkezete. A modern fizika születése*

Óraszám: 12 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* ismerje az atommodellek fejlődését;
* lássa, hogy a fény szerepét a fényelektromos kísérletben;
* értse, hogy a fény kettős természetet mutat;
* tudja számolni a foton energiáját;
* lássa, hogy az elektron is kettős természetű;
* értse, hogy az elektronhoz, és általában részecskékhez hullámfüggvényt kell rendelnünk;
* ismerje a hullámfüggvény jelentését,
* tudja, hogy a bezárt elektron jól modellezhető állóhullámmal;
* képes legyen kiszámolni a bezárt elektron energiáját;
* tudja, hogy miért zöld a klorofil;
* értse a hidrogénatom modelljét a hullámmodell alapján;
* megértse, hogy mi az oka a periódusos rendszer törvényszerűségeinek,
* lássa, hogy miért jönnek létre molekulák,
* felismerje az egyes kristályok különbségének okait, vezetéssel kapcsolatos viselkedésüket;
* tudja, hogy hogyan működik a felvezető dióda és a tranzisztor;
* ismerje a nagysebességű mozgás következményeit, a fizikai megközelítést a speciális relativitás alapján.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Az anyag korpuszkuláris felépítésének fizikatörténeti bemutatása.
* A modellalkotás, mint a fizika tudományának alapvető módszere. A legfontosabb atommodellek történeti áttekintése.
* A modern fizika (kvantumfizika) kialakulásának bemutatása. A hipotézisek jelentősége és szerepe a fizika tudományának fejlődésében.
* A Bohr-modell történeti jelentősége. A modell erényeinek és hibáinak bemutatása.
* Áttekinteni a fotonelmélet születésének kísérleti előzményeit. Bemutatni a fény kettős természetének szemléleti problémáit, a kezdeti eredményeket és tévutakat.
* A fény kettős természetének de Broglie-féle általánosítása valamennyi mikrorészecskére. Az általánosítás helyességének kísérleti bizonyítéka: elektroninterferencia-kísérletek.
* Az elektron hullámtermészetéből származó következmények szemléletes tárgyalása: a bezárt elektron energiájának kvantáltsága, az atomi elektronok energiaszintjei, elektronpályák, mint elektron állóhullám minták, az elektron megtalálási valószínűsége, határozatlansági reláció.
* A mikrofizikai anyagszemlélet elmélyítésére kémiai, biológiai anyagszerkezeti kapcsolódási pontok fokozott kiemelése ismert példákon keresztül. (Miért stabilak az ütköző atomok, miért sárga a sárgarépa, miért színesek az őszi falevelek stb.)
* Az atomfizika tárgyalásának összekapcsolása a kémiai tapasztalatokon (súlyviszonytörvények) alapuló atomelmélettel. A fizikában alapvető modellalkotás folyamatának bemutatása az atommodellek változásain keresztül. A kvantummechanikai atommodell egyszerűsített képszerű bemutatása. A műszaki-technikai szempontból alapvető félvezetők sávszerkezetének, kvalitatív, kvantummechanikai szemléletű megalapozása.

Fogalmak: Atom, atommodell, elektronhéj, energiaszint, foton, a részecskék kettős természete, Bohr-modell, Heisenberg-féle határozatlansági reláció, félvezetők. Atomi elektronok állóhullám mintái.

Javasolt tevékenységek

* A modern atomelméletet megalapozó felfedezések tárgyalása
* A korai atommodellek leírása
* Az elektron felfedezése: Thomson-modell megbeszélése
* Az atommag felfedezése áttekintése: Rutherford-modell.
* Bohr-féle atommodell leírása
* A kvantumfizika születésének megbeszélése, Planck kvantumhipotézise.
* A fény kettős természetének elemzése a fényelektromos hatás vizsgálata
* A foton energiájának számolása.
* A Compton-effektus megbeszélése
* Az elemek vonalas színképének tanulmányozása
* Az elektron kettős természetének vizsgálata: a Davisson-Germer kísérlet.
* De Broglie-törvény megfogalmazása
* A hullámfüggvény, tulajdonságainak és jelentésének elemzése
* A határozatlansági reláció tanulmányozása
* A hullámmodell felállítása: a bezárt elektron leírása. Kvantumszám. Klorofill.
* A hidrogénatom tárgyalása a hullámmodell alapján
* A periódusos rendszer értelmezése
* A kovalens kötés kialakulásának vizsgálata
* Szigetelők, vezetők, félvezetők szerkezetének és vezetési tulajdonságainak elemzése
* Félvezető dióda, tranzisztor, LED, fényelem stb. működésének tárgyalása
* A Michelson-Morley-kísérlet megbeszélése. A müon élettartamának elemzése
* Idődilatáció, hosszkontrakció, tömegnövekedés elemzése
* Relativisztikus energiaképlet leírása

*2. A magfizika elemei*

Óraszám: 12 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* ismerje az atom és az atommagok felépítését;
* ismerje az atomi nagyságrendeket;
* tudja a magokat leíró rendszám, tömegszám jelentését, a használt elnevezéseket;
* ismerje a magmodelleket könnyű, illetve nehéz magokra;
* ismerje a kötési energia fogalmát;
* tudja, hogy a tömeghiány oka a tömeg és az energia átalakíthatósága;
* a félempirikus kötési energia összefüggés alapján értse és tudja magyarázni a magok stabilitását, az átalakulás lehetőségeit;
* ismerje a bomlások; a radioaktivitások fajtáit;
* tudja használni a bomlási törvényt;
* lássa a felezési idő szerepét az aktivitásnál;
* ismerje a maghasadás lehetőségét és következményeit,
* ismerje az irányított láncreakció jelentőségét és felhasználásának módját az atomreaktorban, atomerőműben,
* ismerje az anyag alapvető építőköveit;
* ismerje a csillagok működésének magfizikai hátterét.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Az atommag belső szerkezetének megismerése. Az izotópok szerepének és gyakorlati jelentőségének megismerése. Az izotópokkal kapcsolatos félelmek feloldása (nem csak sugárzó izotópok léteznek).
* Az atommagot összetartó kölcsönhatások felsorolása és összehasonlítása. A magerők legfontosabb tulajdonságai.
* A magstruktúra energiajellemzői: kötési energia, fajlagos kötési energia, tömeghiány és annak értelmezése.
* Tájékozódás a fajlagos kötési energia görbéjén. Áttekinteni a magenergia felszabadulásának alternatívái: magfúzió, magbomlás, maghasadás.
* A magenergia felszabadulása a természetben és mesterséges úton. Radioaktivitás: előfordulása, törvényszerűsége, mesterséges előállítása. Maghasadás és annak szabályozása. Magfúzió csillagokban és fúziós reaktorokban.
* Nukleáris energiatermelés: atomreaktorok, atomerőművek. Az energiatermelés előnyei és hátrányai. A nukleáris energiatermelés várható jövője: biztonságos reaktorok, fúziós erőművek tervei.
* A nukleáris technika alkalmazási területei: energiatermelés, nyomjelzés, orvosi diagnosztika és terápia, régészet, kutatás.
* A kockázat mérhető fogalmának bevezetése. A kockázat elfogadása, ésszerű vállalása.
* A magfizika alapismereteinek bemutatása a 20. századi történelmi események, a nukleáris energiatermelés, a mindennapi életben történő széles körű alkalmazás és az ezekhez kapcsolódó nukleáris kockázat kérdéseinek szempontjából. Az ismereteken alapuló energiatudatos szemlélet kialakítása. A betegség felismerése és a terápia során fellépő reális kockázatok felelős vállalásának megértése.

Fogalmak: Magerő, kötési energia, tömegdefektus, maghasadás, radioaktivitás, magfúzió, láncreakció, atomreaktor, fúziós reaktor, atomerőmű, kockázat

Javasolt tevékenységek

* Az atommag alkotórészei, tömegszám, rendszám, neutronszám fogalmának bevezetése
* Az erős kölcsönhatás elemzése
* Stabil atommagok létezésének magyarázata.
* Kötési energia, tömeghiány, (tömegdefektus), tömeg-energia egyenértékűség tárgyalása
* Könnyű atommagok vizsgálata
* Cseppmodell megbeszélése. félempirikus kötési energia képlet (Weizsäcker-formula) elemzése
* A nukleonok legmélyebb energiájú állapotának vizsgálata
* Magtábla, stabilitási görbe áttekintése
* A radioaktív bomlás vizsgálata. Alfa- béta- és gammabomlás elemzése
* A neutron bétabomlásának leírása. a neutrínó bevezetése
* Elemei részecskék osztályozása, a standard modell
* A bomlási törvény elemzése
* Az aktivitás értelmezése és vizsgálata
* A sugárzás detektálása. A Geiger- Müller-cső működése
* Mesterséges radioaktív izotópok előállítása és alkalmazása áttekintése
* Sugárterhelés, sugárdózis sugárvédelem tárgyalása
* Maghasadás lehetőségének elemzése
* A láncreakció fogalmának megbeszélése, létrejötte feltételeinek elemzése
* A szabad neutronok szerepének vizsgálata, a szabályozás lehetőségeinek tárgyalása
* A kritikus tömeg fogalmának megbeszélése
* Az atombomba működésének tárgyalása
* Szabályozott láncreakció elemzése
* Az atomreaktor és az atomerőmű működésének tárgyalása
* Magfúzió vizsgálata
* A magfúzió csillagokbeli szerepének áttekintése

*3. Csillagászat és az asztrofizika elemei*

Óraszám: 10 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* tudjon tájékozódni az égi objektumok között,
* ismerje a Holddal, Földdel és Nappal kapcsolatos jelenségeket;
* ismerje a Naprendszer és az Univerzum szerkezetét;
* tudja osztályozni a csillagokat;
* ismerje a HRD-t;
* lássa, hogyan valósul meg a csillagok fejlődése;
* ismerje a kozmológia alapjait.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Bemutatni Földünk elhelyezkedését a Naprendszerben. A Naprendszer keletkezése és legfontosabb paraméterei. Az égi jelenségek fizikai értelmezése: holdfázisok, napfogyatkozás, üstökösök, meteoritok (csillaghullás) az égen.
* A világegyetem struktúrája: csillag (esetleg bolygókkal), csillagrendszer, galaxis csoportosulások. Méretek és azok mérési technikája.
* A Világegyetem véges kora és mérete. Az ősrobbanás elmélete. Az állandó tágulás bizonyítékai. Az univerzum kezdeti állapotának kísérleti előállítása a CERN-i óriás gyorsítóban, melynek célja a fizika tudományának, fundamentális kérdéskörének vizsgálata. (Alapvető kölcsönhatások, elemi részecskék, Higgs-bozon vizsgálata.)
* Az űrkutatás módszerei és jelentősége. Az űrhajózás rövid története, elért eredmények. A kutatás jövője, kitűzött célok. Élet lehetősége az Univerzumban.
* Annak bemutatása, hogy a csillagászat, a megfigyelési módszerek gyors fejlődése révén a 21. század vezető tudományává vált. A világegyetemről szerzett új ismeretek segítenek, hogy az emberiség felismerje a helyét a kozmoszban, miközben minden eddiginél magasabb szinten meggyőzően igazolják az égi és földi jelenségek törvényeinek azonosságát.

Fogalmak: Égitest, csillagfejlődés, csillagrendszer, ősrobbanás, kozmikus háttérsugárzás, táguló világegyetem, Naprendszer, űrkutatás.

Javasolt tevékenységek

* A leíró csillagászat megbeszélése
* A Hold fényváltozásainak áttekintése
* A fogyatkozások elemzése
* Geocentrikus és heliocentrikus világkép összehasonlítása
* Égitestek osztályozása
* A Naprendszer és a Nap áttekintése
* A Nap belső szerkezetének, fúziós folyamatainak, „energiatermelésének” elemzése
* A Nap teljesítményének vizsgálata. A Földre érkező napsugárzás energiamennyiségének meghatározása
* Csillagrendszerek, a Tejútrendszer és galaxisok tárgyalása
* A csillagfejlődés áttekintése
* A Hertzsprung-Russell-diagram vizsgálata
* A Világegyetem tágulásának és ennek bizonyítékainak megbeszélése: Hubble-törvény, mikrohullámú háttérsugárzás, kozmikus elemgyakoriság
* Az Ősrobbanás tárgyalása
* A kozmológia alapjainak áttekintése
* A kémiai anyag (atommagok) kialakulásának megbeszélése

*4. Rendszerező ismétlés*

Óraszám: 16 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* egységben látja a fizikát;
* képes tájékozódni, a problémákat elhelyezni a fizikán belül.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

* A két (négy) év során tanultak áttekintése. Felkészülés a szóbeli érettségire.

*5. Mérések az érettségin*

Óraszám: 20 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* képes az emelt szintű fizika érettségi méréseit elvégezni;
* képes adatokat gyűjteni, grafikonokat készíteni,
* értelmezni tudja a mérés eredményeit.

*6. Készülés az érettségire: tesztek, feladatok*

Óraszám: 20 óra

Tanulási eredmények

A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére:

* ismeri a középszintű és az emelt szintű fizika érettségi részeit;
* képes a középszintű és az emelt szintű fizika érettségi tesztjeinek eredményes megoldására
* a középszintű és az emelt szintű fizika érettségi feladatait helyesen értelmezni és megoldani.

Fejlesztési feladatok és ismeretek

* Korábbi évek érettségi közép és emeltszintű feladatai alapján készülés az írásbelire.