

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

Óraszám: 90 óra.

A témakörök áttekintő táblázata:

<i>Témakör neve</i>	<i>Óraszám</i>
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 érettségien	20
6. Készülés az érettségire: tesztek, feladatok	20
<i>Összes óraszám:</i>	<i>90</i>

### *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 különbségeinek 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 erőnyeinek 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 színekének 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, létrejötté 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 előállítás 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 világgép 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 energiamentiségének 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 érettségien

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.