

## Záróvizsga szakmai tételei

Érvényes: 2024/2025. tanév, nyári vizsgaidőszak

### I. tétel

**Az anyagi pont és pontrendszerek dinamikája, a dinamika alaptörvényei különféle vonatkoztatási rendszerekben**

A dinamika axiómái. Munka, energia. Galilei-elv, Galilei-transzformáció. A mechanika törvényei gyorsuló vonatkoztatási rendszerben. Pontrendszer mozgásegyenletei, az impulzustétel, a tömegközéppont-tétel, ütközések, impulzusnyomaték-tétel. Megmaradási tételek. A speciális relativitás elve és legfontosabb következményei.

### 2. tétel

**A merev testek kinematikája, sztatikája és dinamikája**

A merev test helyzetének megadása. A merev testre ható erőrendszer redukálása. Egyensúly és stabilitás. Kényszermozgások, kényszererők, súrlódás. A merev test forgása rögzített tengely körül. Tehetetlenségi nyomaték. Szabad tengelyek.

### 3. tétel

**A gravitáció, égi mechanika**

A gravitációs erőter jellemzése a klasszikus mechanikában. A súlyos és a tehetetlen tömeg. Bolygómozgás, Kepler törvényei. Mesterséges égitestek. Erőtörvények, a mozgásegyenlet közelítő numerikus megoldása Euler módszerével.

### 4. tétel

**Rezgések és hullámok**

A harmonikus rezgőmozgás kinematikai és dinamikai leírása, rezgések összetétele és felbontása, csillapított- és kényszerrezgés, rezonancia, csatolt rezgések. Hullámok típusai, polarizáció. Hullámok visszaverődése, törése, interferenciája, elhajlása. Doppler-effektus.

### 5. tétel

**Deformálható testek mechanikája**

Deformációk és feszültségek. A deformálható testek mozgásegyenletei. Szilárd testek rugalmas deformációi. Hooke-törvény. Folyadékok és gázok egyensúlya, áramlása. Közegellenállás. Felületi feszültség, kapilláris jelenségek.

### 6. tétel

#### Az anyag termikus állapota, hőmérséklet

A hőmérséklet fenomenológiai és kinetikus értelmezése. A hőmérséklet mérése. A gázok állapotegyenletei. A klasszikus ideális és reális gáz. Állapotváltozások, fázisátalakulások.

### 7. tétel

#### A termodinamika főtételei

A termodinamika I. főtétele és az energia megmaradásának általános tétele. Reverzibilis és irreverzibilis folyamatok. A termodinamika II. főtételenek fenomenológiai megfogalmazása és statisztikus értelmezése. Mikro- és makroállapotok. A termodinamika III. főtétele.

### 8. tétel

#### Elektrosztatika, elektromágneses rezgések és hullámok

Az elektrosztatikus tér törvényei vákuumban és szigetelőkben. A potenciál fogalma. A sztatikus tér energiája. Kapacitás, kondenzátorok. Elektromágneses rezgések előállítása, tulajdonságai. A Hertz-féle kísérletek, dipólsugárzás. Információátvitel elektromágneses hullámokkal.

### 9. tétel

#### Áramvezetés anyagokban, egyen- és váltakozó áramú hálózatok

Elektromos áram fémekben, elektrolitokban, gázokban, vákuumban. Szupravezetés. Kirchhoff-törvényei. A váltakozó áram leírása, komplex ellenállások. Elektromos áram félvezetőkben, sáv szerkezet. A  $p$ - $n$  átmenet. Félvezető eszközök, működésük. Szigetelők.

### 10. tétel

#### A mágneses tér

Az áram mágneses tere. A Biot-Savart-törvény és az Ampere-féle gerjesztési törvény. A mágneses tér hatása az elektromos áramra, Lorentz-erő. Az elektromágneses indukció jelensége és alkalmazásai. Maxwell-egyenletek. Anyagok mágneses tulajdonságai.

### 11. tétel

#### Geometriai és fizikai optika

Geometriai optika, fényvisszaverődés és fénytörés törvényei, tükrök, lencsék, képalkotás, optikai eszközök. Fizikai optika, fényelhajlás, interferencia, polarizáció.

**12. tétel**

**Kvantumfizika alapjai**

Planck-féle sugárzási törvény, fotoeffektus, Compton-effektus és a fény kettős természete. A mikrorészecskék kettős természete, részecskék interferenciája, de Broglie hipotézise. A hullámfüggvény mint valószínűségi amplitúdó.

**13. tétel**

**Atomszerkezet**

Az atomok diszkrét energiái, Franck-Hertz kísérlet. Atommodellek, Bohr-féle posztulátumok. A H-atom színeképek kvantummechanikai értelmezése. A spin és a Pauli-elv. A periódusos rendszer. A spontán- és az indukált emisszió, a lézer.

**14. tétel**

**Az atommag tulajdonságai, nukleáris energia**

Az atommag szerkezete, stabilitása. Radioaktivitás. Magmodellek, kötési energia. Maghasadás, fúzió. Nukleáris reaktor, atomerőmű. Sugárvédelem, dozimetria.

**15. tétel**

**Asztrofizika, a világegyetem szerkezete**

A Naprendszer kialakulása és fejlődése. Exobolygók. A csillagok fejlődése, állapotátározói. Fúziós energiatermelő folyamatok. A Tejútrendszer szerkezete. A relativitáselmélet csillagászati bizonyítékai. Kozmológia, világmodellek.

## Záróvizsga szakmódszertani tételei

Érvényes: 2024/2025. tanév, nyári vizsgaidőszak

### 1. tétel

- A fizika fogalmainak tanítása. Tévképzetek és fogalmi váltás. Az induktív és deduktív tanulás.
- A lendület-megmaradás törvényének didaktikai feldolgozása.

### 2. tétel

- A tanulói kísérletezés és a mérés/mérési gyakorlatok szerepe a fizikatanításban. A tanári demonstrációs és a tanulói kísérletek szakmódszertani jellemzői. A kutatásalapú tanulás
- Az erőhatás és az erő fogalmának kialakítása. A forgatónyomaték fogalmának kialakítása, a merev test egyensúlyának didaktikai feldolgozása.

### 3. tétel

- Tanítási/tanulási stratégiák és jellemzésük a fizikatanításban. Tanulásszervezés fizikaórán. Differenciálás. A kooperatív tanulás.
- A gravitációs erő és a gravitációs mező középiskolai tanítása. Kepler III. törvényének tanítása. A nehézségi gyorsulás meghatározásának módszerei.

### 4. tétel

- A fizika szakmódszertan modelljeinek fejlődése.
- A harmonikus rezgőmozgás tanítása, jellemzőinek kísérleti vizsgálata.

### 5. tétel

- Az oktatási folyamat tervezése, makro- és mikro szerkezet jellegzetességei. A fizikaórák tervezése (*NAT, kerettantervek, helyi tanterv, tanmenet, tanítási tervezet*).
- Hidrosztatikai, hidrodinamikai jelenségek tanítása a középiskolában. A Bernoulli-törvény gyakorlati alkalmazásai.

### 6. tétel

- Tehetségazonosítás, tehetséggondozás lehetőségei, szinterei. Országos és nemzetközi versenyek. A felzárkóztatás lehetőségei, szinterei.
- Gázok állapotváltozásainak tanítása.

### 7. tétel

- A mérés, ellenőrzés, értékelés szerepe a fizika tanulási-tanítási folyamatában. Tanulói tudásszint-mérés módszerei. Országos mérési rendszerek. A fizikatanítás jelenlegi helyzete, a nemzetközi mérések tapasztalatai, a PISA és a TIMSS vizsgálat bemutatása.
- A termodinamika főtételeinek iskolai tanításáról. Halmazállapot-változások molekuláris értelmezése. Kalorimetriás mérések.

### 8. tétel

- A fizika tantárgyi ismeretek társadalmi szükségessége, alkalmazásának lehetőségei. A fizikatanítás szerepe a természeti jelenségek és a technikai környezet megismerésében. A környezettudatosság kialakításának lehetőségei a fizikaoktatás során.
- Az elektrosztatikus mező jellemzőinek tanítása, a témában alkalmazott kísérleti eszközök és berendezések.

### 9. tétel

- Az ismeretelsajátítás szintjei.
- Fémes vezető ellenállásának tanítása. Az áramvezetés anyagszerkezeti magyarázata. A félvezetők (pl. a tranzisztor) iskolai tanításáról, gyakorlati alkalmazások, modern technikai eszközök és a fizikatanítás.

### 10. tétel

- A tanítási órán kívüli információforrások, internet és a fizikatanítás. A számítógép mint mérőeszköz alkalmazása a fizikatanításban.
- A mágneses mező jellemzése, kísérletek a mágnesség tan témaköréből.

### 11. tétel

- Problémamegoldás a fizika tanulási-tanítási folyamatában. A feladatmegoldás helye és szerepe a fizikatanításban.
- Elektromágneses rezgések és hullámok iskolai tanításáról, a témakörhöz kapcsolódó kísérleti eszközök, gyakorlati alkalmazások.

### 12. tétel

- Motivációs lehetőségek a fizika tanításában. (helye, szerepe, típusai)
- A fényelhajlás, interferencia tanítása a középiskolában. A fény hullámhosszának mérése egyszerű eszközökkel. Lézeres optika kísérletek.

### 13. tétel

- A szemléltetés módszerei a fizikatanításban, szemléltető eszközök kiválasztásának szempontjai. A tanári demonstrációs kísérletek szakmódszertani jellemzői. A modell-módszer alkalmazása a fizikatanításban.

- Az atomszerkezet iskolai tanításáról, történeti vonatkozások. Az atomok felépítése, a fémek elemek tulajdonságai, a periódusos rendszer felépítése. Planck-állandó mérésének lehetőségei.

### 14. tétel

- A fizikatanítás történetének rövid áttekintése. Magyar tudósok/tanárok szerepe a fizika/fizikatanítás fejlődésében.
- A radioaktivitás iskolai tanításáról, tudománytörténeti vonatkozások. A nukleáris technika alapjai a középiskolában, az atomreaktor, atomerőmű. Magyar tudósok szerepe a nukleáris felfedezések, alkalmazások területén. Nukleáris detektorok és alkalmazásuk.

### 15. tétel

- A fizika és más természettudományos tantárgyak kapcsolata. Komplex természettudományos kompetenciák, egységes természettudományos világnézet kialakításának lehetőségei. A tudományos ismeretterjesztés lehetőségei. Az integrált természettudományos oktatás hazai és nemzetközi tapasztalatai.
- A csillagászat iskolai tanításáról, a Nap mint fúziós reaktor. Szemléltetési lehetőségek a csillagászat tanításában.