

Fizika BSc tanári szakirány Záróvizsga tételtek 2009

1. A mechanika alapjai

Koordináták, sebesség, gyorsulás. A Newton-féle mozgásegyenlet. Impulzus, impulzusmomentum, energia. Impulzusmomentum a kvantummechanikában. Munka és teljesítmény, munkatétel. Példák: tömegpont mozgása homogén, sztatikus gravitációs mezőben. Az elektron mozgása homogén, sztatikus elektromos és mágneses mezőben.

2. A Lagrange-módszer

Lagrange-függvény és hatásintegrál, Euler–Lagrange-egyenletek. Az általánosított impulzus. Szimmetriák és mozgásállandók, az izolált rendszer szimmetriái és mozgásállandói. Tömegpont mozgása centrális erőterben. A Kepler-probléma és a Kepler-törvények.

3. Az elektrodinamika alaptörvényei

Az elektrodinamika alapegyenletei (Maxwell-egyenletek) differenciális és integrális alakban (Gauss-törvény, Stokes-tétel). Eltolási áram. Skalár- és vektorpotenciál. Az indukció törvénye. Kontinuitási egyenlet (töltésmegmaradás). Áramvezetés különböző anyagi közegekben.

4. Extenzív és intenzív mennyiségek a termodinamikában

Termodinamikai rendszerek és jellemzőik. A termodinamika főtételei. Empirikus és abszolút hőmérséklet, állapotegyenlet, hőtágulás. Az állapotjelzők csoportosítása. Entrópia, reverzibilis és irreverzibilis folyamatok. A Carnot-körfolyamat.

5. Magfizikai alapfogalmak

Az atommag jellemzői (tömeg, sűrűség, kötési energia, spin), atommagmodellek. Radioaktivitás, atommagok hasadása és fúziója. Sugárzásmérő eszközök működése, dozimetriai mennyiségek. Nukleáris reaktor, atomerőmű.

6. Rezgések

Harmonikus, anharmonikus, csillapodó és kényszerrezgések, rezonancia. Kapcsolódó differenciálegyenletek. Mechanikai és elektromágneses példák (rugók, ingák, RLC-körök). A kvantummechanikai lineáris harmonikus oszcillátor

7. Hullámok

A hullámeqyenlet. Hullámfüggvény sík-, és gömbhullám esetén. A diszperzió jelensége. Az interferencia, a diffrakció és a polarizáció jelenségének lényege mechanikai és elektromágneses hullámok esetén, példák bemutatása (pl. felszíni hullám, hanghullám, látható fény témakörében). Állóhullámok. A Doppler-effektus.

8. Elektrosztatika, magnetosztatika

Az elektrosztatika alapegyenletei. Az elektromos erő munkája, elektrosztatikus potenciál. Kondenzátorok kapacitása. A sztatikus mágneses tér tulajdonságai, erőhatásai. Végtelen egyenes vezető mágneses tere. Stacionárius áramok törvényei.

9. A speciális relativitáselmélet alapjai

Az Einstein-féle relativitás posztulátumai. Mozgó tárgyak hosszúságának mérése, méretkontrakció. Idődilatáció, az ikerparadoxon. Sajátidő. Sebességek összeadása. Relativisztikus impulzus, energia.

10. A kvantummechanika posztulátumai

Megfigyelhető mennyiségek és operátorok. Varhatóérték és szórás, határozatlansági összefüggések. Időfüggő és időfüggetlen Schrödinger-egyenlet, stacionárius állapotok. A hullámfüggvény jelentése. Ehrenfest-tétel.

11. Az atomok szerkezete

A fény mint elektromágneses hullám, fotóeffektus, Compton-szórás, a fény kettős természete, hőmérsékleti sugárzás. Atommodellek: a Bohr-modell, a kvantummechanikai atommodell. A hidrogénatom színképvonalai és csoportosításuk. Periódusos rendszer felépítése.

12. Optika

Fénysebesség. Reflexió és refrakció. Tükrök, lencsék. Vetítők, mikroszkópok, távcsövek. Az emberi szem. Soksugaras és Young–Fresnel-interferencia. Diffrakció résen és optikai rácson. Bragg-diffrakció térrácson. Polarizált fény előállítása (reflexió, kettős törés). Optikai aktivitás. Légköri fényjelenségek.