

## Fizikatanári képzés (5+1) szaktárgyi modulzáró-vizsga tételek

**1. Mechanika:** Vonatkoztatási rendszerek és a tehetetlenség törvénye. Kinematikai leírás. A dinamika alapfogalmai: erő, tömeg és impulzus. A dinamika alaptörvénye (Newton 2.) és az erő-ellenelő törvény (Newton 3.). Erőfajták: kontakt vs. távolható erők; illetve konzervatív, kényszer, disszipatív (súrlódási jellegű), sebességtől függő, stb. Tehetetlenségi erők. Az impulzusmomentum fogalma és az impulzusmomentum-tétel tömegpontra.

**2. Munka és energia:** A munka fogalma és a munkatétel. A helyzeti energia fogalma és a mechanikai energia megmaradása (vagy meg-nem-maradása). Az energiacsere fajtái makroszkópikus testek esetén: mechanikai munka, hőközlés, sugárzásabszorpciója. emissziója, stb. A hőtan első főtétele és a termodinamikai belső energiafogalma.

**3. Pontrendszerek mechanikája:** Külső és belső erők, tömeg-középpont fogalma, tömeg-középpont mozgására vonatkozó dinamikai tétel. Pontrendszer impulzusának megmaradási tétele. Ütközések. Pontrendszer impulzusmomentuma és megmaradásának feltétele. Merev testek mechanikája.

**4. Az elektromágnesség alaptörvényei:** Alapjelenségek: Coulomb-törvény, Ampere-féle gerjesztési törvény, Lorentz-erő, mozgási és nyugalmi indukció. Az elektromos és mágneses mező (tér) definíciója. Maxwell-egyenletek integrális és differenciális alakja. Egyenáramokkal és váltóáramokkal kapcsolatos jelenségek.

**5. Hullámok:** A harmonikus rezgés. A hullám jelenség megfogalmazása, hullámokat jellemző mennyiségek. Visszaverődés és törés kétközeg határán, interferencia, elhajlás (diffrakció), polarizáció. A hullámegyenlet és annak síkhullám megoldásai. Mechanikai hullámok és a hang fizikája. Elektromágneses hullámok, a fény mint elektromágneses hullám. Fényelhajlás optikai rácson. Geometriai optika. Az elektron hullámtermészete: időfüggő Schrödinger-egyenlet.

**6. A termodinamika fenomenologikus (hagyományos hőtan) és mikroszkopikus (statisztikus fizika) elmélete:** Állapotjelzők (intenzívek és extenzívek) és a hőtani folyamatokra jellemző mennyiségek. A belső energia és az entrópia definíciója a termodinamika 1. illetve 2. főtétele alapján. Speciális hőtani folyamatok, termodinamikai gépek. Irreverzibilis (spontán) folyamatok, és a spontán entrópia termelődés törvénye. Az entrópia Boltzmann nevéhez fűződő mikroszkopikus definíciója. Fundamentális egyenletek, a hőmérséklet mikroszkopikus definíciója. A mikroszkopikus állapotok eloszlására vonatkozó posztulátuma a statisztikus fizikának. Mikrokanonikus és kanonikus tárgyalásmód. Az entrópia általános, Neumann Jánoshoz köthető, definíciója.

**7. Atomfizika:** Az atom-és molekulafizika kezdetei (Dalton, Avogadro), a mól fogalma. Kinetikus gázelmélet. Az elektron története: Faraday elektrolízissel kapcsolatos törvénye, fajlagos töltés mérése katódsugárcsőben (J.J. Thomson, az „elektron felfedezője”), Millikan-kísérlet. Az atommag felfedezése (Rutherford kísérlet). Az atommodellek fejlődése. A periódusos rendszer, a kémiai kötés. Az atommag szerkezete, a proton és a neutron azonosítása. Radioaktivitás és egyéb sugárzások (Röntgen, UV, IR stb.).

**8. Klasszikus erőterek:** Centrális erőterben való mozgás (impulzusmomentum-megmaradás, Kepler 2. törvénye). A Newton-féle gravitációs törvény. Kepler 1. és 3. törvénye, bolygók és műholdak mozgása. Centrális és konzervatív erőterben való mozgás általános tárgyalása. Az elektromos és mágneses mező (tér) definíciója. Az elektromos potenciál és a vektorpotenciál.

**9. Modern fizika 1:** Az energia kvantumossága: vonalas színekép (különös tekintettel a hidrogén színeképre), hőmérsékleti sugárzás, fényelektromos jelenség. A fény „kettős természete”: hullám vs. részecske, a fénykvantum (foton) tulajdonságai. Az elektron hullámelméletének története: Compton-szórás, de Broglie hipotézise, Davisson-Germer-kísérlet, Schrödinger hullámmechanikája. Heisenberg felcserélési törvénye, és a határozatlansági reláció. A fizikai állapot és a fizikai mennyiség kvantummechanikai leírása. A kvantummechanika valószínűségi interpretációja. H-atom: a kvantumszámok fizikai és/vagy szemléletes jelentése. A Stern-Gerlach-kísérlet, a spin.<sup>10</sup>

**Modern fizika 2:** A Michelson-Morley-kísérlet jelentősége. Egy „esemény” helyének és idejének mérése, a téridő „koordináták” transzformációja inercia rendszerek között (Galilei-,vs. Lorentz-transzformáció). Relativisztikus kinematika és dinamika. Idődilatáció. Makroszkopikus testek, illetve atomi részecskék nyugalmi energiája és tömege közötti Einstein-féle törvény. Alkalmazás: atommagok kötési energiája és tömegdefektusa. Atommagok nyugalmi energiájának hasznosítása: fúzió és maghasadás.