

Általános fizika

(Ph.D. felvételi tematika)

1. Anyagi pont és pontrendszer mechanikája

Newton axiómái. Mozgásegyenlet. Munka, energia. Galilei-elv, Galilei-transzformáció. Az impulzustétel, a tömegközéppont-tétel, az impulzusnyomaték-tétel pontrendszerekre. Szimmetriák és megmaradási tételek.

2. Mozgás gravitációs erőterben

Mozgás centrális erőterben. Bolygómozgás, Kepler törvényei.

3. Rezgések, hullámok, akusztika

Harmonikus rezgőmozgás kinematikai és dinamikai leírása. Csillapított- és kényszerrezgés, rezonancia, csatolt rezgések. Rezgések összetétele és felbontása. Rugalmas hullámok. Interferencia, állóhullámok, elhajlás, polarizáció. Doppler-effektus.

4. Merev testek, rugalmas testek, folyadékok és gázok mechanikája

A merev test egyensúlyának feltételei. A merev test forgása rögzített tengely körül. Tehetetlenségi nyomaték. Szabad tengelyek. Deformálható testek. Rugalmas alakváltozás, Hooke-törvény, rugalmas állandók. Ideális és sűrűlő folyadékok áramlása. Newtoni és nem-newtoni folyadékok. Alkalmazások.

5. Optika

A fény terjedésekor fellépő jelenségek. Fénysebesség mérése. Optikai leképezés lencsékkel, tükrökkel. Fontosabb optikai eszközök. Diszperzió. Fényinterferencia, térbeli és időbeli koherencia. Hullácsomag, fázis és csoportsebesség. Fényelhajlás és optikai rácsok. Optikai eszközök feloldóképessége. Lézerek, holográfia.

6. Hőtan, termodinamika

A hőmérséklet fenomenológiai és kinetikai értelmezése. Szilárd testek és folyadékok hőtágulása és anyagszerkezeti értelmezése. A gázok állapotegyenletei. Több komponensű rendszerek egyensúlya (fázisdiagramok). Termodinamikai potenciálok. A termodinamika főtételei.

7. Az anyagok elektromos és mágneses tulajdonságai

A dielektromos polarizáció. A dielektromos állandó frekvencia- és hőmérsékletfüggése. A polarizálhatóság Lorentz-féle modellje. Elektromos áram fémekben, félvezetőkben, elektrolitokban, gázokban, vákuumban. Elektromosság élő rendszerekben. Para- és diamágnesség. Curie törvény. Ferromágneses anyagok.

8. Az elektromágneses mező dinamikája

Maxwell-egyenletek. A mező energiája és impulzusa. Elektromágneses potenciálok. Dipólus és multipólus sugárzások. A mozgó töltés tere.

9. A kvantummechanika alapjai

A mikrorészecskék kettős természete, elektroninterferencia. Az atomok diszkrét energiái, Franck-Hertz kísérlet. A fizikai állapot és a fizikai mennyiségek leírása a kvantumelméletben. A dinamikai egyenlet. A valószínűségi értelmezés, a mérési folyamat a kvantummechanikában. Várható érték és szórás, Heisenberg-féle egyenlőtlenségek.

10. Az elektronhéj fizikája, spektroszkópia

A H-atom színképének kvantummechanikai értelmezése. Atomszerkezet leírása egyelektron centrális tér közelítésben: felépítési elv, periódusos rendszer. Szingulett-triplett állapotok. Elektronhéjak, fény- és Röntgen-sugárzás. Hund-szabályok. Átmenetek a kvantumállapotok között, kiválasztási szabályok. Zeeman-effektus, Stark-effektus.

11. Magfizika

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

Ajánlott irodalom

Budó Á.: Kísérleti fizika I.-II.-III

Hevesi I.-Szatmári S.: Bevezetés az atomfizikába

Hevesi I.: Elektromosság

Budó Á.: Mechanika

Nagy K.: Kvantummechanika