Fizikus MSc 2026

ZÁRÓVIZSGATÉTELEK

Közös tananyag tételei:

1. Közelítő módszerek a kvantummechanikában. Időfüggetlen perturbációszámítás elfajultság nélkül és elfajultsággal. Az időfüggő perturbációszámítás bemutatása.

2. Kevert állapotok leírása a kvantummechanikában. A sűrűségoperátor és tulajdonságai. Időfejlesztő operátor.

3. Relativisztikus kvantummechanika. A Klein-Gordon egyenlet. A Dirac-egyenlet felállítása. Impulzusmomentum-megmaradás, spin. Negatív energiájú megoldások, antirészecskék. Megoldás álló részecskére. Paritás, tértükrözéssel szembeni invariancia.

4. Részecskék és kölcsönhatásaik. A magerő. A hadronok osztályozása. Az erős kölcsönhatás, kvarkok, gluonok. Béta-bomlás. Neutrínók. Leptonok. Alapvető megmaradási törvények, szimmetriák. A tértükrözési szimmetria sérülése. A gyenge kölcsönhatás és közvetítő bozonjai.

5. Klasszikus statisztikus fizika. Fázissűrűség, makroállapot, várható érték. A Liouville-egyenlet. Az entrópia és az entrópiamaximum elve. Állapotszám, állapotsűrűség. Egyensúlyi sokaságok. Hőmérséklet, hőmérséklet-kiegyenlítődés. Termodinamikai potenciálok.

6. Az ideális gáz. A klasszikus ideális gáz a kanonikus és a nagykanonikus sokaság alapján. Ideális Bose- és Fermi-gáz nagykanonikus tárgyalása betöltési szám reprezentációban.

7. Rácsszerkezet. Kristályrácsok, elemi cella, bázis. A leggyakoribb rácstípusok. Wigner–Seitz-cella. A reciprok-rács. Az első Brillouin-zóna.

8. Rácsrezgések. Harmonikus közelítés alkalmazása kondenzált rendszerekben: hőkapacitás modellek. Harmonikus közelítés határa: hőtágulás. Harmonikus közelítés és rácsrezgések: diszperziós relációk. Akusztikus és optikai ág értelmezése.

9. A statisztikai hipotézisvizsgálat és paraméterbecslés. A hipotézisvizsgálat módszere, lépései. t-próbák, $\chi 2$ -próba a variancia vizsgálatára, F-próba a varianciák összehasonlítására. A becslések tulajdonságai. A maximum likelihood becslés módszere.