

ELMÉLETI FIZIKA II.
Alkalmazott Fizika szakirány

Kvantummechanika
VIZSGAKÉRDÉSEK

oo

QM01.

A Klasszikus Fizika megoldatlan elvi problémái (Gibbs paradoxon, ekvipartíció tétele, szilárd testek fajhője, fekete test sugárzása, mágnesezettség, atomok stabilitása, atomok vonalas színképe, fényelektromos jelenség.)

Fenomenológikus („naív”) kvantumelmélet (Planck, Einstein, Bohr, Sommerfeld, de Broglie, Schrödinger egyenlet, fáziscellák mérete.) A korrespondencia elv.

QM02.

A kvantummechanika matematikai eszközei. A Hilbert-tér alapvető matematikai tulajdonságai (vektortér, linearitás, norma, metrika, skaláris szorzás). Operátorok matematikai tulajdonságai (Linearitás, algebra, adjungált operátorok, önadjungált/hermitikus operátorok, unitér operátorok). A hermitikus operátorok sajátértékeire és sajátfüggvényeire vonatkozó tételek. Felcserélési relációk.

Az időfüggő Schrödinger egyenlet szeparálása. A stacionárius állapotok.

A Hullámfüggvény Born-féle értelmezése.

QM03.

A Kvantummechanika posztulátumai (axiómái). Az (absztrakt) Hilbert tér „ L_2 ” és „ l_2 ” reprezentációi. A Schrödinger-féle „hullámmechanika” és a Heisenberg-féle „mátrixmechanika” ekvivalenciája. A „folytonos spektrum” (hely és impulzus) problémája és feloldása (disztribúciókkal vagy periodikus határfeltétellel).

QM04.

A kanonikus kvantálás. A kvantummechanikai „méréselmélet” alapjai. A Heisenberg-féle határozatlansági relációk. és értelmezésük. Az Ehrenfest-tétel. A korrespondencia elv és a newtoni mozgásegyenlet.

QM05.

A energia és az idő között fennálló határozatlansági reláció. A spektrumvonalak természetes vonalszélessége. Kapcsolat az időfüggő perturbáció számításával.

QM06.

Nem önadjungált operátorok használata a kvantummechanikában, a „léptető operátor”. A harmonikus oszcillátor sajátértékei. A perdület kvantálása.

A perdület és a mágneses momentum közötti kapcsolat, a mágneses momentum kvantálási törvénye.

QM07.

A Hidrogén atom. A Schrödinger egyenlet szeparálása centrális erőtér esetén, gömbi koordinátarendszerben. A szögektől függő hullámfüggvény és a perdület.

A kvantumszámok közötti kapcsolatok klasszikus fizikai gyökerei. A sugártól függő hullámfüggvény fizikai jelentése. Kapcsolat a Bohr-féle atommodellel (korrespondencia elv).

