

Atom- és kvantumfizika  
Írásbeli vizsga 2013. január 11-én  
I. rész

**Kérdések (egyenként 3 pont)**

1. Milyen fontos előzményei voltak az atomelméletnek? Legalább hat kísérleti eredményt adj meg.
2. Mi a teljes, illetve a differenciális hatáskeresztmetszet definíciója?
3. Mik a Brown-mozgás kísérletileg megfigyelt jellemzői? Hogyan magyarázhatjuk ezt meg?
4. Milyen további „ingadozási” jelenségeket ismersz, amelyek a világ kvantáltságáról árulkodnak?
5. A fotoelektromos jelenség kísérletében hogyan függ a bejövő fény frekvenciájától és intenzitásától a kilépő elektronok száma? És a berendezésre kapcsolt ellenfeszültségtől?
6. Mit tapasztalunk a Frank–Hertz-kísérletben? Mire következtetünk ebből és miért?
7. Mi történik a Compton-szórást szenvedett fénnel? Mire következtetünk ebből és miért?
8. Mi a Davisson–Germer-kísérlet lényege? Milyen további hasonló kísérleteket ismersz?
9. Mi a mágneses momentum? Mi a szerepe a Stern–Gerlach-kísérletben?
10. Mit vizsgált az Einstein–de Haas-kísérlet, és hogyan?

11. Milyen jelenségek adják a hidrogénatom spektrumának finomszerkezetét? Milyen mértékű eltérést látunk ebben a „durva” szerkezethez képest?
12. Mi a hiperfinom felhasadás oka? És a Lamb-féle eltolódásé? Hogyan néz ki ezekkel a hidrogénatom vonalszerkezete?

**Feladatok (egyenként 7 pont)**

1. Mennyire tudja legjobban megközelíteni az álló, de nem rögzített aranyatommagot egy  $E=8$  MeV energiájú alfarészecske? (Az arany rendszáma 79, tömegszáma 197.)
2.  $E=9$  MeV energiájú fotonok szóródnak egy 0,01 mm vastag szénfólia elektronjain (Compton-szórással). Ha a beeső fotonok 0,02%-a szóródik, mekkora a teljes szórási hatáskeresztmetszet? (A szén rendszáma 6, tömegszáma 12, sűrűsége  $2,2 \text{ g/cm}^3$ .)

Az atomi tömegegységet vehetjük  $1,66 \times 10^{-27}$  kg-nak vagy 931,5 MeV-nek. A  $hc$  állandó értéke  $2\pi \cdot 197 \text{ MeV} \cdot \text{fm}$ , a finomszerkezeti állandó  $1/137$ .

**Kidolgozási idő 55 perc. Számológépen kívül semmilyen segédeszköz nem használható. A név és az oldalszám minden beadott lapon szerepeljen.**