

7. gyakorlat

7.1. Feladat: (HN 42A-7) Az emberi szem kb. 555 nm hullámhossznál a legnagyobb érzékenységgű. Adjuk meg annak a fekete testnek a hőmérsékletét, amely sugárzásának a spektrális teljesítménye ezen a hullámhosszon a maximális!

7.2. Feladat: (HN 42A-15) A nátrium kilépési munkája 2,75 eV. Adjuk meg a fotoelektromos hatás küszöbhullámhosszát Na esetére!

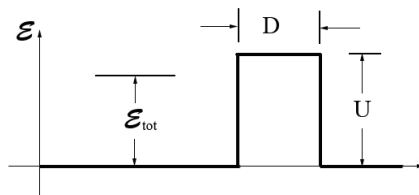
7.3. Feladat: (HN 42B-22) Egy gamma-foton, melynek energiája az elektron nyugalmi energiájával (511 keV) egyenlő, összeütközik egy elektronnal, ami kezdetben nyugalomban volt. Számítsuk ki, mekkora mozgási energiát nyer az elektron az ütközésben, ha a foton az eredeti pályaegyeneséhez képest 30° -os szögben szóródik!

7.4. Feladat: (HN 43A-12) Egy mozgó neutron de Broglie-hullámhossza 0,2 nm. Adjuk meg a neutron sebességét és a mozgási energiáját eV egységekben!

7.5. Feladat: (HN 43B-23) A T átérésztési tényező azt adja meg, mekkora a valószínűsége annak, hogy egy m tömegű részecske a 16. ábrán bemutatott derékszögű potenciálfalhoz közeledve „átalagútozik” a potenciálfalon

$$T = e^{-2kD}, \quad \text{ahol } k = \sqrt{\frac{8\pi^2 m_e (U - \varepsilon)}{h^2}}. \quad (7.5.1)$$

Vizsgáljunk olyan potenciálfalat, melyre $U = 5 \text{ eV}$ és $D = 950 \text{ pm}$ (pikométer). Tegyük



16. ábra. A 43B-23 feladathoz

fel, hogy egy $E = 4,5 \text{ eV}$ energiája elektron közeledik a potenciálfalhoz. Klasszikusan az elektron nem képes áthaladni a potenciálfalon, mert $E < U$. A kvantummechanika szerint azonban véges valószínűsége van az átalagútozásnak. Számítsuk ki ezt a valószínűséget!

7.6. Feladat: (HN 43B-28) Egy atomot az 1,8 eV energiával az alapállapot fölötti szintre gerjesztve, az atom ott átlagosan $2 \cdot 10^{-6}$ s időt tölt el, mielőtt alapállapotba kerülne vissza.

- (a) Adjuk meg a kibocsátott foton frekvenciáját!
- (b) Adjuk meg a foton hullámhosszát!
- (c) Adjuk meg a foton energiájának bizonytalanságát!

7.7. Feladat: (HN 43C-33) Amikor egy atom fotont bocsát ki, az energia valamilyen hányada az atom visszalökődésére fordítódik. Mutassuk meg, hogy ez a hányad közelítőleg $\frac{\varepsilon}{2mc^2}$, ahol ε az átmenet energiája és m az atom tömege.

7.8. Feladat: (HN 44C-36) Mi a valószínűsége annak, hogy az ls-állapotú hidrogén elektronját a magtól $2,50 a_o$ -nál nagyobb távolságra találjuk meg?

Házi feladat (gyakorlásra):

42/ 6, 7, 12, 17, 19, 20, 25, 33, 44

43/ 4, 8, 11, 20, 24, 25, 27

44/ 7, 8, 12, 22, 24, 26