

VikFiz2 2012 őszi 13. hét, 7. gyakorlat

42A-7 Az emberi szem kb. 555 nm hullámhossznál a legnagyobb érzékenységgel rendelkezik. Adjuk meg annak a feketetestnek a hőmérsékletét, amely sugárzásának a spektrális teljesítménye ezen a hullámhosszon a maximális!

42A-15 A nátrium kilépési munkája 2,75 eV. Adjuk meg a fotoelektromos hatás küszöbhullámhosszát Na esetére.

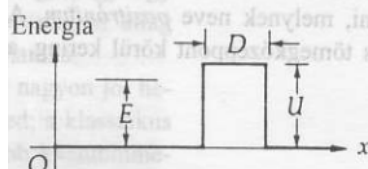
42B-22 Egy gamma-foton, melynek energiája az elektron nyugalmi energiájával (511 keV) egyenlő, összeütközik egy elektronnal, ami kezdetben nyugalomban volt. Számítsuk ki, mekkora mozgási energiát nyer az elektron az ütközésben, ha a foton az eredeti pálya-egyeneséhez képest 30°-os szögben szóródik?

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

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

$$T = e^{-2kD} \quad \text{ahol} \quad k = \sqrt{\frac{8\pi^2 m(U-E)}{h^2}}$$

Vizsgáljunk olyan potenciálfalat, melyre $U = 5$ eV és $D = 950$ pm (pikométer). Tegyük fel, hogy egy $E = 4,5$ eV energiájú 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!



43B-28 Egy atomot az 1,8 eV energiával az alapállapot fölé gerjesztve, az atom átlagosan 2×10^{-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!

43C-33 Amikor egy atom fotont bocsát ki, az energia valamilyen hányada az atom visszalökődésére fordítódik. Mutassuk meg, hogy ez a hányad közelítőleg $E/2mc^2$, ahol E az átmenet energiája és m az atom tömege.

44B-9 A csillagközi térben az atomos hidrogén éles spektrumvonalai, az ún. 21 cm-es sugárzás keletkezik; a csillagászok ezt tartják legalkalmasabbnak a csillagok közötti hidrogénfelhők detektálására. A csillagközi por elmosódottá teszi a látható tartományba eső hullámhosszakat, ezért az előbb említett sugárzás, amely a rádióhullámok tartományába esik, nagyon hasznos. Az elektronállapotok közötti energiaátmenetet, melytől ez a sugárzás ered, nem lehet egy meghatározott n -nel jellemezni. Az a helyzet, hogy az $n = 1$ alapállapotban az elektron és a proton spinje *parallel* vagy *antiparallel* lehet; a két állapot energiája kissé különböző. a) Mi a feltétele a magasabb energiájú állapotnak? b) A pontos hullámhosszérték 21,11 cm. Mi a két állapot energia-különbsége? c) A gerjesztett állapot átlagos élettartama 10^7 év. Számítsuk ki a gerjesztett állapot energiájának bizonytalanságát.

44-36 Mi a valószínűsége annak, hogy az 1s-állapotú hidrogén elektronját a magtól 2,50 a -nál nagyobb távolságra találjuk meg?

HF: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);