

Kvantummechanika gyakorlat

2. zárthelyi

2011. december 15.

1. Határozd meg egy a oldalú kockába zárt részecske alap és első gerjesztett állapotainak energiakorrekcióit a következő perturbáció hatására:

$$W(x) = a^3 V_0 \delta\left(x - \frac{a}{4}\right) \delta\left(y - \frac{a}{2}\right) \delta\left(z - \frac{3a}{4}\right)$$

(10 pont)

2. Vizsgáljuk a $j_1 = 1$ és $j_2 = 2$ spinek szorzatából adódó rendszert. Legyen a rendszerünk olyan állapotban, hogy a teljes spine 2 és a spin z irányú vetülete 0. Milyen értéket vehet fel ilyenkor az 1. részecske spinjének z vetülete, és milyen valószínűségekkel? (10 pont)
3. Vizsgáljunk két feles spinből álló rendszert, aminek a következő a Hamilton-operátora:

$$\hat{H} = \lambda \frac{(\underline{\sigma}^{(1)} \underline{\sigma}^{(2)}) r^2 - 2 (\underline{\sigma}^{(1)} \underline{r}) (\underline{\sigma}^{(2)} \underline{r})}{r^5},$$

ahol $\underline{r} = (d, 0, 0)$ vektor. Határozzuk meg a rendszer energiasajátállapotait és energiasajátértékeit! (Figyelem, nem a szinglett-triplett bázis a megoldás!) (10 pont)