

Elementi di Fisica Moderna, Meccanica Quantistica
28 Giugno 2010

PROBLEMA 1 (20 punti)

Si consideri un oscillatore armonico in 3 dimensioni con una perturbazione V :

$$\hat{H} = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2(x^2 + y^2 + z^2) + \hat{V}.$$

i) Assumendo

$$\hat{V} = kxyz^2$$

calcolare le correzioni di energia al primo ordine in k del primo stato eccitato. In quanti sottolivelli si suddivide?

ii) Assumendo che il termine perturbativo sia

$$\hat{V} = \lambda xyz$$

calcolare le correzioni all'energia dello stato fondamentale al secondo ordine in λ .

PROBLEMA 2 (10 punti)

Due particelle di spin 1/2 si trovano in uno stato descritto dalla funzione d'onda

$$|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{6}} (|\uparrow\uparrow\rangle - 2|\uparrow\downarrow\rangle - 2|\downarrow\uparrow\rangle)$$

i) Dire se questo stato é autostato di $\vec{S}^2 = (\vec{S}_1 + \vec{S}_2)^2$

ii) Supponiamo che una misura di S_{1x} abbia risultato $\hbar/2$. Dire quali sono i risultati possibili e le relative probabilità per la misura di S_{2y} .