

Elementi di Fisica Moderna, Meccanica Quantistica
12 Settembre 2011

PROBLEMA A

Sia data una particella con spin 1 descritta dalla seguente Hamiltoniana:

$$\hat{H} = \frac{\omega}{\hbar}(\hat{S}_x^2 - \hat{S}_y^2).$$

Al tempo $t = 0$ una misura di \hat{S}_x fornisce il valore $+\hbar$. Determinare :

1. il vettore di stato al tempo t ,
2. la probabilità che al tempo t una misura di \hat{S}_x fornisca il valore $-\hbar$,
3. il valor medio di $(\hat{S}_x, \hat{S}_y, \hat{S}_z)$ al tempo t .

PROBLEMA B

Si consideri la seguente Hamiltoniana

$$\hat{H}_0 = \hbar\omega(\hat{a}_1\hat{a}_1^\dagger + \hat{a}_2\hat{a}_2^\dagger + \hat{a}_3\hat{a}_3^\dagger)$$

perturbata dal seguente potenziale

$$\hat{V} = \lambda(\hat{a}_1^\dagger\hat{a}_2 + \hat{a}_2^\dagger\hat{a}_1)$$

dove tutti gli operatori di creazione e distruzione relativi ad indici diversi commutano tra loro.

Si calcolino, al primo ordine dello sviluppo perturbativo in λ , le correzioni all'energia dello stato fondamentale e del primo stato eccitato.