

Elementi di Fisica Moderna, Meccanica Quantistica
4 Settembre 2012

PROBLEMA A

Una particella di spin 1 è immersa in un campo magnetico statico, diretto come l'asse y .
La sua Hamiltoniana è

$$\hat{H} = \lambda S_y$$

Se all'istante $t = 0$ si misura $S_x = -\hbar$, qual'è la probabilità di avere $S_z = \hbar$ all'istante t ?
Si ricordi:

$$S_x = \frac{\hbar}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} ; \quad S_y = \frac{\hbar}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 & -i & 0 \\ i & 0 & -i \\ 0 & i & 0 \end{pmatrix} ; \quad S_z = \hbar \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

PROBLEMA B

Un sistema fisico è descritto dalla Hamiltoniana :

$$H = \frac{1}{2m} (p_x^2 + p_y^2) + \frac{1}{2} m \omega^2 (x^2 + y^2) + \epsilon xy$$

con $\epsilon \ll m\omega^2$.

Usando la teoria delle perturbazioni al primo ordine in ϵ determinare l'energia dei primi tre livelli dell'energia.