

Meccanica Quantistica 1 - prof. L. Biferale, dott-ssa G.M. de Divitiis
A.A. 2008-2009
Prova scritta del 25-02-09

Esercizio 1

Lo stato di una particella in 3 dimensioni è descritto ad un certo istante dalla funzione d'onda:

$$\psi(\vec{r}) = (x + y + 2z) f(r).$$

- Calcolare le probabilità dei possibili risultati delle misure di L^2 ed L_z su questo stato.
- Calcolare il valor medio di \vec{x} .

Esercizio 2

Due particelle di spin $1/2$ interagiscono secondo l'hamiltoniano H :

$$H = \frac{E}{\hbar^2} \vec{S}^{(1)} \cdot \vec{S}^{(2)}$$

dove $S^{(i)}$ è l'operatore di spin per la particella i .

Al tempo iniziale $t = 0$ le misure simultanee degli osservabili $S_z^{(1)}, S_z^{(2)}$ danno rispettivamente i risultati $+\hbar/2$, e $-\hbar/2$.

- Calcolare al tempo t la probabilità che i risultati delle misure di $S_z^{(1)}, S_z^{(2)}$ siano gli stessi del tempo iniziale.

Esercizio 3

Un sistema a due stati è descritto al tempo $t = 0$ dallo spinore $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, ed evolve nel tempo secondo l'hamiltoniano H :

$$H = \begin{pmatrix} E & \Delta \\ \Delta & E \end{pmatrix}.$$

- Calcolare l'operatore di evoluzione temporale.
- Calcolare la probabilità che al tempo t il sistema si trovi nello stato $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$.