

MECCANICA QUANTISTICA - 28/3/2006

Esercizio 1

Una particella é caratterizzata dalla Hamiltoniana H :

$$H = E (|\uparrow\rangle\langle\downarrow| + |\downarrow\rangle\langle\uparrow|)$$

Inizialmente la particella si trova nel suo stato fondamentale $|\psi_0\rangle$. In tale istante, viene misurata l'osservabile B data da:

$$B = \frac{b}{2} (|\uparrow\rangle\langle\uparrow| + |\downarrow\rangle\langle\uparrow| + |\uparrow\rangle\langle\downarrow| + |\downarrow\rangle\langle\downarrow|);$$

- (i) calcolare autovalori e autovettori di H e B ;
- (ii) esprimere H e B nella rappresentazione in cui H è diagonale;
- (iii) determinare la probabilità con cui vengono misurati i diversi valori di B ;
- (iv) determinare, dopo la misura, i valori medi $\langle H \rangle$ e $\langle B \rangle$.

Esercizio 2

Dopo la misura il sistema evolve secondo H ;

- (v) determinare l'evoluto al tempo t ;
- (vi) determinare, al tempo t , i valori medi $\langle H \rangle_t$ e $\langle B \rangle_t$.

Esercizio 3

Si consideri la seguente perturbazione dell'Hamiltoniana H ;

$$V = \epsilon |\downarrow\rangle\langle\downarrow|$$

dove $\epsilon \ll E$;

- (vii) si calcoli lo shift tra i due livelli indotti dalla perturbazione al primo e al secondo ordine in ϵ/E ;
- (viii) calcolare le autofunzioni al primo ordine in ϵ/E .

Si commentino fisicamente tutti i risultati ottenuti.