

Elementi di Fisica Moderna, Meccanica Quantistica
13 Dicembre 2011

PROBLEMA A

La Hamiltoniana di una particella di massa m vincolata a muoversi lungo l'asse x é data da

$$\hat{H} = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2 x^2.$$

Lo stato iniziale del sistema soddisfa le seguenti condizioni:

- una misura dell'energia fornisce certamente un valore minore di $4\hbar\omega$;
- $\langle H \rangle = \hbar\omega$;
- é una funzione pari : $\psi(x) = \psi(-x)$;
- $\langle x^2 \rangle$ é il minimo possibile.

Determinare in funzione del tempo

1. il ket di stato;
2. i valori medi $\langle p \rangle$, $\langle x \rangle$;
3. i valori medi $\langle p^2 \rangle$, $\langle x^2 \rangle$.

PROBLEMA B

Si consideri la Hamiltoniana imperturbata

$$\hat{H} = \frac{\hbar\omega}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 & i & 0 \\ -i & 0 & i \\ 0 & -i & 0 \end{pmatrix},$$

soggetta alla perturbazione,

$$\hat{V} = \epsilon \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Calcolare autovalori ed autostati di $H + V$ al primo ordine in ϵ .