

Elementi di Fisica Moderna - Meccanica Quantistica

prova scritta del 22 Marzo 2007

Problema 1.

Si consideri un oscillatore armonico di massa m ed energia potenziale $U(x) = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2$, che si trova all'istante $t = 0$ in uno stato determinato dalle seguenti condizioni:

a) Ogni misura dell'energia produce valori che soddisfano la seguente disuguaglianza:

$$\hbar\omega < E < 3\hbar\omega$$

b) Il valore di aspettazione dell'energia

$$\langle E \rangle = \frac{11}{6}\hbar\omega$$

c) Il valore di aspettazione della posizione

$$\langle x \rangle = -\sqrt{\frac{8\hbar}{9m\omega}}$$

Identificare tale stato. Determinare per quali istanti di tempo t , il valor medio della posizione è positivo e massimo.

Problema 2.

Si consideri un sistema avente come Hamiltoniana l'operatore

$$\hat{H} = E_0|1\rangle\langle 1| + \sqrt{2}E_0|1\rangle\langle 2| + \sqrt{2}E_0|2\rangle\langle 1|$$

a) Se il sistema è inizialmente nello stato $|1\rangle$ con che probabilità si troverà nello stato $|2\rangle$ al tempo t ?

b) Determinare il periodo delle oscillazioni tra gli stati $|1\rangle$ e $|2\rangle$.