

**Meccanica Quantistica 1 - prof. L. Biferale**  
**A.A. 2007-2008**  
**Prova scritta del 19-09-08**

**Esercizio 1**

Un oscillatore armonico di massa  $m$  e frequenza  $\omega$  si trova all'istante iniziale nello stato in cui una misura dell'energia dà con certezza un valore  $E \leq 3/2\hbar\omega$ . Nella misura il valore dell'energia fondamentale si verifica con una probabilità doppia rispetto a quello dell'energia del primo livello eccitato. In questo stato inoltre la densità di probabilità  $\psi(x)^*\psi(x)$  è una funzione simmetrica rispetto al centro delle oscillazioni  $x = 0$ .

- Calcolare il valor medio dell'energia.
- Calcolare il prodotto di indeterminazione  $\Delta x \Delta p$  in funzione del tempo.

**Esercizio 2**

Una particella di spin  $1/2$  è soggetta ad un campo magnetico  $\vec{B}$  diretto lungo l'asse  $z$

$$H = -\vec{\mu} \cdot \vec{B} \quad \vec{\mu} = g\vec{S}$$

e si trova al tempo iniziale  $t = 0$  nello stato quantistico  $|\psi\rangle$  tale che il valor medio dello spin risulti:

$$\langle \psi | S_x | \psi \rangle = \langle \psi | S_y | \psi \rangle, \quad \langle \psi | S_z | \psi \rangle = 0.$$

- Calcolare l'indeterminazione  $\Delta S_x$  della componente  $x$  dello spin in funzione del tempo.