

**Meccanica Quantistica 1 - prof. L. Biferale**  
**A.A. 2007-2008**  
**Prova scritta del 15-07-08**

**Esercizio 1**

Una particella di massa  $m$  si muove su un segmento unidimensionale che si estende da  $-L/2$  ad  $L/2$  ed il suo stato quantistico è descritto al tempo  $t = 0$  dalla funzione d'onda

$$\psi(x, t = 0) = \frac{1}{N}(\phi_1(x) + 2\phi_2(x))$$

dove  $\phi_1$  e  $\phi_2$  sono le autofunzioni dell'hamiltoniano relative allo stato fondamentale e al primo stato eccitato, ed  $N$  è l'opportuna costante di normalizzazione.

– Calcolare in funzione del tempo la probabilità  $P(0 \leq x \leq L/2, t)$  di trovare la particella a destra dell'origine.

**Esercizio 2**

Una particella di spin  $1/2$ , soggetta ad un potenziale armonico tridimensionale e isotropo, si trova ad un certo istante nello stato quantistico

$$|n_x, n_y, n_z\rangle |s\rangle = |0, 0, 1\rangle |1/2\rangle_x.$$

dove

$$H|n_x, n_y, n_z\rangle = \hbar\omega(n_x + n_y + n_z + 3/2),$$
$$S_x|1/2\rangle_x = \hbar/2 |1/2\rangle_x.$$

– Calcolare quali sono i possibili risultati e le relative probabilità delle misure dei momenti angolari orbitale e totale

$$L_x, L_y, L_z, L^2$$
$$J_x, J_y, J_z, J^2 \quad \vec{J} = \vec{L} + \vec{S}.$$