

**Elementi di Fisica Moderna, Meccanica Quantistica**  
**30 Marzo 2010**

**PROBLEMA 1**

Sia data una particella di spin  $1/2$  in un campo magnetico costante  $\vec{B}$  diretto lungo l'asse  $x$ . Una misura della proiezione dello spin nella direzione individuata dal vettore

$$\vec{n} = \left( \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, 0 \right)$$

al tempo iniziale  $t = 0$  fornisce il risultato  $\hbar/2$ . Qual é la probabilità che al tempo  $t$  una misura dello spin lungo la direzione individuata dal vettore  $\vec{n}$  dia come risultato  $-\hbar/2$ ?

**PROBLEMA 2**

Sia data una particella di massa  $m$  soggetta al potenziale

$$V(x, y, z) = \frac{1}{2}m\omega^2 r^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 (x^2 + y^2 + z^2),$$

e descritta dalla funzione d'onda

$$\psi(x, y, z) = C(x + y) \exp \left[ -\frac{m\omega}{2\hbar} r^2 \right],$$

dove  $C$  é una costante di normalizzazione. Calcolare

1. il valor medio dell'energia,
2. il valor medio della posizione  $x$ ,
3. il valor medio del momento angolare lungo l'asse  $z$ .