

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 .