

Prova scritta di MECCANICA QUANTISTICA II

Corso di Laurea in Fisica

COMPITO 1

22 SETTEMBRE 2003

Nome.....

Matricola.....

1. Si consideri un sistema formato da due elettroni di cui si sappia che stanno negli stati di particella singola rappresentati dalle funzioni d'onda orbitali:

$$\psi_1(\vec{x}) = \phi(r) \sin \theta e^{i\varphi} \quad , \quad \psi_2(\vec{x}) = \phi(r) \sin \theta e^{-i\varphi} \quad ;$$

si scriva la funzione d'onda orbitale $\psi(\vec{x}_1, \vec{x}_2)$ del sistema quando i due elettroni sono in uno stato di:

- a) singoletto di spin
- b) tripletto di spin.

Nel caso a), si dica quanto vale la terza componente del momento angolare totale del sistema.

2. La dinamica di una particella costretta a muoversi su un cerchio sia descritta dall'hamiltoniana

$$H = \frac{L_z^2}{2I}$$

e la sua funzione d'onda all'istante $t = 0$ sia

$$\psi(t = 0) = A \sin \varphi + B \cos \varphi \quad ,$$

con A e B costanti complesse.

- a) Qual è la funzione d'onda ad un istante $t > 0$?
- b) Qual è il valore medio di L_z a $t = 0$ e a $t > 0$?
- c) Qual è la probabilità che la particella stia nella parte di circonferenza descritta da $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$ a $t = 0$ e a $t > 0$?