

Elementi di Fisica Moderna, Meccanica Quantistica
10 Dicembre 2007

PROBLEMA 1

Una particella di massa m è vincolata a muoversi su un segmento di lunghezza a (barriera impenetrabile in $x = 0$ e $x = a$). Al tempo $t = 0$ si ottiene il valore dell'energia:

$$E = \frac{8\pi^2\hbar^2}{ma^2}.$$

Istantaneamente si sposta la barriera di destra nel punto $x = 2a$. Calcolare, al generico istante $t > 0$:

- 1a) la funzione d'onda della particella
- 1b) il valore piú probabile in una misura dell'energia.

PROBLEMA 2

Si consideri una particella di spin $1/2$.

- 2a) Quali sono i possibili risultati di una misura di $S_x + S_y$?
- 2b) Si misuri successivamente S_y . Con che probabilità si ottiene $\hbar/2$?

PROBLEMA 3

L'Hamiltoniana di un rotatore isotropo in campo magnetico é data da

$$\hat{H} = \frac{\hat{L}^2}{2I} + \alpha\hat{L}_z.$$

All'istante $t = 0$ la funzione d'onda é data da :

$$\psi_+(\theta, \phi) = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(Y_1^1(\theta, \phi) + Y_1^{-1}(\theta, \phi) \right)$$

- 3a) Calcolare la funzione d'onda al tempo t .
- 3b) Calcolare a quale istante di tempo t la funzione d'onda é proporzionale a

$$\psi_-(\theta, \phi) = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(Y_1^1(\theta, \phi) - Y_1^{-1}(\theta, \phi) \right)$$