

Elementi di Fisica Moderna, Meccanica Quantistica
26 Giugno 2008

PROBLEMA 1

Di un atomo di idrogeno si sa che:

- 1.a) é in uno stato p ($l = 1$) con $n = 2$,
- 1.b) lo stato contiene autostati di L_z relativi agli autovalori ± 1 ,
- 1.c) il valore di aspettazione di L_z é zero,
- 1.d) la probabilità di trovare l'elettrone nel primo quadrante ($0 < \phi < \pi/2$) é $1/4$.

Scrivere la funzione d'onda.

PROBLEMA 2

Sia data l'Hamiltoniana :

$$H = \frac{p_x^2}{2m} + \frac{p_y^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2(x^2 + y^2)$$

e la perturbazione

$$V(r) = \begin{cases} V_0/\epsilon^2 & \text{per } r \leq \epsilon \\ 0 & \text{per } r > \epsilon \end{cases} \quad (1)$$

con $r = \sqrt{x^2 + y^2}$. Si supponga ϵ sufficientemente piccolo in modo da poter approssimare la funzione d'onda $\psi(x, y) \sim \psi(0, 0)$. Usando la teoria delle perturbazioni al primo ordine calcolare lo spostamento dei livelli energetici imperturbati E_n con $n \leq 2$.