

Elementi di Fisica Moderna, Meccanica Quantistica
4 Settembre 2008

PROBLEMA 1

Una particella di massa m si muove nel piano X, Y soggetta ad un potenziale :

$$V(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{2}ky^2 & \text{per } |x| \leq a, \quad -\infty < y < \infty \\ \infty & \text{per } |x| > a, \quad -\infty < y < \infty. \end{cases} \quad (1)$$

Si determinino autovalori e autovettori dell'energia.

Si usi inoltre il metodo delle perturbazioni al primo ordine per calcolare lo spostamento dell'energia dello stato fondamentale quando si aggiunge un ulteriore potenziale:

$$W(x, y) = \frac{v}{\epsilon^2} \quad \text{per } |x| \leq \epsilon, \quad |y| \leq \epsilon \quad (2)$$

Suggerimento : si supponga ϵ sufficientemente piccolo in modo che la funzione d'onda si possa considerare costante nel quadrato $|x| \leq \epsilon, \quad |y| \leq \epsilon$.

PROBLEMA 2

Una particella di spin $1/2$ con momento magnetico $\vec{\mu} = \mu_0 \vec{S}$ é posta in un campo magnetico costante diretto come l'asse X . All'istante $t = 0$ si misura $S_z = \hbar/2$. Trovare la probabilità che una misura effettuata sulla particella della componente y dello spin al tempo t dia come valore $\pm \hbar/2$.