

Elementi di Fisica Moderna, Meccanica Quantistica
18 Marzo 2008

PROBLEMA 1

Una particella di massa m si muove nel quadrato definito da

$$Q = \{ (x, y) \mid 0 \leq x \leq a, \quad \text{e} \quad 0 \leq y \leq a \},$$

con barriere impenetrabili sui 4 lati.

1.1) Trovare i livelli energetici e le corrispondenti funzioni d'onda.

1.2) Usando il metodo perturbativo al primo ordine calcolare l'effetto sui primi tre livelli energetici da parte di un potenziale $V(x, y) = \epsilon \delta(x - y)$.

PROBLEMA 2

Scrivere la funzione d'onda $|\psi\rangle$ per un elettrone in un campo attrattivo Coulombiano, sapendo che:

a) é in uno stato p con $n = 2$.

b) Lo stato contiene autostati di \hat{L}_z con autovalori $\pm \hbar$.

c) $\langle \psi | \hat{L}_z | \psi \rangle = 0$.

d) La probabilità di trovare l'elettrone con entrambe le coordinate x e y positive

$$\mathcal{P}(x \geq 0, y \geq 0) = 1/4.$$