

Elementi di Fisica Moderna, Meccanica Quantistica
10 Gennaio 2012

PROBLEMA A

Una particella di massa m é vincolata a muoversi lungo il segmento $0 \leq x \leq a$ (barriere di potenziale infinite agli estremi) e si trova nello stato fondamentale. Si aggiunge un potenziale infinitesimo

$$\hat{V} = v \cos \frac{3\pi x}{a}.$$

Usando il metodo perturbativo al primo ordine in v si calcolino le correzioni alla funzione d'onda e la probabilità che la particella si trovi nel segmento $0 \leq x \leq a/2$.

PROBLEMA B

Un oscillatore armonico quantistico di massa m e pulsazione ω , si trova, al tempo $t = 0$, nello stato specificato dalle seguenti condizioni,

- una misura dell'energia fornisce i due valori piú bassi con eguale probabilità;
- il valor medio dell'impulso é nullo;
- il valor medio della posizione é positivo.

Determinare

1. lo stato del sistema per $t > 0$;
2. il valor medio della posizione $\langle x \rangle_t$;
3. il valor medio del momento $\langle p \rangle_t$.

Al tempo $\tau = 8\pi/\omega$, la pulsazione dell'oscillatore viene cambiata istantaneamente da $\omega \rightarrow \omega' = 3\omega$. Determinare la probabilità di ottenere al tempo $t = \tau$ in una nuova misura dell'energia i valori $\hbar\omega/2$ e $3\hbar\omega/2$.