

Corso di
MECCANICA QUANTISTICA

Prova Scritta

1 Luglio 2020

- È permessa la consultazione di un solo libro di testo.

1. Si consideri l'hamiltoniana H_0 di un oscillatore armonico isotropo bidimensionale di massa m e pulsazione ω .

a) Scrivere H_0 .

b) Calcolare gli autostati e gli autovalori di H_0 e la loro degenerazione.

Il sistema viene perturbato dalla seguente hamiltoniana

$$H' = \frac{1}{2}m\omega'^2(x - y)^2 \quad (1)$$

con $\omega' \ll \omega$.

c) Calcolare la correzione al primo ordine all'energia dello stato fondamentale e del primo livello eccitato di H_0 .

d) Determinare lo stato imperturbato corrispondente alle correzioni al primo ordine dell'energia del primo livello eccitato.

2. Un atomo di elio è immerso in un campo magnetico uniforme diretto lungo l'asse z , $\vec{B} = B\hat{k}$, determinare perturbativamente la prima correzione non nulla all'energia dello stato fondamentale approssimato che si ottiene trascurando l'interazione tra gli elettroni.