

Orale 17/07/2023

Per l'oscillatore armonico in 3d con spin $H_b = \beta \mathbf{S}_1 \cdot \mathbf{S}_2$

$$H = H_a + H_b = \frac{p_1^2}{2m} + \frac{p_2^2}{2m} - \kappa(x_1 - x_2)^2 + \beta \mathbf{S}_1 \cdot \mathbf{S}_2$$

no degenerazione $G = ?$ data solamente dalla parte spaziale.

Nel calcolo della degenerazione dello stato fondamentale

si può trascurare la parte di interazione spin? No

Orale 25/07/2023

Introduzione al problema dell'oscillatore armonico 1D.

Hamiltoniana e relativo spettro. Risoluzione tramite operatori di salita e discesa adimensionali.

Lo stesso sistema perturbato da un campo elettrico statico crescente linearmente nella posizione $E = \kappa x$. Cosa comporta?

Se invece la perturbazione è dipendente dal tempo nella forma $E = E_0 e^{i\tau}$ per $t \geq 0$ e nullo per $t < 0$.

Come si calcola la probabilità di transire a un generico stato eccitato partendo dal fondamentale?

Consideriamo un atomo di idrogeno nello stato fondamentale perturbato da un campo elettrico lungo l'asse x : $\vec{E} = (E, 0, 0)$.

Come si modificano i livelli energetici del sistema?

Fondamentale invariato e primi eccitati.

Introduzione allo scattering. Un flusso di particelle entrante in un potenziale centrale "determina" un flusso uscente.

Fattore di forma con simmetria sferica e approssimazione di Born per il potenziale V_k , ipotesi e conseguenze.

Definizione di sezione d'urto via correnti di densità e $|f(\theta, \varphi)|^2$

Considero un sistema a 3 corpi con Hamiltoniana di spin $\hat{S} = 1/2$:

$$\hat{H} = J(\hat{S}_1 \cdot \hat{S}_2 + \hat{S}_2 \cdot \hat{S}_3 + \hat{S}_1 \cdot \hat{S}_3)$$

Ricavare l'espressione per lo stato fondamentale del sistema e il conteggio delle degenerazioni.

Considero il sistema a 1 q-bit con Hamiltoniana

$$\hat{H} = J\hat{\sigma}_x + \hbar\hat{\sigma}_z$$

Nello stato $|\uparrow\rangle$ inizialmente, ricavare l'espressione della probabilità di trovare il sistema nello stato $|\downarrow\rangle$.

Trovare il valor medio $\langle\sigma_x\rangle$