

Anno Accademico 1998-99
Istituzioni di Fisica Teorica
Compito di esame
1/10/99

Primo Esercizio

Si consideri un sistema di 3 fermioni identici di spin 1/2, governati dall'hamiltoniano

$$H = \sum_{i=1}^3 \left(\frac{\vec{p}_i \cdot \vec{p}_i}{2m} + \frac{1}{2} m \omega^2 \vec{x}_i \cdot \vec{x}_i \right) + \sum_{i < j} \hbar \omega_S \vec{\sigma}_i \cdot \vec{\sigma}_j$$

con ω , ω_S costanti positive.

- a) Determinare gli autovalori, gli autostati e le degenerazioni dei primi 3 livelli di energia.
- b) Si consideri l'effetto della perturbazione

$$V = \lambda \sum_{i=1}^3 \vec{x}_i \cdot \vec{\sigma}_i$$

sul livello di energia dello stato fondamentale al primo e al secondo ordine in λ .

Secondo Esercizio

Un sistema di N molecole di spin 1 è governato dall'hamiltoniano

$$H = \sum_{I=1}^N \frac{\vec{p}_I \cdot \vec{p}_I}{2m} + \sum_{I < J} \alpha \vec{S}_I \cdot \vec{S}_J + \lambda \sum_{I=1}^N S_{z I}$$

Si calcoli l'energia libera ed il calore specifico del sistema usando il metodo variazionale con l'ensemble di prova

$$H_o = \sum_{I=1}^N \frac{\vec{p}_I \cdot \vec{p}_I}{2m} + B_z \sum_{I=1}^N S_{z I}$$