

## II UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA

Anno Accademico 2000 - 2001

Istituzioni di Fisica Teorica

Compito di Esame - 26/2/2001

**1.** Una particella di massa  $m$  in una dimensione è confinata su un segmento di lunghezza  $L$  per cui  $-L/2 \leq x \leq L/2$  ed è soggetta al potenziale

$$V(x) = V_0 a \delta(x),$$

dove  $V_0$  ed  $a$  sono costanti positive.

- a) Calcolare le autofunzioni e scrivere le equazioni che determinano gli autovalori esatti dell'Hamiltoniana del sistema, trattando separatamente i modi dispari e i modi pari.
- b) Considerando il potenziale  $V(x)$  come una perturbazione sul sistema della particella libera sul segmento, calcolare al primo ordine perturbativo in  $V_0$  la correzione agli autovalori dell'Hamiltoniana imperturbata.

**2.** Si consideri un sistema di  $N$  molecole non mutuamente interagenti e distinguibili in equilibrio alla temperatura  $T$  e contenute in un volume  $V$ , tali che per ogni molecola

$$H = \frac{P^2}{2M} + H_1$$

dove

$$H_1 = -J(\sigma_1\sigma_2 + \sigma_2\sigma_3 + \sigma_3\sigma_1) - \mu B\sigma_1$$

e le variabili  $\sigma_i$  assumono valori  $\pm 1$ .

- a) Calcolare la funzione di partizione, il calore specifico a pressione costante e la magnetizzazione del sistema.