FÍSICA ESTADÍSTICA.
Examen Final. 25 de Junio de 2007.

---

1. Considérese un conjunto de N osciladores clásicos de frecuencia angular ω y masa m, no interaccionantes, y localizados en el espacio. Calcular en la colectividad canónica la función de partición, la energía y la entropía.

(2.5 puntos)

---

2. Obtener un criterio general para que exista condensación de Bose-Einstein a temperatura finita en un espacio d-dimensional si la energía y el momento están relacionados mediante la ecuación: $E = ap^s$. Aplicar el resultado anterior, para mostrar que en dos dimensiones un gas no relativista no puede presentar condensación de Bose-Einstein a temperatura finita. ¿Y si las particulas fueran ultrarrelativistas?

(2.5 puntos)

---

3. Un modelo sencillo de núcleo consiste en un gas de Fermi con un potencial tipo oscilador armónico. Las energías permitidas en cada nucleón son:

$$\epsilon_n = (n + 3/2)\hbar\omega \,,$$

donde $n = 0, 1, 2, \ldots$. Además el nivel n-ésimo tiene una degeneración energética:

$$g_n = \frac{(n+2)(n+1)}{2} \,.$$

Sabiendo que $\hbar\omega = 10$ MeV y que la energía de Fermi es $\mu_F = 50$ MeV, calcular el número medio de nucleones y la energía media del núcleo en el cero absoluto de temperatura.

Asúmase que el espín de los nucleones es 1/2.

(2.5 puntos)

---

4. Calcular la entropía y la ecuación de estado para un gas, muy diluido, tridimensional de moléculas que interaccionan mediante un potencial de esferas penetrables.

(2.5 puntos)
