Mecánica Estadística (Prueba 3)

Segundo Semestre de 2022

★ **Parte I.** Resuelva los siguientes problemas.

I.1.- Un gas de Bose-Einstein está caracterizado por partículas de masa m y espín $S = 0$ en un volumen V. La energía de cada partícula está dada por

$$E = \frac{p^2}{2m} + n\Delta, \qquad n \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$$

donde $\frac{p^2}{2m}$ es el término cinético, $\Delta > 0$ es una constante y n es un número entero igual a cero o uno.

Para el caso $\Delta >> kT$ encuentre una ecuación para obtener la temperatura crítica para la formación de un condensado de Bose-Einstein e indique un método para resolver dicha ecuación.

I.2.-Un gas de Fermi con $\langle N \rangle$ partículas de espín 1/2 y masa m es colocado en un dominio bidimensional de area A a temperatura finita T. Determine:

(a) La energía de Fermi como función de la densidad.

(b) El potencial químico como función de la temperatura y la energía de Fermi.

(c) El calor específico a area constante en el límite de bajas temperaturas. $C_V(T \to 0)$

★ **Parte II.** En 10 líneas o menos responda cada una de las siguientes preguntas.

II.1.- A partir de la teoría cuántica explique la necesidad de una estadística de Bose-Einstein y de Fermi-Dirac para la descripción de sistemas de muchas partículas idénticas.

II.2.- Es sabido que el resultado clásico para el calor específico difiere del experimental en el regimen de bajas temperaturas. Explique en que falla la descripción clásica en este caso y describa brevemente algún modelo sencillo que capture los principales ingredientes que permitan una adecuada descripción del calor específico a bajas temperaturas

Duración y Puntajes.

Duración: 90 minutos

- Parte I: 1.- 1.0 ; 2.- 0.5 cada parte (a, b y c)
- Parte II: 1.0 cada pregunta.

45 puntos