Nombre: Mecánica Estadística 2019

05 de abril de 2019

Examen Final

1- Demuestre la equivalencia entre los ensembles microcanónicos, canónicos y gran canónicos.

2- Utilizando la definición de probabilidad y el esquema microcanónico, obtenga la distribución de Maxwell-Boltzmann.

$$P(\vec{v_i}) = \frac{\mathrm{V}\Omega\left(E - v_i^2 m/2\,, V, N-1\right)}{\Omega(E, V, N)}$$

3- Detalle el modelo de Debye para un sólido cristalino y compare con el modelo de Einstein.

4- Un gas de Fermi altamente degenerado y spin ½ con un número de electrones no interactuantes $\langle n \rangle$, es confinado en una superficie circular de radio R. La energía de cada partícula es:

$$\varepsilon = \frac{p^2}{2m} + \alpha r$$

Con $\alpha > 0$

Calcule la energía de Fermi ε_F, y la energía promedio $\langle E \rangle$ en los casos $\alpha R \gg \varepsilon_F$ y $\alpha R \ll \varepsilon_F$.

5- Considere un gas de N bosones con spin cero en un recipiente *d*-dimensional de volumen V. La energía de las partículas está dada por la siguiente expresión,

$$\varepsilon_p = \alpha|p|^s$$

donde α y s son constantes positivas.

a- Calcule la expresión para el número medio de partículas por unidad de volumen en el estado fundamental y el número medio total de partículas en el estado excitado en términos de la temperatura T, y de la fugacidad z.

b- Calcule los posibles valores de s y d, para que ocurra la condensación de Bose-Einstein.