

FÍSICA ESTADÍSTICA.

Segundo parcial. 21 de Junio de 2008.

1. El fondo (cosmológico) de radiación de neutrinos aún no ha sido descubierto. ¿Para qué rango de frecuencias la forma funcional del espectro de la radiación de fondo de neutrinos será diferente del espectro de la radiación de fondo de los fotones?

(2.5 puntos)

2. Consideremos un gas de N positrones no interaccionantes confinados en una superficie S y no relativistas.

1. Calcular la densidad de estados.
2. Calcular la energía de Fermi del gas.
3. Calcular la energía media por positrón como función del número de positrones y de su energía de Fermi.
4. Escribir la condición de gas degenerado.
5. Consideremos el límite muy degenerado, es decir $\beta\mu \gg 1$. Verificar que en este límite la siguiente integral

$$\int_{\mu}^{\infty} dx \frac{1}{e^{\beta x} + 1}$$

es de orden $e^{-\beta\mu}$.

(2.5 puntos)

3. Consideremos un gas de fotones.

1. ¿Cuál será su potencial químico? Justificar la respuesta.
2. Calcular la presión y la densidad de energía como función de la temperatura. ¿Qué relación hay entre ellas?
3. Calcular el cociente entre la densidad de entropía, $s(T)$, y la de de partículas, $n(T)$.

(2.5 puntos)

4. El Hamiltoniano del modelo de N spines, con $S = 1/2$, no interaccionantes entre ellos y en presencia de un campo magnético B es

$$H = \sum_i^N H_i$$

donde

$$H_i = -cBS_z^{(i)}$$

Siendo $S_z^{(i)}$ la tercera componente del spin de la partícula i -ésima y c es una constante.

Calcular la energía media y el calor específico usando la estadística de Maxwell-Boltzmann.

¿En qué límite se recuperará el modelo de Langevin?

(2.5 puntos)
