

FÍSICA ESTADÍSTICA.

Examen Final. 15 de Septiembre de 2009.

1. Calcular la entropía y la ecuación de estado, para un gas de moléculas confinado en dos dimensiones interaccionando con el siguiente potencial:

$$V(r) = \begin{cases} \epsilon, & r < \sigma, \\ 0, & r > \sigma. \end{cases}$$

(2.5 puntos)

2. Considérese un gas de partículas ultrarrelativistas, unidimensional, no interaccionantes, confinado en un segmento de longitud L a temperatura T . Calcular, usando la colectividad gran canónica: $\log Q$, número medio de partículas, energía media, presión y entropía.

(2.5 puntos)

3. Consideremos un gas de N bosones no relativistas de spin 0, masa m , no interaccionantes y confinados en un volumen V .

- Calcular la energía y el calor específico a temperaturas muy bajas. Discutir por qué si la temperatura es extremadamente baja se puede considerar nulo el potencial químico. ¿Ocurriría lo mismo si el sistema estuviera confinado en dos dimensiones?
- Realizar el mismo cálculo considerando un gas de fotones.

(2.5 puntos)

4.

1. Calcular la longitud de onda de Fermi de 4.2×10^{21} electrones no relativistas confinados en una caja de volumen 1 cm^3 a $T = 0$.
2. Calcular la energía de Fermi del sistema anterior.
3. Si los electrones son reemplazados por neutrones, recalculamos los apartados 1) y 2).

Ayuda: La masa del electrón es $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ y la del neutrón $m_n = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

(2.5 puntos)
