

Recuperatorio segundo parcial

- 1-** ¿Puede presentarse el fenómeno de condensación de Bose Einstein en un sistema bidimensional de partículas con energía cinética $\varepsilon = \frac{p^2}{2m}$? Justifique.
- 2-** Describa el modelo de cuerpo negro desde el punto de vista de Planck (gas de osciladores), y desde el punto de vista de Einstein (gas de fotones).
- a-** Muestre siguiendo las ideas de Einstein que en el régimen de altas frecuencias, el modelo de cuerpo negro, presenta una expresión de la entropía como un gas de partículas clásicas.
- b-** Describa la catástrofe ultravioleta.
- 3-** Sea un sistema de bosones con $\varepsilon = \frac{p^2}{2m}$ y $s = 1$, demuestre que:

$$\langle E \rangle = \frac{3}{2} kTV \left(\frac{2\pi mkT}{h^2} \right)^{3/2} \sum_{l=1}^{\infty} \frac{\exp(l\mu/kT)}{l^{5/2}}$$

- a-** Utilice este resultado para obtener la expresión de la presión $p(z)$ a temperatura ambiente.
- b-** Obtenga la expresión de la fugacidad z a temperatura ambiente y utilice dicho resultado para expresar $p(T)$.
- c-** Realice los mismos cálculos para un sistema de fermiones con $s = 1/2$. Compare con los bosones.
- d-** Obtenga la dependencia con la temperatura de la presión y la entropía para los sistemas de bosones/fermiones considerados, en el límite $T \ll$, describa las características de ambos sistemas cuando $T \rightarrow 0$.
- 4-** Un gas de Fermi con $\langle N \rangle$ partículas de spin $\frac{1}{2}$ y masa m , se encuentra confinado en un dominio de área A con una temperatura T .
- a-** Calcule la energía de Fermi (ε_F), en función de la densidad.
- b-** El potencial químico en función de T y (ε_F).
- c-** El calor específico para bajas temperaturas.