

Recuperatorio segundo parcial

- 1-** Considere que la masa del Sol es 2×10^{23} grs. estime el número de electrones en el Sol. Asuma que el Sol es mayormente formado por hidrógeno.
- a-** Considere una estrella enana blanca con una masa equivalente al Sol, contenida en un radio 2×10^9 cm. Calcule la energía de Fermi de los electrones.
- b-** Si la temperatura de la enana blanca es 10^7 K discuta cuál es la fracción de electrones y nucleones degenerados.
- c-** Si ahora los electrones se encuentran contenidos en un pulsar ($r = 10$ km.) calcule el orden de magnitud de la energía de Fermi.
- 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-** 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.
- 4-** Un recipiente tridimensional, se encuentra dividido por una pared adiabática, que puede deslizar sin rozamiento. Uno de los lados del recipiente se llena con un gas de fotones a una temperatura T y el otro con un gas de N partículas ($s = \frac{1}{2}$) completamente degenerado y energía $\epsilon = pc$. Calcule el volumen ocupado por los fermiones luego de que el sistema alcance el equilibrio mecánico.
- a-** Muestre que para ambos gases, se verifica la relación $pV = \langle E \rangle / 3$
- Ayuda: $\int_0^{+\infty} \frac{x^3}{\exp(x)-1} dx = \frac{\pi^4}{15}$