

Segundo Parcial

- 1- Describa los modelos clásico, de Einstein y de Debye, desarrollados para explicar el C_v , de un sólido tridimensional.
 - a- Calcule la temperatura de Einstein θ_E , y muestre que el modelo de Einstein tiende asintóticamente al valor clásico para $T \gg \theta_E$, pero falla en la descripción a bajas temperaturas, calcule la dependencia del calor específico con la temperatura para $T \rightarrow 0$.
 - b- Calcule la temperatura de Debye θ_D , y muestre que el modelo de Debye, tiende asintóticamente al valor clásico para $T \gg \theta_D$, y a bajas temperaturas concuerda con la dependencia en temperatura obtenida de manera experimental.
- 2-
 - a- Describa las características de la radiación emitida por un cuerpo negro.
 - b-

Si todas las personas de la tierra apuntaran a la Luna con un puntero láser al mismo tiempo, ¿cambiaría de color?



Datos:

Cte de Stefan-Boltzmann $s = 5,67 \times 10^{-8} \text{ (Wm}^{-2}\text{K}^{-4}\text{)}$.

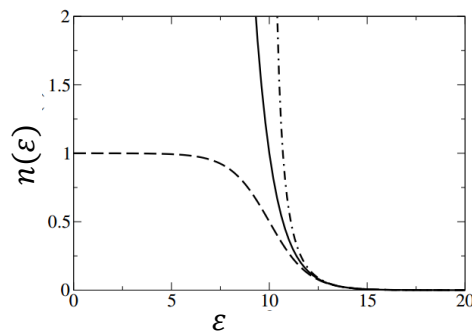
Radio del Sol = $R = 6,96 \times 10^8 \text{ m}$

Distancia entre la Tierra y el Sol, $r = 1,49 \times 10^{11} \text{ m}$

Temperatura del Sol = 5800K

Extraído del libro ¿Qué pasaría si...? Randall Munroe

- 3-** Sea un sistema de N partículas con $\text{spin}=1$ y masa m contenido en un recipiente de volumen $V = L^3$ a una temperatura $T > 0$.
- a-** Escriba la expresión que representa al número de partículas $n(\varepsilon)$ con energía entre ε y $\varepsilon + d\varepsilon$.
 - b-** Muestre que si la distancia entre partículas d , es muy grande comparada con la longitud de onda térmica de de Broglie λ_B , la distribución corresponde al límite clásico (distribución de Boltzmann).
 - c-** Muestre que la condición anterior, $d \gg \lambda_B$ es equivalente a $z^{-1} \gg 1$, siendo z la fugacidad, calcule el potencial químico.
 - d-** Calcule la corrección a primer orden de la expresión de la energía clásica producto de los efectos cuánticos.
 - e-** Compare los resultados anteriores con un conjunto de partículas con $\text{spin} = 1/2$.
 - f-** Identifique en el siguiente gráfico, al sistema de bosones, fermiones y clásico, justifique.



- 4-** Un gas de N fermiones completamente degenerado con $\text{spin}=1/2$ se coloca en un recipiente cilíndrico de radio R y altura H . El gas se encuentra bajo los efectos de una aceleración gravitatoria constante g , que actúa en la dirección z .
- a-** Explique que representa la condición de gas de Fermi completamente degenerado.
 - b-** Calcule el momento de Fermi p_F , la energía de Fermi ε_F y la temperatura de Fermi T_F .
 - c-** Calcule la energía promedio del sistema.