

Guía 1: El Universo

Nota: Los problemas se explican en forma esquemática adrede para que se realice una lectura crítica y de elaboración personal. Sin embargo, si encuentra uno o varios errores por favor escríbame a carlosv@df.uba.ar, gracias. Carlos Vigh

Problema 1: Suponiendo que la radiación proveniente de los siguientes objetos es de origen térmico, ¿en qué zona del espectro electromagnético espera observarlos?

- el Sol, cuya superficie se encuentra a una temperatura $T = 6000 \text{ K}$;
- una nube de polvo interestelar a $T = 100 \text{ K}$;
- gas intergaláctico a $T = 10^5 \text{ K}$.

Solución:

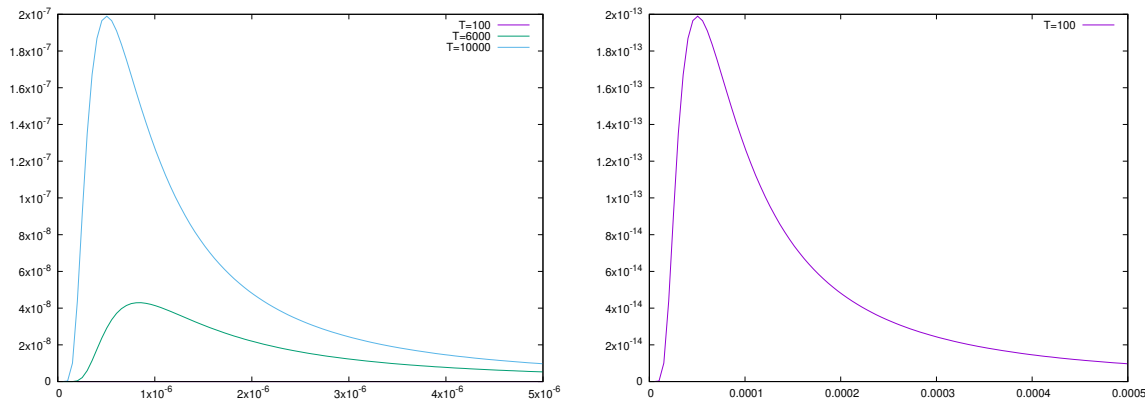
La primera aclaración es distinguir a qué nos referimos cuando decimos “radiación térmica” o “no térmica”. La radiación de origen térmico se refiere a la radiación de cuerpo negro que sigue la ley de Planck:

$$I(\nu) = \frac{2h\nu^3}{c^2} \frac{1}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1} \text{ o del hecho que } \lambda\nu = c \text{ lo reescribimos como: } I(\lambda) = \frac{2hc}{\lambda^3} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1}$$

Los que no sigan esta ley son, por oposición, de origen no térmico.

Para ejemplificar los procesos de Bremsstrahlung se asocian a procesos térmicos, mientras que los procesos de radiación sincrotrón se asocia a radiación no térmica.

Reemplazando valores de estas expresiones se puede graficar inmediatamente la distribución (o espectro) de intensidades (trabajé en MKS)



En estos gráficos el eje horizontal es la longitud de onda λ y está medida en metros. La primera división de la escala en el gráfico de la derecha es $1 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 1000 \text{ nm}$. Con esto y sabiendo el rango de longitudes de onda visibles por el ojo humano se puede ver que el pico del espectro de la radiación solar, que tomé aproximadamente en 6000 K se encuentra cercano al amarillo. Lo mismo hay que observar en los otros dos espectros y determinar en qué parte del espectro se encuentra el pico.