

Práctico 6

El exponente adiabático. Transferencia radiativa.

1. ¿Cuál es el intervalo de la fracción de ionización x en el que un gas monoatómico que experimenta un proceso adiabático cumple con la condición de estabilidad $\gamma_a > 4/3$?
2. La opacidad de la materia en su interacción con neutrinos es aproximadamente de entre 10 y 20 cm^2/g . ¿Cuál es el camino libre medio ℓ de los neutrinos en el centro del Sol? ¿Cómo se compara ℓ con el radio solar?
3. Demuestre que la ecuación de equilibrio hidrostático puede ser escrita como:

$$\frac{dP}{d\tau_\nu} = \frac{g}{\kappa_\nu}$$

donde κ_ν es la opacidad promedio y g es la aceleración de la gravedad en r . ¿Cómo interpreta esta nueva forma de la ecuación? ¹⁵

4. Demuestre que la ecuación de transferencia radiativa puede ser escrita como:

$$\frac{dT}{dn} = -\frac{3}{4ac} \frac{\kappa}{T^3} \frac{F}{(4\pi r^2)^2}$$

5. Estime el orden de magnitud del tiempo que demora un fotón en viajar desde el centro del Sol hasta su superficie. ¿Cómo se relaciona con el tiempo térmico y cómo interpreta el resultado?
6. La presión electrónica típica en la atmósfera de una estrella tipo A0 de la Secuencia Principal es de 100 dinas cm^{-2} y su temperatura $T = 10000$ K . Calcule las fracciones de átomos de hidrógeno y helio que están ionizados teniendo en cuenta que los potenciales de ionización de estos elementos son: $\chi_H = 13,6eV$ y $\chi_{He} = 24,6eV$. Calcule esas mismas fracciones para una estrella tipo B0 con una temperatura superficial de 30000 K , asumiendo que la presión electrónica es la misma. A partir de estos resultados deduzca las consecuencias con respecto a la intensidad de las líneas de la serie de Balmer del hidrógeno en los espectros de estas estrellas.

¹⁵(Versión del ejercicio 3.3 de Prialnik)