

Práctico 19

Evolución post-secuencia principal: enanas blancas

1. Considere una estrella constituida por un gas degenerado no relativista, de luminosidad L y que no genera energía $q = 0$.

- (a) ¿Muestre cómo evolucionará el radio de la estrella?
- (b) ¿Muestre cómo evolucionará la temperatura de la estrella?

2. Demuestre que el tiempo de enfriamiento τ_e de una enana blanca puede ser escrito como:

$$\tau_e = 0,6 \frac{\Re M}{\mu_{iones}} \left(\frac{T_c}{L} - \frac{T_{c,ini}}{L_{ini}} \right)$$

3. Suponga una enana blanca de masa $1M_\odot$ y radio igual al de la Tierra que está compuesta de He. Calcule el tiempo que le tomará enfriarse desde una temperatura inicial de $100000K$ hasta alcanzar los $5000K$. Para este sistema es válido asumir que la estrella es isotérmica, que la energía emitida proviene de un gas ideal y que el radio de la estrella permanece esencialmente constante.

4. Considere la cáscara más externa de una enana blanca de masa M y radio R :³⁰

- (a) Asumiendo que la cáscara está en equilibrio hidrostático y que está constituida por un gas ideal demuestre que el perfil de temperaturas a través de la cáscara viene dado por:

$$T(r) = \frac{4}{17} \frac{\mu}{\Re} GM \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$$

- (b) Justifique la temperatura que haya asumido para la superficie de la atmósfera.
- (c) Muestre que el espesor de la cáscara es mucho menor que R
- (d) Calcule el cambio en el espesor de la cáscara cuando la luminosidad cae desde $L = 10^{-2}L_\odot$ hasta $L = 10^{-4}L_\odot$ considerando que el radio permanece constante.

³⁰Versión del ejercicio 8.6 de An Introduction to the Stellar Structure and Evolution de Dina Prialnik