

Práctico 18

Evolución post-secuencia principal: enanas blancas

1. 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.
2. Considere la cáscara más externa de una enana blanca de masa M y radio R (*Versión del ejercicio 8.6 de An Introduction to the Stellar Structure and Evolution de Dina Prialnik*):

- (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:

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

Justifiquenles la temperatura que haya asumido para la superficie de la atmósfera.

- (b) Muestre que el espesor de la cáscara es mucho menor que R
 - (c) Calcule el cambio en el espesor de la cáscara cuando la luminosidad cae desde $L = L_{\odot}^{-2}$ hasta $L = L_{\odot}^{-4}$ considerando que el radio permanece constante.
3. Demuestre que el tiempo de enfriamiento τ_e de una enana blanca puede ser escrito como:

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