

Práctico 18

Evolución post-secuencia principal: Rama horizontal y asintótica de las gigantes

1. Estime la escala temporal de pérdida de masa τ_m de una estrella de masa M y compárela con el tiempo térmico τ_{ter} . Demuestre que la tasa de energía requerida para que la estrella pierda masa a una tasa $\dot{M}$ es mucho menor que la luminosidad L de la estrella. Encuentre una relación entre la escala temporal de pérdida de masa τ_m y la escala temporal nuclear de la estrella τ_{nuc} y muestre que $\tau_m \ll \tau_{nuc}$.²⁸

2. Asumiendo que la pérdida de masa de una estrella puede ser parametrizada según la ecuación:

$$\dot{M} \sim 10^{-13} \frac{L}{L_{\odot}} \frac{R}{R_{\odot}} \frac{M}{M_{\odot}} [M_{\odot}/año]$$

muestre que para una estrella de la secuencia principal $\dot{M} \propto L^{\alpha}$ y evalúe el valor de α .²⁹

3. Considere la relación Período-Luminosidad para Cefeidas de la forma:

$$M_{max} = -2,6 - 3,7 \log(P)$$

donde M_{max} es la magnitud absoluta en el momento de máximo brillo y P es el período de variación en días. ¿A qué distancia de la Tierra se encuentra una Cefeida con un período de variación de 10 días y que en el momento de máxima intensidad brilla con una magnitud aparente $m_{max} = 22$?

4. ¿Cómo explicaría que el tiempo de expansión de una cefeida es más breve que el tiempo de compresión?
5. Consideremos una estrella de la rama gigante asintótica (AGB) con una luminosidad $L = 10^4 L_{\odot}$, una masa inicial $M = 8M_{\odot}$ y un radio $R = 400R_{\odot}$. Calcule cuál sería el incremento de la masa del carozo, de masa inicial $0,6M_{\odot}$ cuando se consume la masa de toda la envoltura. ¿Se encuentra la masa final por encima o por debajo del límite de Chandrasekhar?. (Indicación: considere que R es constante y M variable).

²⁸Versión del ejercicio 8.4 de An Introduction to the Stellar Structure and Evolution de Dina Prialnik

²⁹Versión del ejercicio 8.5 de An Introduction to the Stellar Structure and Evolution de Dina Prialnik