

Práctico 10: Evolución post-secuencia principal: La rama de las gigantes rojas

1. Demuestre que la presión en la superficie de una esfera isotérmica constituida por un gas ideal aumenta con el radio de la esfera.
2. Considere una estrella de masa M y radio R con un núcleo de masa M_n y radio R_n tal que la densidad de la estrella es de la forma:

$$\rho = \rho_c - (\rho_c - \rho_n)(r/R_n)^2 \text{ si } 0 < r < R_n$$

$$\rho = \rho_n \frac{(R_n/r)^3 - (R_n/R)^3}{1 - (R_n/R)^3} \text{ si } R_n < r < R$$

donde ρ_c es la densidad central, $\rho_n = \rho(R_n)$. (*Versión del ejercicio 8.3 de An Introduction to the Stellar Structure and Evolution de Dina Prialnik*)

Encuentre la dependencia entre R/R_n con las nuevas variables $x_n = \rho_c/\rho_n$ y $y_n = M/M_n$ calcule el valor de R/R_n cuando $x_n = 10$ y $y_n = 7,5$ de manera que sean consistentes con el límite de Schonberg-Chandrasekhar para un núcleo de He :

$$\frac{M_n}{M} \leq C \left(\frac{\mu_{env}}{\mu_c} \right)^2$$

3. Cuando una estrella posee un cascarón interno que produce energía, la cinemática del núcleo y la superficie estelar son opuestas: si el núcleo se contrae la superficie se expande y si el núcleo se expande la superficie se contrae. ¿Cómo se explica este comportamiento considerando a la estrella como un termostato?, en otras palabras: ¿Cómo se explica este comportamiento en términos del teorema del virial o de las presiones involucradas?