

Práctico 6: El equilibrio de las estructuras estelares

1. (P6-1) La superficie de las enanas blancas está constituida por una lámina delgada de gas rico en H. Si en la zona inferior de esa lámina ocurre la fusión de H, la lámina puede ser expulsada de la enana blanca. Considere una enana blanca de masa $M = M_{\odot}$ y radio $R = 0,01R_{\odot}$. (*Versión del ejercicio 6.1 de Prialnik*)

- (a) ¿Qué fracción f de la masa de la lámina debe transformarse en He para que la energía liberada sea suficiente para expulsar toda la lámina?
(b) ¿Cómo depende f de M en el caso $M < M_{Ch}$?

2. (P6-3) Considere una estrella de opacidad κ y parámetro β constantes que posee un núcleo convectivo y carece de fuentes de energía fuera de su núcleo. Muestre que la fracción de masa f del núcleo viene dada por (*Versión del ejercicio 6.3 de Prialnik*):

$$f = \frac{\gamma_a}{4(\gamma_a - 1)}$$

3. (P6-4) Demuestre que un gas ideal es dinámicamente estable frente a pequeñas compresiones o expansiones adiabáticas en las que el número de partículas permanece constante.
4. (P6-5) Demuestre que en una estrella en equilibrio hidrostático que sufre una pequeña expansión adiabática y en la que el número de partículas permanece constante, la estabilidad dinámica requiere que $\gamma_a > 4/3$.
5. (P6-7) Suponga un diferencial de masa de una estrella constituida exclusivamente por un gas ideal de H el cual experimenta una expansión adiabática. Encuentre una expresión para el cociente entre la presión P después de la expansión si el número de partículas permanece constante y la presión P' después de la expansión si el número de partículas varió. ¿El cociente P/P' es menor o mayor que uno? ¿Cómo cambiaría si el gas estuviera compuesto únicamente de He ?
6. (P6-8) Considere una estrella constituida por un gas ideal, en equilibrio térmico e hidrostático con luminosidad L y que genera en su interior una energía por unidad de tiempo L_q . Si la estrella sufre una pequeña perturbación $\Delta L = L_q - L$ tal que $\Delta L < 0$.
- (a) ¿Muestre qué sucederá con el radio de la estrella?
(b) ¿Muestre qué sucederá con la temperatura de la estrella?
(c) ¿El sistema regresará al equilibrio? Si es así ¿cómo lo hará?