Práctico 9

Modelos simples de estructura estelar: Modelo analítico de la secuencia principal.

1. Para una estrella en la secuencia principal derive la dependencia entre la presión P y la temperatura T con la masa M para el caso general y para el caso en que $n = 4$ y $n = 16$ donde n es la potencia de la temperatura en la ecuación de equilibrio térmico: $dF/dm = q_o \rho T^n$. *(Versión del ejercicio 7.1 de Prialnik)*

2. Mediante los resultados obtenidos a partir de las relaciones de homología para la secuencia principal, estime qué temperatura efectiva debe tener la estrella de menor masa que puede alcanzar la secuencia principal *(Versión del ejercicio 7.2 de Prialnik)*

3. Demuestre que dos modelos politrópicos del mismo índice son homólogos entre sí.

4. Encuentre la relación entre la luminosidad L y la masa M y la pendiente de la secuencia principal en el diagrama H-R cuando la opacidad viene dada por la ley de Kramers $\kappa = \kappa_o \rho T^{-7/2}$ y $n = 4$, donde n es la potencia de la temperatura en la ecuación de equilibrio térmico: $dF/dm = q_o \rho T^n$. *(Versión del ejercicio 7.4 de Prialnik)*

5. En clase escribimos un modelo de la secuencia principal a partir de un análisis dimensional, las relaciones de homología y considerando transferencia radiativa. Repita el procedimiento pero considerando estrellas completamente convectivas. Para este caso la ecuación de estado es $P = K_a \rho^{\gamma_a}$ y la ecuación de transferencia radiativa es sustituida por $T = K'_a P^{(\gamma_a - 1)/\gamma_a}$ con $\gamma_a = 5/3$ y $K_a = K'_a$ *(Versión del ejercicio 7.5 de Prialnik, Primera Edición.)*

6. A partir de las relaciones de homología demuestre que para una estrella en la secuencia principal con κ constante, el radio R y la masa M se relacionan mediante:

$$R \propto M^{\frac{n-1}{n+3}}$$

donde n es la potencia de la temperatura en la ecuación de equilibrio térmico $dF/dm = q_o \rho T^n$.