

Práctico 2

La ecuación de la energía interna y el teorema del virial

1. Muestre y explique cuál es la condición para que en ausencia de una fuente interna de energía la estrella emita energía sin cambiar su energía interna por unidad de volumen.
2. Considere una estrella de masa M cuya única fuente de energía es el colapso gravitatorio. Encuentre una expresión para la tasa de disminución de su radio asumiendo que el proceso de colapso es lento y que su luminosidad permanece constante.⁶
3. En clase interpretamos la ecuación de la energía interna u analizando como distintas suposiciones llevan al colapso o expansión de la estrella. Explique los casos que no fueron discutidos en clase.
4. 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?
5. Muestre que si una estrella está en equilibrio hidrostático la energía interna U puede ser escrita como:

$$U = 2\pi G \int_0^R m(r)\rho(r)rdr$$

⁶Versión del ejercicio 2.4 de An Introduction to the Stellar Structure and Evolution de Dina Prialnik