

TAREA 3 AS42A

Fecha de entrega: miercoles 09 de mayo de 2007

Problema 1.

Considere la siguiente IMF (Kroupa 1993):

$$\xi(m) = \begin{cases} 0.035m^{-1.3} & \text{if } 0.08 \leq m < 0.5, \\ 0.019m^{-2.2} & \text{if } 0.5 \leq m < 1.0, \\ 0.019m^{-2.7} & \text{if } 1.0 \leq m < 100.0 \end{cases}$$

donde m está en masas solares. Las constantes de normalización corresponden a densidad volumétrica de estrellas por unidad de masa solar, por lo tanto tienen unidades de $pc^{-3}M_{sol}^{-1}$. Estas constantes fueron obtenidas a partir de estrellas en una esfera de radio 20 pc en la vecindad solar.

- Calcule la densidad volumétrica de estrellas (en unidades de pc^{-3}) que se forman en los 3 rangos de masa (0.08-0.5; 0.5-1.0; 1.0-100) a partir de la IMF de Kroupa.
- Calcule la masa total, en cada uno de los 3 rangos de masa, que se transforma en estrellas dentro de un volumen de $100 pc^3$.
- Calcule la luminosidad total (en luminosidades solares) de las estrellas que nacen con $1.0 \leq m \leq 100$ y la luminosidad total para estrellas en el rango $0.08 \leq m \leq 1.0$. Para esto use $L = m^\beta$, donde:

$$\beta = \begin{cases} 3 & \text{if } 3 \leq m < 100.0 \\ 4 & \text{if } 0.5 \leq m < 3 \\ 2.5 & \text{if } 0.08 \leq m < 0.5 \end{cases}$$

con L en luminosidades solares y m en masas solares.

- Comente que pasa con la función de luminosidad, luego que han pasado 10^8 años desde que se formaron las estrellas (suponiendo que se formaron todas juntas).

Problema 2.

Considere una galaxia espiral similar a la Vía Láctea, a redshift $z = 0.05$. Se mide una velocidad de rotación máxima de 330 Km/s. Para tal propósito se observa la emisión de la línea $H\alpha$ de la serie de Balmer (centrada en 6563 Å).

- Determine la distancia a la galaxia y la velocidad de recesión de ésta, si $H_0 = 70 \text{Kms}^{-1} \text{Mpc}^{-1}$. Diga si se encuentra en el flujo de Hubble.
- Calcule la luminosidad de la galaxia en unidades de la luminosidad de la Vía Láctea.
- Determine en que longitud de onda aparece centrada la línea $H\alpha$, si se corrigió la emisión al redshift de la galaxia.
- Explique porqué no se puede obtener el redshift observando la emisión de la línea de $\text{Ly}\alpha$, de la serie de Lyman (centrada en 912 Å).

Problema 3.

Considere una nube de gas a una temperatura de $\sim 19.000 \text{ K}$.

- Calcule la energía cinética media de las partículas del gas, usando la aproximación de gas ideal.
- Suponga que una colisión excita una partícula, cediendo su energía termal para producir un estado electrónico excitado. Si luego la partícula excitada decae a su estado base, emitiendo un fotón, calcule la longitud de onda del fotón.
- Compare el valor obtenido con el de la transición prohibida [OIII] (5.007 Å). Explique que rol juega el oxígeno en este tipo de nubes.