

Astronomía Extragaláctica - 2023

Galaxias peculiares y activas.

1. Un AGN ubicado a 50 Mpc tiene un tamaño aparente menor a 0,1 arcsec en una imagen óptica tomada con el Hubble Space Telescope. Al mismo AGN se le detectó una variabilidad en el rango del óptico en una escala temporal de una semana. Calcule el límite superior para el tamaño de la región emisora usando
 - a) la medición del tamaño angular.
 - b) la detección de variabilidad.Comente.

2. Estime la luminosidad de un AGN que se encuentra a una distancia de 200 Mpc y tiene la apariencia de una galaxia normal como la Vía Láctea si estuviera ubicada a una distancia de 100 Mpc. Suponga que 1/5 de la energía del AGN es radiada en longitudes de onda del óptico.

3. Suponga que una galaxia tiene una densidad de flujo espectral F_λ de

- $10^{-27} \text{ Wm}^{-2} \mu\text{m}^{-1}$ a $\lambda=500 \text{ nm}$
- $10^{-28} \text{ Wm}^{-2} \mu\text{m}^{-1}$ a $\lambda=5 \mu\text{m}$
- $10^{-28} \text{ Wm}^{-2} \mu\text{m}^{-1}$ a $\lambda=50 \mu\text{m}$

De acuerdo a la distribución espectral de energía (SED), estime de que tipo de galaxia se podría tratar. Comente.

4. Estime la tasa de acreción hacia un agujero negro que es necesaria para obtener la luminosidad del núcleo de una galaxia activa de la clase Seyfert, el cual tiene una luminosidad del doble que la de la Vía Láctea. Exprese el resultado en masas solares por año.

Suponiendo que la acreción no supera la tasa de Eddington, obtenga una cota para la masa del SMBH central.

Datos $\rightarrow L_{\text{bol}, MW} \approx 2 \times 10^{10} L_\odot$

5. Se ha obtenido una curva de luz para un blazar a $z = 0,538$, hallándose que el mismo cambió su magnitud aparente entre $R_1 = 15,3$ y $R_2 = 15,4$ en un lapso de 6 h.

Sabiendo que para el jet de este objeto se ha determinado un ángulo con la línea de la visual $\phi = 3^\circ$ y se ha estimado un factor de Lorentz $\Gamma \approx 13$, obtenga la escala temporal de variabilidad Δt en el marco de referencia de la fuente.

6. a) Suponiendo un espectro ajustable por una ley de potencias, $F = k \nu^{-\alpha}$, obtenga el valor del índice espectral (α) entre $\sim 10^9$ y 10^{14} Hz para el blazar PKS 2155-304. Para ello, busque los datos de flujo en la base de datos NED (*NASA Extragalactic Database*: <http://ned.ipac.caltech.edu/>).

NOTA: dentro de las opciones para la información sobre el objeto, hay una solapa con el nombre "Photometry & SED". Allí puede encontrar la lista de los datos de flujo para cada frecuencia medida. Por otro lado, usando las herramientas que están sobre el gráfico, es posible hacer un zoom sobre la curva y posicionándose sobre los puntos en el gráfico, da los valores para la frecuencia y el flujo correspondiente.

- b) En el rango óptico, se han medido las siguientes magnitudes: $B = 13,45 \text{ mag}$, $R = 12,83 \text{ mag}$ para el mismo blazar (Bertone et al. 2000, A&A, 356, 1). Suponiendo que en este rango el espectro también sigue aproximadamente una ley de potencias, calcule el correspondiente índice espectral. Para ello, corrija por enrojecimiento Galáctico usando las tablas de Schlegel et al. (1998, ApJ, 500, 525), y luego utilice los puntos de cero para el sistema de Johnson-Cousins provistos por Bessell (1979, PASP, 91, 589).

NOTAS: - Los valores de las extinciones galácticas también están disponibles en NED. Prestar atención a que se piden los de una referencia en particular. - La publicación de Bessell se puede buscar en la página del *Astrophysics Data System*: <https://ui.adsabs.harvard.edu/>

7. Se tiene una galaxia que presenta líneas en emisión en su espectro óptico. Una de estas líneas está en 654.3 nm y tiene un ancho a potencia mitad de 2 nm. Estime el ancho en la distribución de velocidades del gas que origina dicha línea espectral. ¿Se podría tratar de una galaxia normal?