

Práctica 6: 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 bolométrica de un AGN que se encuentra a una distancia de 200 Mpc y tiene la magnitud aparente 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

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

De acuerdo a la distribución espectral de energía (SED), estime de qué 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. Expresé 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.

Nota: $L_{\text{bol}, MW} \approx 2 \times 10^{10} L_\odot$

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 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) La Fig. 1 muestra que la SED del blazar PKS 2155-304 puede ajustarse razonablemente bien por una ley de potencias entre $\sim 10^9$ y 10^{14} Hz. Obtenga gráficamente el valor aproximado del índice espectral α que corresponde a dicha ley de potencias.

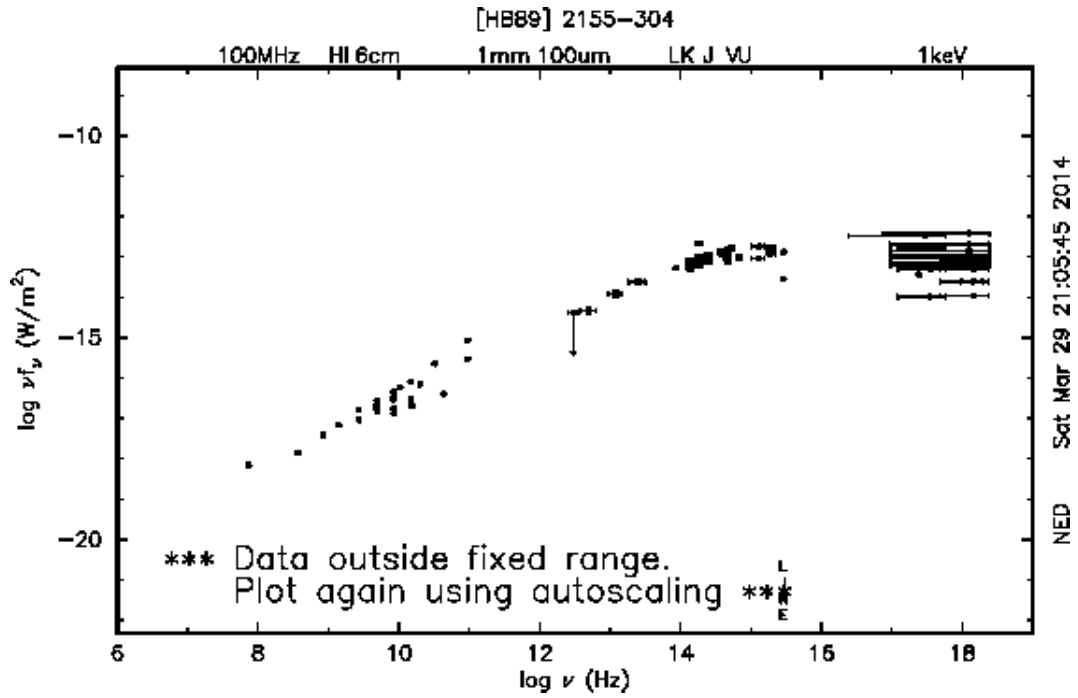


Figura 1: SED del blazar PKS 2155-304, obtenida de NED (<http://ned.ipac.caltech.edu/>)

- b) En el rango óptico, se han medido las siguientes magnitudes: $B = 13.45$, $R = 12.83$ 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).