

## Tarea 4 FIA 0411

Entrega Junio 15 de 2010

- Pregunta 1**
- Defina el parámetro de ionización del hidrógeno y del oxígeno y dé un valor de  $U(\text{hidrógeno})$  que corresponda a hidrógeno altamente ionizado.
  - Asuma una emisión del continuo con forma de ley de potencia con pendiente logarítmica de 1.2, desde 4.08 hasta 1360 eV, con un número total de fotones de  $10^{56}$  fotones/s. Para un tamaño típico de la BLR, cuál sería el valor de  $U(\text{hidrógeno})$ ?

**Pregunta 2** El cuasar 3C345 tiene un jet de gases moviéndose a gran velocidad, aparentemente mayor que la velocidad de la luz. Esto claramente está en contradicción con los postulados de la teoría de Einstein. La figura es una imagen radioastronómica donde se puede ver que hay nubes de gas que en el intervalo de tiempo de las observaciones se desplazaron aproximadamente 2 m.a.s. (milisegundos de un grado) en el cielo.

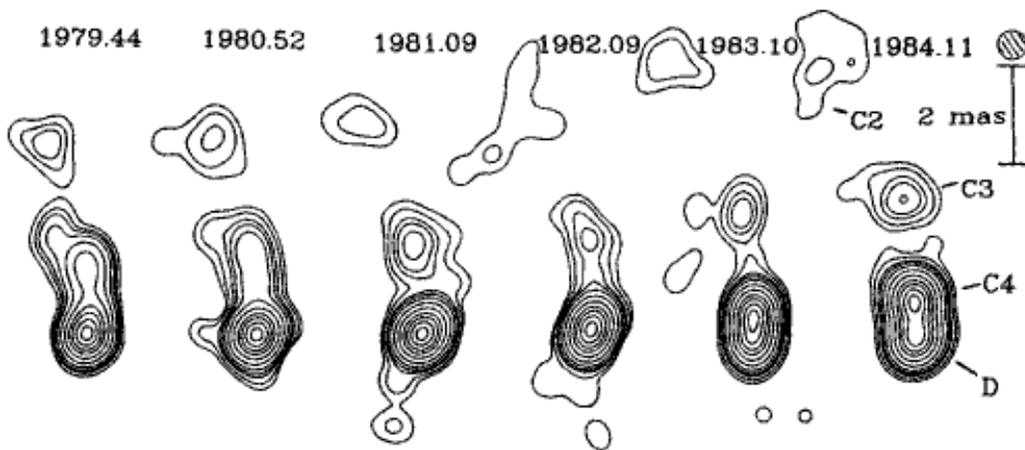


Figura 1: Quasar 3C345 observado a 10.7 GHz. Biretta, Moore, Cohen (1996)

- Si se sabe que el cuásar está a 7130 M a.l. (mega años-luz) y se asume un movimiento perpendicular a la línea de visión, ¿cuál

es la velocidad aproximada de movimiento de la nube? (use la aproximación de ángulos pequeños)

- b) Una explicación alternativa, acorde con los postulados de relatividad, es que quizás la nube no se mueve con una velocidad mayor que  $c$ ; pero sí forma un ángulo menor que  $90^\circ$  con la línea de la visual. Muestre que la relación entre la velocidad transversal observada,  $v_T$ , y la velocidad real de la fuente  $v$  es:

$$v_T = \frac{v \sin(\theta)}{1 - (v/c) \cos(\theta)}$$

Donde  $\theta$  es el ángulo entre la velocidad física y la línea de la visión, y la distancia recorrida por la nube es muy pequeña comparada con la distancia al quasar (ángulo pequeño).

HINT: Calcule el tiempo transcurrido entre la salida de la nube desde el quasar y la llegada de la luz de la nube al observador, para un desplazamiento angular de la nube dado.

- c) Muestre que es posible obtener  $v_T > c$  con una velocidad física  $v = 0,99c$  y un ángulo de  $30^\circ$ .