.

V GUIA DE COSMOLOGIA – 2do Cuatrimestre 2003

Curso de postgrado u optativo de grado – Dept de Física, FCEyN-UBA

Lentes gravitacionales

–Entrega: todos los ejercicios (viernes 7 de noviembre)– [1]

Problema 1: Se observan dos imágenes del quasar 0957+561, a un corrimiento al rojo $z = 1.41$. La imagen A se observa a 5.2" de la galaxia deflectora, cuyo corrimiento al rojo es $z = 0.36$. La imagen B se observa a 1" de la galaxia deflectora. Las variaciones en la imagen A se observan en la imagen B 420 días más tarde. Aproximando a la galaxia deflectora por un cuerpo puntual, y suponiendo que el universo es espacialmente plano y dominado por materia no relativista, estimar la masa de la galaxia deflectora y el valor de la constante de Hubble. Estimar cuál debería ser la magnificación relativa entre las imágenes.

Problema 2: Estimar la duración típica de un evento de microlensing de una fuente a distancia cosmológica ($z \approx 1$) suponiendo que la lente es un objeto puntual en el halo de la Vía Láctea.

Problema 3: (**D**) La deflexión producida por una distribución extendida de materia, caracterizada por una densidad superficial Σ en la aproximación de lente delgada, está dada por:

$$\delta(\vec{\xi}) = \frac{4G}{c^2} \int d^2\vec{\xi}' \Sigma(\vec{\xi}') \frac{\vec{\xi} - \vec{\xi}'}{|\vec{\xi} - \vec{\xi}'|^2} \tag{1}$$

Usando que la posición angular de la fuente $\vec{\beta}$, la de la(s) imágen(es) $\vec{\theta}$, y la deflexión se vinculan por $\vec{\beta} = \vec{\theta} - \vec{\alpha}$, donde $\vec{\alpha} = \vec{\delta} D_{\rm ds}/D_{\rm s}$, argumentar a partir del gráfico (cualitativo) de $|\vec{\alpha}|$ en función de $|\vec{\xi}|$ para una distribución de masa con simetría esférica no-singular, que para fuentes suficientemente cercanas al eje de la lente se obtienen 3 imágenes, mientras que fuentes alejadas presentan una sola imágen.

[1] (**D**) = obligatorio para alumnos de doctorado.