

Lentes gravitacionales en astrofísica y cosmología

Actividades Prácticas - Día 3

1. Lenteo gravitacional por múltiples planos

Obtenga la función de desvío temporal en el caso de múltiples planos de deflexión. A partir de este resultado, derive la ecuación de las lentes para este caso.

Estos resultados son importantes para lentes no localizados, como la estructura a gran escala del Universo, especialmente en el régimen débil del lenteo.

Sugerencia: siga el procedimiento de (Petters A.,O., Levine H., Wambsganss J., 2001) p. 75 y obtenga las ecuaciones (3.92) y (3.98 - 3.99). Consulte también Seitz & Schneider, 1992 y 1994.

Referencia: Petters A.,O., Levine H., Wambsganss J., 2001, Singularity Theory and Gravitational Lensing. Birkhäuser, Boston

2. ¿Es posible detectar el *strong lensing* de la radiación cósmica de fondo? En caso afirmativo, ¿cuáles serían las condiciones para su observación? En caso negativo ¿por qué no se podría observar?

3. El efecto de lentes se puede manifestar en las ondas gravitacionales de forma análoga que para la radiación electromagnética. En algunas situaciones, la naturaleza ondulatoria se hace más pertinente en el efecto de lentes que para el caso electromagnético, lo que agrega riqueza al problema. ¿En qué situaciones hay que tomar en cuenta la naturaleza ondulatoria en el efecto de lente?

Obtenga algunos resultados para el *lensing* de ondas gravitacionales. *Tip*: use el código “LENSINGGW: a PYTHON package for lensing of gravitational waves”, disponible en

<https://gpagano.gitlab.io/lensinggw/> y descrito en

<https://arxiv.org/abs/2006.12879> para ilustrar esos resultados.

Hagan las gráficas que les parezcan relevantes para ilustrar los aspectos que les parezcan importantes.