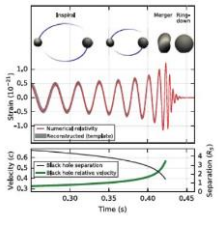
FISICA
FACULTAD DE CIENCIAS
FISICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE



Profesor
Nelson Zamorano

LENTES y ONDAS GRAVITACIONALES FI-5000

(Colloquium: gravitational waves and lensing)

Objetivo General

La detección de ondas gravitacionales generadas a partir de la coalescencia de dos agujeros negros, marca un hito en la historia de la relatividad general: constituye una prueba contundente de su fiabilidad como una teoría de la gravitación.

El fenómeno físico de los lentes gravitacionales constituye una herramienta importante en el estudio de la cosmología actual, permitiendo -entre otras pruebas-, la posible detección de la materia oscura.

En este coloquio se estudiarán estos dos fenómenos básicos que -en general-, no se alcanzan a cubrir en el período normal en un curso de relatividad general.

Se finalizará con una descripción de teorías alternativas a la relatividad general dictada por el **Dr. Francisco Rojas**, para mostrar al menos un escenario alternativo a la visión canónica.

Objetivos Específicos del Coloquio

– Analizar la radiación gravitacional generada por una partícula orbitando un agujero negro,(4 clases)

– Estudiar ondas gravitacionales planas,(2 clases)

– Estudiar la generación de los modos Quasi-normales en un agujero negro,(1 clases)

– Analizar la evolución de un haz de luz en un espacio curvo, (3 clases)

– Esbozar una teoría alternativa a la gravitación de Einstein.(2 clases)

Modalidad

Metodología y Evaluación

Clases presenciales y una presentación final por parte de los alumnos acerca de un tema relacionado con lo visto en el curso.

La duración del curso es de 5 semanas.

Se propondrán ejercicios para que los estudiantes los trabajen durante las cinco semanas del coloquio.

El horario se fijará de acuerdo con los alumnos.

Requisitos

Es requisito indispensable haber cursado Relatividad General FI-7012, o Introducción a la Relatividad General FI-6012.

Horario

Quienes estén interesados en este Coloquio, deben conversar con el profesor para fijar horarios posibles para dos clases semanales, comenzando con el semestre de primavera. La estrategia es ubicar los horarios después de las 16 horas para evitar conflictos con la programación habitual de los cursos tradicionales.

Referencias

Durante el curso utilizaremos varias referencias. Las más relevantes son

- **Gravitation**, Ch. Misner, K. Thorne and J. A. Wheeler , W. H. Freemanand Company, San Francisco, 1973.
- **A First Course in General Relativity**, Bernard F. Schutz, Cambridge University Press, Sixteenth Printing, 2004.
- **A Relativist's Toolkit: The Mathematics of Black Hole Mechanics**, Eric Poisson, Cambridge Press University,2004.
- **Gravitational Waves**, Vol 1, Theory and Experiments, Michele Marggiore, Oxford University Press, 2011.
- **Relativistic Cosmology**, G. F. R. Ellis, R. Marteens and M. A. H. MacCallum, Cambridge Press University, 2012.
- **Numerical Relativity: Solving Einstein's Equations on the Computer**, Th. B. Baumgarte and S. L. Shapiro, Cambridge University Press, 2010.
- **Massive Gravity**, Claudia de Rham, arXiv:1401.4173v1[hep-th].
- **Modified Gravity and Cosmology**, T. Clifton, P. G. Ferreira, A. Padilla, C. Skordis, arXiv:1106.2476v1 [astro-ph.CO].
- **General Relativity**, R. M. Wald. The university of Chicago Press, Chicago and London,1984.
- **Spacetime and Geometry: An Introduction to Gen. Rel**, Sean M. Carroll, Pearson Education Inc., published as Addison-Wesley, 2004.
- **Introduction to Black Hole Physics**, V. P. Frolov and Andrei Zelnikov, Oxford University Press, 2011.