



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Miguel Sánchez Caja
Departamento y Área de Conocimiento:	Geometría y Topología
Cotutor/a:	
Departamento y Área de Conocimiento:	

Título del Trabajo: Geodésicas en ondas gravitatorias					
Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

El trabajo está destinado a alumnos interesados en los aspectos más matemáticos de la Relatividad General. En él se estudiará el modelo geométrico de onda gravitatoria, con especial énfasis en el comportamiento de sus geodésicas. Se formulará una cuestión matemática abierta relacionada con la completitud de los geodésicas originada en los fundamentos físicos de la teoría.

Objetivos planteados:

- 1) Aprendizaje de complementos de Geometría Diferencial.
- 2) Desarrollo del modelo matemático relativista de onda paralelamente propagada (pp-wave), onda plana y onda gravitatoria.
- 3) Estudio e interpretación de la ecuación de sus geodésicas.
- 4) Relación con las trayectorias para un potencial newtoniano: conjetura de Ehlers-Kundt.

Metodología:

El alumno se pondrá en contacto a la mayor brevedad con el profesor para planificar el TFG, teniendo en cuenta su formación en Geometría Diferencial.

El alumno asistirá semanalmente a tutoría con el profesor para el seguimiento del trabajo.

El trabajo se presentará usando un procesador de textos matemáticos (Latex o alguna de sus variantes).

Bibliografía:

JK Beem, P.E. Ehrlich, K. Easley: *Global Lorentzian Geometry*. Chapman & Hall (1996).

J. Ehlers, K. Kundt: Exact solutions of the gravitational field equations, in: L. Witten (Ed.), *Gravitation: An Introduction to Current Research*, J. Wiley & Sons, New York, 1962, pp. 49-101.

J.L. Flores, M. Sánchez: Ehlers-Kundt Conjecture about Gravitational Waves and Dynamical Systems. *J. Differential Equations*, Volume 268, Issue 12 (2020) 7505-7534.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

S.W. Hawking, G.F.R. Ellis: *The Large Scale Structure of Spacetime*. Cambridge: Cambridge University Press (1973).

Stephani, H.; Kramer, D.; MacCallum, M.; Hoenselaers, C. & Herlt, E. (2003). *Exact Solutions of Einstein's Field Equations* (2nd edn.). Cambridge: Cambridge University Press.

R.M. Wald: *General Relativity*. Chicago, IL: The University of Chicago Press (1984).

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a: Jaime Roas

Granada, 1 de Junio 2020

Sello del Departamento