



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	JAVIER ANTONIO OLMEDO NIETO
Departamento y Área de Conocimiento:	DEPARTAMENTO DE FÍSICA TEÓRICA Y DEL COSMOS
Cotutor/a:	
Departamento y Área de Conocimiento:	

Título del Trabajo: FACTORES DE CALIDAD PARA LA CARACTERIZACIÓN DE GEOMETRÍAS DE AGUJEROS NEGROS EN ROTACIÓN

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		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:

Tras el descubrimiento de la solución de agujero negro sin rotación por Schwarzschild en 1916, se profundizó en el entendimiento de su unicidad que culmina en el teorema de Birkhoff en 1923. Pero no es hasta 1963 cuando Kerr propone una solución que representa un agujero negro en rotación [1]. Poco después se empezaron a estudiar teoremas similares al de Birkhoff aplicados a estas geometrías. Algunos de ellos están basados en el tensor de Mars-Simons [2,3]. Este tensor se construye a través del vector de Killing temporal y sus derivadas. Simons sugiere la primera prueba en la que demuestra que la única geometría estacionaria y asintóticamente plana, que satisface las ecuaciones de Einstein en vacío, y que además tiene un tensor de Mars-Simons que se anula, es precisamente (difeomorfa a) la geometría de Kerr. Por otro lado uno puede utilizar este tensor para determinar cómo de similar es una geometría arbitraria a la geometría Kerr, mediante una versión escalar de este tensor de Mars-Simons [4].

Objetivos planteados:

El alumno revisará los análisis teóricos realizados hasta la fecha, construyendo el tensor de Mars-Simons, sus versiones escalarizadas. Mediante esos escalares, comparará cómo de parecidas son varias de las geometrías conocidas con respecto a la de Kerr.

Metodología:

Se aplicarían conocimientos básicos de geometría diferencial avanzada y Relatividad General, complementados con métodos numéricos de álgebra abstracta para la manipulación de tensores a un problema de interés en física de agujeros negros.

Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Bibliografía:

- [1] P. R. Kerr, "Gravitational Field of a Spinning Mass as an Example of Algebraically Special Metrics". *Physical Review Letters*. **11** (5): 237–238 (1963).
[2] W. Simon, "Characterizations of the Kerr metric" *Gen. Rel. Grav.* **16** 465 (1984).
[3] M. Mars. "A spacetime characterization of the Kerr metric" *Class.Quant.Grav.* **16**, 2507-2523 (1999).
[4] A. García-Parrado Gómez-Lobo y J. M. M. Senovilla, "A set of invariant quality factors measuring the deviation from the Kerr metric" *Gen. Rel. Grav.* **45** 1095–1127 (2013).

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

Alumno/a propuesto/a: CLARA HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

Granada, 3 de

MAYO

2021

*Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ngr.es*

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias