



Propuesta de Trabajo Fin de Grado del Doble Grado en Física y Matemáticas (curso 2020-2021)

Responsable de tutorización: Alfonso Romero Sarabia

Departamento: Geometría y Topología

Área de conocimiento: Geometría y Topología

Responsable de cotutorización:

Departamento:

Área de conocimiento:

(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un estudiante)

Estudiante que propone el trabajo: José Torrente Teruel

Título: Cinemática de partículas relativistas, existencia y extendibilidad de las trayectorias

Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):

1. Revisiones y/o trabajos bibliográficos sobre el estado actual de aspectos específicos relacionados con la titulación
2. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática de la titulación, a partir del material disponible en los centros (introducción a la investigación).
3. Trabajos experimentales, de toma de datos de campo, de laboratorio, etc.
4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio
5. Elaboración de un informe o un proyecto en el ámbito del grado de naturaleza profesional
6. Trabajos relacionados con las prácticas externas

Descripción y resumen de contenidos:

Recientemente se han introducido y estudiado el movimiento uniformemente acelerado (UAM), el movimiento de dirección constante (UDM) y el movimiento circular uniforme (UCM) en Relatividad General.

En este TFG se pretende el estudio de estos tres tipos de movimiento, mayormente desde un punto de vista geométrico, con la motivación física de las versiones clásicas de los conceptos en mecánica clásica y la geométrica del estudio de curvas parametrizadas regulares en el espacio euclídeo.

Una vez planteados en términos de ecuaciones diferenciales, se estudiarán existencia y prolongabilidad de las correspondientes trayectorias, especialmente se prestará atención a este punto relacionado con incompletitud geodésica temporal y existencia de singularidades.

Actividades a desarrollar:

1. Puesta a punto en los conceptos de Geometría Semi-Riemanniana necesarios.
2. Estudio de geometría básica de variedades de Lorentz.
3. Motivación desde la Mecánica clásica.
4. Estudio preliminar en el espaciotiempo de la Relatividad Especial.
5. Introducción de las nociones en un espaciotiempo relativista genérico.
6. Expresión en términos de EDO.

7. Extendibilidad de las soluciones en casos notables.

Objetivos planteados

1. Entender y manejar los conceptos de UAM, UDM y UCM para partículas en un espaciotiempo relativista.
2. Interpretar geoméricamente estos tipos de movimientos en términos del aparato de Frenet
3. Estudio de las correspondientes ecuaciones diferenciables que definen estos tipos de movimientos.
4. Estudio, en algunos casos notables, de la posibilidad de extender las trayectorias.

Bibliografía

D de la Fuente, A Romero, Uniformly accelerated motion in General Relativity: completeness of inextensible trajectories, *General Relativity and Gravitation*, **47** (2015), 33.

D. de la Fuente, A. Romero, P.J. Torres, Unchanged direction motion in general relativity: The problems of prescribing acceleration and the extensibility of trajectories, *J. Math. Phys.*, **56** (2015), 112501.

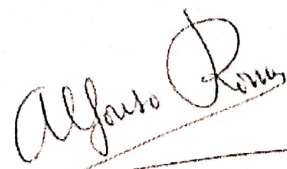
D. de la Fuente, A. Romero, P.J. Torres, Uniform circular motion in general relativity: existence and extendibility of the trajectories, *Classical and Quantum Gravity*, **34** (2017), 125016.

Firma del estudiante

(solo para trabajos propuestos por alumnos)


José Torrente Tervel

Firma del responsable de tutorización


Alfonso Romo

En Granada, a 20 de junio de 2020