



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Grupos de Lie en Geometría de Lorentz

Descripción general (resumen y metodología):

La teoría de grupos y álgebras de Lie constituye una rama importante de la Geometría y el Álgebra, con múltiples aplicaciones en Física y otros campos.

En el presente trabajo se introducirán los elementos básicos de esta teoría a partir de los conocimientos del grado, se revisarán algunos grupos que aparecen en Geometría Euclídea con los que ya estará familiarizado el estudiante, y se estudiará en el caso concreto de grupos relacionados con la Geometría de Lorentz y sus aplicaciones a la Relatividad Especial.

El alumno deberá primero complementar su formación en Geometría Diferencial, de modo que le permita entender los fundamentos básicos de la teoría de grupos y álgebras de Lie. Se aconseja que se curse la asignatura optativa “Variedades Diferenciables”.

Asimismo, se formará en Geometría de Lorentz, estudiando las similitudes y diferencias con la Geometría Euclídea. Esta base le permitirá entender y desarrollar el espaciotiempo de Anti de Sitter, más allá de las propiedades que aparecen en los libros de texto. El TFM será presentado en lengua inglesa, la cual también servirá para la comunicación con la cotutora.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

Descripción de la teoría básica de grupos y álgebras de Lie.

Estudio particular de algunos grupos matriciales, incluyendo los de Lorentz, Poincaré y algunos de sus subgrupos.

Desarrollo del isomorfismo entre la componente conexa de $O(3,1)$ y $PSL(2,C)$

Estudio detallado de la métrica del espaciotiempo de Anti de Sitter de dimensión 3 como un métrica invariante sobre $PSL(2,R)$.

Bibliografía básica:

Baker, A. (2012). Matrix groups: An introduction to Lie group theory. Springer Science & Business Media.

Bonsante, F., & Seppi, A. (2020). Anti-de Sitter geometry and Teichmüller theory. In the tradition of Thurston: Geometry and topology, 545-643. Part I.

R. Howe: Very Basic Lie Theory. American Mathematical Monthly. Volume 90, 1983.

O'Neill, Barrett: Semi-Riemannian geometry. With applications to relativity. Pure and Applied Mathematics, 103. Academic Press, Inc., New York (1983).

M.A. Javaloyes, M. Sánchez: An Introduction to Lorentzian Geometry and its Applications, Sao Carlos: Rima 2010, ISBN: 978-85-7656-180-4.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Es conveniente que escoja la asignatura optativa “Variedades Diferenciables”

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MIGUEL SÁNCHEZ CAJA

Ámbito de conocimiento/Departamento: GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

Correo electrónico: sanchezm@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: Lilia Mehidi

Ámbito de conocimiento/Departamento: GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

Correo electrónico: lilia.mehidi@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: FRANCISCO MANUEL MUÑOZ MUÑOZ

Correo electrónico: franciscomunoz@correo.ugr.es