



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: El grupo espín y sus aplicaciones

Descripción general (resumen y metodología):

El grupo espín $Spin(n)$, $n > 1$, tiene un doble interés en Geometría y Física, al ser el recubridor universal del grupo de rotaciones y estar asociado a propiedades de las partículas elementales.

El presente trabajo se centrará en el estudio de este grupo, estudiándose con rigor los elementos necesarios para desarrollar sus propiedades geométricas, que incluye conocimientos de topología y de grupos de Lie.

Dentro de las aplicaciones en física, se estudiará el llamado "cinturón de Dirac", el concepto de espinor y su relación con las álgebras de Clifford.

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

Objetivos planteados:

Objetivos:

1. Estudio de complementos de grupos de Lie y del grupo de rotaciones $SO(n)$, incluyendo la demostración de su conexión.
2. Definición de $Spin(n)$ como el recubridor universal de $SO(n)$ y construcción de $Spin(n)$ como el subgrupo de los elementos invertibles del álgebra de Clifford $Cl(n)$.
3. Identificación de $Spin(3)$ con los grupos $SU(2)$ y de los cuaterniones unitarios.
4. Explicación del efecto físico producido por el "cinturón de Dirac".
5. Descripción de aplicaciones de $Spin(n)$ a la física de partículas.

Bibliografía básica:

Bibliografía

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

Lawson, H. Blaine; Michelsohn, Marie-Louise (1989). Spin Geometry. Princeton University Press. ISBN 978-0-691-08542-5. [page 14]

Friedrich, Thomas (2000), Dirac Operators in Riemannian Geometry, American Mathematical Society, ISBN 978-0-8218-2055-1 [page 15]

Brian C. Hall, Quantum Theory for Mathematicians [disponible online en la UGR]

Jürgen Jost, Riemannian Geometry and Geometric Analysis, (2002) Springer Verlag ISBN 3-540-42627-2 (Chapter 1.)

M.A. Javaloyes, M. Sánchez: An Introduction to Lorentzian Geometry and its Applications, Sao Carlos: Rima 2010, ISBN: 978-85-7656-180-4. (Chapter 1.)

R. Penrose, W. Rindler: Spinors and space-time. Vol. 1, Cambridge Monographs on Mathematical Physics, Cambridge University Press, Cambridge, 1984.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

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: Fidel FernándezVillaseñor

Ámbito de conocimiento/Departamento: GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

Correo electrónico: fidelfv@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: ALEJANDRO OLIVER HUETE

Correo electrónico: alejandroliver@correo.ugr.es