



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: El espacio tiempo de Lemaître-Tolman-Bondi

Descripción general (resumen y metodología):

Descripción:

En Relatividad General, los espaciotiempos de Friedman-Lemaître-Robertson-Walker, FLRW, son los modelos cosmológicos básicos del Universo en su conjunto, que se construyen a partir de suposiciones globales sobre la estructura del espaciotiempo (modelos de Robertson-Walker Generalizados, GRW) y simplificaciones en su modelización local, suponiéndose que se comportan como fluidos perfectos. En este TFG se propone estudiar el modelo Lemaître-Tolman-Bondi (LTB), exponiendo sus propiedades básicas, que podrán ser geométricas, el desarrollo de la propia teoría detrás del modelo, las diferencias con los modelos FLRW, aciertos o problemas que presente experimentalmente.

Metodología:

1. El estudiante se pondrá en contacto a la mayor brevedad con el profesor para planificar el TFG, teniendo en cuenta su formación en Geometría Diferencial.
2. El estudiante asistirá cada quince días a tutoría con el profesor para el seguimiento del trabajo.
3. El trabajo se presentará usando un procesador de textos matemáticos (Latex o alguna de sus variantes).

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

Objetivos planteados:

1. Construir formalmente el modelo LTB.
2. Hacer un estudio comparativo con los modelos FLRW.
3. Estudiar alguna propiedad geométrica destacable (geodésicas o el tensor de Einstein).
4. Intentar una justificación física del modelo, en la que se expliquen sus posibles ventajas e inconvenientes.

Bibliografía básica:

1. O'Neill, Barrett: Semi-Riemannian geometry. With applications to relativity. Pure and Applied Mathematics, 103. Academic Press, Inc., New York (1983).
2. M. Sánchez Caja, J.L. Flores Dorado, Introducción a la Geometría Diferencial de Variedades, Editorial Académica Española / LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken (Alemania).
3. Wald, Robert M: General relativity. University of Chicago Press, Chicago, IL (1984).
4. Shaikh, A.A., Ali, A., Alkhaldi, A.H. et al. On some curvature properties of Lemaitre-Tolman-Bondi spacetime. Gen Relativ Gravit **54**, 6 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10714-021-02890-4>

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Tener soltura con LaTeX y estar cursando o haber superado la asignatura de Relatividad General.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MIGUEL ORTEGA TITOS

Ámbito de conocimiento/Departamento: GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

Correo electrónico: miortega@ugr.es

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

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

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: DANIEL MUÑOZ SANCHEZ

Correo electrónico: dmunsan@correo.ugr.es