



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Mar Bastero Gil
Departamento y Área de Conocimiento: Física Teórica y del Cosmos
Correo electrónico:

Cotutor/a:
Departamento y Área de Conocimiento:
Correo electrónico:

Título del Trabajo: Inflación templada y ondas gravitacionales primordiales

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:

Los datos mas recientes del satélite Planck del fondo de radiación de microondas imponen un límite a la contribucion de las ondas gravitacionales primordiales a la amplitud del espectro. A nivel teórico, el espectro de fluctuaciones primordiales, tanto su componente escalar como tensorial, se origina durante inflación, un periodo de expansión cuasi exponencial en la evolución temprana del universo. Las observaciones solo restringen las características de ambos espectros en un rango limitado de escalas, que se corresponden con las primeras fases del periodo inflacionario, pero no nos dicen nada de las escalas relacionadas con la dinámica inflacionaria hacia el final de inflación. Si el espectro escalar se amplifica, puede actuar de fuente de la parte tensorial y dar lugar a un fondo estocástico de ondas gravitacionales hoy en día. Y en inflación templada, donde tenemos también las fluctuaciones del baño térmico, el espectro primordial de los tensores adquiere una componente térmica que podría dominar sobre la componente proveniente de las fluctuaciones del vacio hacia el final de inflación. Se propone estudiar bajo que condiciones este es el caso, es decir, el índice espectral de la componente térmica es positivo.

Objetivos planteados:

El comportamiento de la temperatura durante inflación depende del patrón de interacciones del inflatón con otros campos, y queremos identificar qué tipo de interacciones (escalar-escalar, escalar-fermión,...) son necesarias para obtener la amplificación del espectro. Y posteriormente si dicha amplificación es suficiente para obtener una señal observable en futuros detectores de ondas gravitacionales.

Metodología:

Se aplicarán conocimientos básicos de Teoría de Campos y Relatividad General a un problema actual de la física teórica moderna. También se adquirirán conocimientos básicos de Cosmología. La aproximación estándar para estudiar la dinámica inflacionaria se reduce a un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden, que se pueden resolver o bien analíticamente o de forma sencilla numéricamente.

Campus
Fuentenueva
Avda. Fuentenueva
s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242736
almartin@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

Bibliografía:

- * “TASI lectures on Inflation”, Daniel Baumann, arXiv:0907.5424v2
- * “TASI lectures on gravitational waves from the early universe”, Alessandra Buonanno, gr-qc/03085
- * “Stochastic backgrounds of gravitational waves”, M. Maggiore, gr-qc/0008027
- * “Spectrum of tensor perturbations in warm inflation”, Y. Qiu and L. Sorbo, Phys. Rev. D104 (2021) 083542 [arXiv:2107.09754 [astro-ph.CO]].
- * “Dissipation coefficients from scalar and fermion quantum field interactions”, M. Bastero-Gil, A. Berera and R. O. Ramos, JCAP 09 (2011) 033 [arXiv:1008.1929 [hep-ph]].

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

Alumno/a propuesto/a: Jesús Luque del Castillo

Granada, 9 de mayo

2022

Sello del Departamento

Campus
Fuentenueva
Avda. Fuentenueva
s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242736
almartin@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias