



**Ciências
ULisboa**

Universo Primitivo: Inflação e Estrutura de Larga Escala

Código: 431161

ECTS: 6

Ano Letivo: 2015/16

Carga horária: T: 2:00 h; TP: 2:00 h;

Departamento: Física

Área Científica: Física;

Objetivos da Unidade Curricular

A disciplina é dedicada aos conceitos teóricos fundamentais do modelo padrão da cosmologia, o Modelo de Hot Big-Bang. Nomeadamente trata dos fenómenos físicos que, no quadro desse modelo, ocorreram do Universo Primitivo até á emissão da Radiação Cósmica de Fundo na época de desacoplamento entre radiação e matéria.

Pretende-se que os alunos assimilem as ideias do modelo e que sejam capazes de resolver problemas no limite que precede a capacidade para desenvolver trabalho de investigação.

Pré-requisitos

Sem pré-requisitos

Conteúdos

1. Assumpções em Cosmologia
2. História Térmica do Universo
3. Nucleosíntese do Big Bang
4. Recombinação
5. Bariogenese
6. Matéria Escura
7. Inflação
8. Perturbações Relativistas e Formação de Estrutura
9. Energia Escura
10. Modelos Alternativos da Gravitação

Descrição detalhada dos conteúdos programáticos

Componente Teórica

1. Universo homogéneo e isotrópico: 1.1 Cinemática e dinâmica de um universo em expansão; 1.2 Propagação de luz e horizontes; 1.3 O universo quente; 1.3.1 Era leptónica; 1.3.2 Nucleosíntese; 1.3.3 Recombinação; 1.4 O universo primitivo; 1.5 Além do Model Padrão; 1.6 Inflação I: limite homogéneo; 1.6.1 Problema das condições iniciais; 1.6.2 Pre-aquecimento e reaquecimento.

2. Universo inhomogéneo: 2.1 Instabilidade gravitacional na teoria Newtoniana; 2.1.1 Equações essenciais; 2.1.2 Teoria de Jeans; 2.1.3 Instabilidade num universo em expansão; 2.1.4 Além da aproximação linear; 2.2 Instabilidade gravitacional em Relatividade Geral; 2.2.1 Perturbações e variáveis de invariância de gauge; 2.2.2 Equações das perturbações cosmológicas; 2.2.3 Perturbações hidrodinâmicas; 2.3 Inflation II: origin of the primordial inhomogeneities; 2.3.1 Characterizing perturbations; 2.3.2 Perturbations on inflation (slow-roll approximation); 2.3.3 Quantum cosmological perturbations; 2.3.4 Gravitational waves from inflation; 2.4 Cosmic microwave background anisotropies.

Componente Teórica-Prática

Resolução de problemas relacionados com a matéria leccionada nas aulas teóricas.

Componente Prática

N/A

Bibliografia

Recomendada

1. Barbara Ryden - "Introduction to Cosmology" - Addison Wesley, 2003.
2. Scott Dodelson - 'Modern Cosmology' - Academic Press, Elsevier, 2003.
3. Patrick Peter and Jean-Philippe Uzan, "Primordial Cosmology", Oxford U. Press, 2009.
4. Edward Kolb and Michael Turner - 'The early universe' - Addison Wesley 1990

Outros elementos de estudo

- 1.A 1. A. Liddle and D. Lyth - 'Cosmological inflation and large-scale structure' - CUP 2000
2. Peter Coles and Francesco Lucchin, "Cosmology", John Wiley and Sons, 1995.
3. Syksy Räsänen - <http://theory.physics.helsinki.fi/~cosmology/>
4. Juan Garcia-Bellido - <http://arxiv.org/abs/astro-ph/0502139>
5. Mattias Bartelmann - <http://www.ita.uni-heidelberg.de/research/bartelmann/Lectures/previous.shtml?lang=en>
6. Luca Amendola - <http://www.thphys.uni-heidelberg.de/%7Eamendola/teaching/introduction.pdf>
7. Antonio Riotto - "Inflation and the Theory of Cosmological Perturbations" - <http://arxiv.org/abs/hep-ph/0210162>

Métodos de Avaliação

A avaliação será feita mediante a resolução de folhas de problemas, um trabalho e um oral final. O trabalho será realizado pelos alunos e deverá ser apresentado sob a forma de uma pequena monografia escrita (com aproximadamente 12-15 páginas) e uma apresentação oral. As séries de problemas, o trabalho final e a oral valem um terço cada, respectivamente, para a nota final.

Língua de ensino

português ou inglês