

Proposta de disciplina do PPGFis
FIP00000 - Tópicos Em Física De Partículas E Campos: Processos De
Espalhamento No Formalismo Do Color Glass Condensate

- **Semestre:** 2021/2
 - **Carga horária semanal:** 2
 - **Créditos:** 2
 - **Pré-requisitos:** FIP10401,FIP10406
 - **Professor/Responsável:** Magno Valerio Trindade Machado
-

Súmula

Serão abordados aspectos teóricos e experimentais relacionados ao formalismo do Color Glass Condensate (CGC), que descreve as interações fortes regidos pela Cromodinâmica Quântica (QCD) em alta energia, e será aplicado na descrição de vários processos de espalhamento. Serão por exemplo analisados a descrição do espalhamento inelástico profundo (DIS) na interação lépton-hadron e lépton-núcleo, a produção exclusiva de mésons vetoriais e produção de partículas nas colisões próton-núcleo. Correções de ordem superior para as equações de evolução CGC, conhecidas como equações de Balitsky-Kovchegov (BK) e a hierarquia de equações de Jalilian-Marian, Iancu, McLerran, Weigert, Leonidov e Kovner (JIMWLK), também serão consideradas.

Objetivos

Apresentar os métodos teóricos e fenomenológicos na aplicação do formalismo CGC e suas correções de mais alta ordem na descrição dos processos de espalhamento relevantes nas interações de léptons e prótons com íons pesados relativísticos. Apresentar como as previsões do CGC são utilizadas para a descrição dos estágios iniciais da evolução do plasma de quarks e glúons (QGP) em colisões núcleo-núcleo nos regimes de energias dos aceleradores de altas energias.

Programa

- 1 - O formalismo do Color Glass Condensate (CGC) como uma teoria efetiva.
- 2 - As equações de evolução não-lineares na QCD: as equações BK e JIMWLK.
- 3 - O espalhamento inelástico profundo (DIS) e a extração das condições iniciais para a equação BK.
- 3 - A produção exclusiva de mésons vetoriais e sua aplicação para colisores elétron-íon (EICs) e colisões ultraperiféricas íon-íon (UPCs).
- 4 - O espectro das partículas produzidas em colisões próton-núcleo no formalismo CGC.
- 5 - Múltiplos espalhamentos inclusivos e correlações azimutais no formalismo CGC.
- 6 - Comparação do formalismo CGC com outras abordagens de saturação de glúons.

Método de Trabalho

Aulas expositivas do professor e apresentação de seminários pelos alunos.

Avaliação

Seis listas de problemas, uma de cada área e uma avaliação escrita com questões conceituais no final do curso. Eventuais recuperações serão feitas via arguições orais.

Bibliografia

Yuri V Kovchegov and Eugene Levin, Quantum Chromodynamics at High Energy (Cambridge Monographs on Particle Physics, Nuclear Physics and Cosmology Book 33). Cambridge University Press (2012).

John Campbell, Joey Huston, and Frank Krauss. The Black Book of Quantum Chromodynamics: A Primer for the LHC Era. Oxford University Press (2017).

Mauro Anselmino, Francisco Caruso, José Roberto Mahon, Vitor Oguri. Introdução a QCD perturbativa. LTC Editora (2013).

F. Gelis, E. Iancu, J. Jalilian-Marian and R. Venugopalan, The Color Glass Condensate, *Annu. Rev. Nucl. Part. Sci.* 2010. 60:46389.

F. Gelis, Color Glass Condensate and Glasma, *Int.J.Mod.Phys.A* 28 (2013) 1330001.

Larry D. McLerran, The Color glass condensate and small x physics: Four lectures, *Lect.Notes Phys.* 583 (2002) 291-334.

Heribert Weigert, Evolution at small x: The Color glass condensate, *Prog.Part.Nucl.Phys.* 55 (2005) 461-565.

Javier L. Albacete, Cyrille Marquet, Gluon saturation and initial conditions for relativistic heavy ion collisions, *Prog.Part.Nucl.Phys.* 76 (2014) 1-42.

Francois Gelis, Some Aspects of the Theory of Heavy Ion Collisions, *Rept.Prog.Phys.* 84 (2021) 5, 056301.