

Minicurso: Tópicos em QCD perturbativa

Responsável: Adriano Lana Cherchiglia (PDC)

Professor Responsável: Celso Chikahiro Nishi

Duração: 6 semanas/ 12 aulas presenciais de 2 horas cada

Período de realização: 12/03/2019 a 23/04/2019

Horário: terças das 14:00 às 16:00 e sextas das 16:00 às 18:00

Objetivo

Esse minicurso tem como objetivo complementar a formação dos estudantes na área de física de partículas/física de altas energias, dando continuidade aos estudos realizados nos cursos de Teoria Quântica de Campos I e II. Em particular, focaremos no tratamento de teorias não-abelianas no regime perturbativo, tópico fundamental para uma formação abrangente e atualizada na área de física de partículas. Além disso, abordaremos também a construção de técnicas de regularização alternativas à regularização dimensional, que apresentam o potencial em tornar cálculos em ordens superiores em teoria de perturbação mais eficientes.

Ementa

- Confirmações Experimentais Cromodinâmica Quântica (QCD);
- Introdução à Teoria de Grupos aplicada à Física de Partículas;
- Construção Lagrangeana da QCD e dedução das regras de Feynman;
- Processos a nível árvore, aplicação da álgebra de cor;
- Processos a um laço: fantasmas de Faddeev-Popov e unitariedade;
- Cálculo do processo $ee \rightarrow \gamma \rightarrow qq$ (g) a ordem de um laço;
- Divergências infravermelhas;
- Discussão a respeito de técnicas de regularização: DReg, DRED, FDH, IReg, FDR
- Simetria de calibre e identidades de Slavnov-Taylor;
- Renormalização da QCD a um laço;
- Funções do grupo de renormalização, liberdade assintótica.

Método de avaliação: Listas de exercícios ao longo do mini-curso

Bibliografia

- T. Muta, Foundations of Quantum Chromodynamics: an Introduction to Perturbative Methods in Gauge Theories (World Scientific Pub 2009)
- C. Quigg, Gauge Theories of the Strong, Weak and Electromagnetic Interactions (Princeton University Press 2013).
- F. Halzen e A. D. Martin, Quarks and Leptons: an Introductory Course in Modern Particle Physics (John Wiley & Sons 1984).
- M. D. Schwartz, Quantum Field Theory and the Standard Model (Cambridge University Press 2014).
- J. Campbell, J. Huston e F. Krauss, The Black Book of Quantum Chromodynamics: A Primer for the LHC Era (Oxford University Press 2018)
- Artigo de revisão em métodos de regularização:
 - o Gnendiger, C., et al. Eur. Phys. J. C (2017) 77: 471.