

Proposta de disciplina do PPGFis
FIP10402 - Física De Partículas E Campos: Teoria Quântica De Campos I I

- **Semestre:** 2023/1
 - **Carga horária semanal:** 4
 - **Créditos:** 4
 - **Pré-requisitos:**
 - **Professor/Responsável:** DIMITER HADJIMICHEF
-

Súmula

Estudo de campos em interação (matriz-S); estudo da eletrodinâmica quântica (QED); processos de mais baixa ordem; regularização e correções radiativas; renormalização.

Objetivos

Estudo da quantização dos campos e suas interações e aplicações do formalismo no estudo de teorias de calibre.

Programa

1 Física da Matriz S

1.1 Dimensões Naturais e Unidades

1.2 A Expansão da Matriz S

1.2.1 As Descrições de Schrödinger, Heisenberg e Interação

1.2.2 O Teorema de Wick

2 A Eletrodinâmica Quântica e os Diagramas de Feynman

2.1 Diagramas de Feynman no Espaço de Configuração

2.2 Diagramas de Feynman no Espaço de Momento

2.2.1 Definições Gerais

2.2.2 O Termo de Primeira Ordem $S^{(1)}$

2.2.3 O Espalhamento Compton

2.2.4 O Espalhamento Moller de Elétrons

2.2.4 Loops Fechados

2.3 Regras de Feynman para a QED

2.4 Léptons

3 Processos de Mais Baixa Ordem na QED

3.1 Seção de Choque

3.2 Taxa de Decaimento

3.3 Variáveis de Mandelstam

3.4 Energia de Limiar

3.5 Soma de Spins

3.6 Soma de Polarização do Fóton

3.7 Estudo Completo de Processo: $e^{(+)}e^{(-)} \rightarrow l^{(+)}l^{(-)}$

4 Correções Radiativas

4.1 Correções Radiativas de 2a. Ordem da QED

4.2 A Auto-Energia do Fóton

4.3 A Auto-Energia do Elétron

4.4 Renormalização de Linha Externa

4.5 Modificação de Vértice

4.6 Momento Magnético Anômalo

- 4.7 Correções Radiativas de Mais Alta Ordem
- 4.8 Renormalizabilidade da QED
- 5 Regularização
 - 5.1 Preliminares Matemáticas
 - 5.1.1 Algumas Integrais Típicas
 - 5.1.2 Parametrização de Feynman
 - 5.2 Regularização com “Cut-Off”: o deslocamento na massa do elétron
 - 5.3 Regularização Dimensional
 - 5.4 Polarização de Vácuo
- 6 Introdução à Integração Funcional
 - 6.1 Integração Funcional
 - 6.1.1 Campos clássicos
 - 6.1.2 Geradores de Grassmann
 - 6.1.3 Campos de Grassmann
 - 6.2 Integrais de caminho
 - 6.2.1 Funcional gerador
 - 6.2.2 Campos livre e com interação
 - 6.2.3 Campo eletromagnético livre
 - 6.2.4 Campo espinorial livre
 - 6.3 Teoria de perturbação

Método de Trabalho

Aulas expositivas no quadro branco

Avaliação

Lista de exercícios

Bibliografia

1. Quantum Theory of Fields, S. Weinberg, Vols. 1 2, Cambridge University Press (1996).
2. Quantum Field Theory, C. Itzykson, J. B. Zuber, McGraw-Hill International Book Company (1980).
3. Quantum Field Theory, L.H. Ryder, 2nd ed., Cambridge University Press (1996).
4. Quantum Field Theory, F. Mandl and G. Shaw.
5. Field Quantization, Walter Greiner, Joaquim Reinhardt, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (1996).
6. An introduction to the standard model of particle physics, W. N. Cottingham, D. A. Greenwood