

MECÂNICA QUÂNTICA III - FIS-103, Q3.2024

PROF. ROLDÃO DA ROCHA - CMCC/UFABC

<http://professor.ufabc.edu.br/~roldao.rocha>

- Ementa:

Interação da radiação com a matéria. Espalhamento Elástico. Simetrias e leis de conservação. Visão Geral da Quantização do campo eletromagnético (Absorção e emissão estimuladas. Emissão espontânea. Regras de seleção.) Introdução à Segunda quantização. Introdução à equação de Dirac, soluções, simetrias e espinores.

- Bibliografia: C. Cohen-Tannoudji, B. Diu e F. Laloë, Quantum Mechanics (Wiley, 1977).
A. F. R. de Toledo Piza, Mecânica Quântica (EDUSP, 2003).
E. Merzbacher, Quantum Mechanics (John Wiley & Sons Inc, 1998).
L. E. Ballentine, Quantum Mechanics - A Modern Development (World Scientific, 1998).
J. J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics (Addison-Wesley, 1967).
J. D. Bjorken e S. D. Drell, Relativistic Quantum Mechanics (McGraw-Hill, 1964).
W. Greiner e D. a. Bromley, Relativistic Quantum Mechanics. Wave Equations (Springer, 2000).
W. Greiner e B. Müller, Quantum Mechanics: Symmetries (Springer, 1994).
- A avaliação final será dada pela somatória das listas (30%) (a Lista 0 tem peso 0.5; a Lista 1 tem peso 1.2; a Lista 2 tem peso 0.9; a Lista 3 tem peso tem peso 1.5) e seminário (20% – os seminários têm presença obrigatória de estudantes matriculados) e provas escritas (22% tem o peso a P1 e 28% é o peso da P2). A ementa da prova 1 (24/Outubro/2024) será Aulas 1 - 5, ou seja, espalhamento quântico elástico, até a aula prévia à prova, incluindo primeira aproximação de Born, espalhamento de Yukawa e potencial de Coulomb; fator de forma. A ementa da prova 2 (05/Dezembro/2024) será somente Aulas 10-16: simetrias e leis de conservação; equação de Dirac (e espinores).
- Listas de exercícios, a ser manuscrita: os enunciados estão no SIGAA.
Lista 0, entrega até 10/10/2024, às 12:00
Lista 1, entrega até 17/10/2024, às 12:00
Lista 2, entrega até 07/11/2024, às 12:00
Lista 3, entrega até 05/12/2024, às 12:00.

- Seminários: deverão ser preparados e apresentados em até 25 minutos, com a presença obrigatória dos estudantes matriculados nesta disciplina. Maiores informações, no SI-GAA. Datas: semana do dia 24/10/2024.
- O conceito final de cada aluno será formado a partir do valor de M , levando-se em conta os objetivos propostos para a disciplina, de acordo com a seguinte tabela:

Conceito	Descrição
A	Aproveitamento de 85.1% ou mais.
B	Aproveitamento de 70.1 a 85%.
C	de 51 a 70%.
F	Reprovado. de 0 a 50.9%

Plano de Ensino

Data	Descrição
19/09	Teoria do espalhamento, seção de choque diferencial, espalhamento elástico por uma esfera rígida: clássico; espalhamento quântico.
21/09	Espalhamento quântico, amplitude de espalhamento; soluções da equação de Schrödinger em potenciais centrais, matriz-S de espalhamento, seção de choque, teorema óptico, seções de choque parciais.
26/09	Espalhamento quântico para esfera rígida, fórmula de Breit-Wigner, espalhamento por poço quadrado.
28/09	Função de Green, equação de Lippman-Schwinger.
03/10	Aproximação de Fraunhofer, série de Born, primeira aproximação de Born, espalhamento por redes cristalinas, potencial de Coulomb, fator de forma
05/10	Seminários, parte 1.
10/10	Prova 1.
17/10	Seminários, parte 2.
19/10	Seminários, parte 3.
24/10	Seminários, parte 4.
26/10	Postulados da mecânica quântica, equações de onda relativísticas, espaço-tempo de Minkowski, equação de Klein-Gordon e soluções, derivação da equação de Dirac, equacao de continuidade, matrizes de Dirac e propriedades
31/10	Equação de Dirac na forma covariante, QED, equacao de Schrödinger-Pauli, hamiltoniano de Schrödinger-Pauli
07/11	Equação de Dirac: primeiros princípios, equações de Weyl, helicidade, espinor de Dirac, equação de Klein-Gordon
09/11	Espinor e equação de Dirac conjugados, soluções da equação de Dirac, operadores de spin e energia, antipartículas.
14/11	Projetores de energia, acoplamento mínimo, limite de baixas energias
16/11	Simetrias, espinores e grupo de Lorentz; representações.
21/11	Representações do grupo de Lorentz, 4-espinores, bilineares covariantes, projetores quirais, quiralidade e helicidade.
23/11	Representações do grupo de Lorentz, 4-espinores, bilineares covariantes, projetores quirais, quiralidade e helicidade.
28/11	Prova 2
30/11	Prova Substitutiva
05/12	Prova de recuperação