

Conteúdo proposto: SFI5905 (2021):

1. Revisão Mecânica Quântica - *preliminares*
 - 1.1. Postulados
 - 1.2. Formalismo e representações (função de onda, vetores de estado)
 - 1.3. Dinâmica quântica: Schrödinger, Heisenberg, Interação
2. O Formalismo do operador densidade
 - 2.1. Estados puros e misturas estatísticas: valores médios e esperados, populações e coerências, evolução temporal
 - 2.2. Equações de Bloch
3. Teoria de Perturbação dependente do tempo
 - 3.1. Descrição da evolução de um sistema de dois níveis sob a ação de uma perturbação dependente do tempo. Oscilações de Rabi
 - 3.2. Método perturbativo para sistemas de muitos níveis
 - 3.3. Exemplos de Perturbações que variam subitamente e lentamente no tempo, perturbações Harmônicas
 - 3.4. Transições para o contínuo e Regra de Ouro de Fermi
4. Absorção e emissão de radiação
 - 4.1. Interação de campos de radiação clássicos e a aproximação de dipolo elétrico
 - 4.2. Emissão e Absorção espontânea e estimulada e coeficientes de Einstein
 - 4.3. Processos de segunda ordem: Absorção de dois fótons e espalhamento Raman
5. Quantização do campo eletromagnético
 - 5.1. Absorção e emissão de fótons
 - 5.2. Emissão espontânea
 - 5.3. Efeitos quânticos da interação átomo + campo quantizado
 - 5.3.1. Jaynes-Cummings, *Dressed-states*, e exemplos interessantes (aplicações)
6. Introdução ao formalismo de segunda quantização (*opcional – se houver tempo*)
 - 6.1. Segunda quantização: quantização de campos
 - 6.1.1. Exemplos: fótons, fônons, magnons, quasipartículas (Bogoliubov)
 - 6.3. Partículas idênticas e Simetrização (bósons e férmions)
 - 6.4 Fundamentos de sistemas de muitos corpos interagentes
 - 6.3.1 Exemplo: supercondutividade e superfluidez
 - 6.3. Diagramas de Feynman – aplicações no domínio óptico (interação fótons-átomos)
7. Teoria Básica de Espalhamento
 - 7.1. A integral de espalhamento
 - 7.2. Análise de ondas parciais. Mudança de fase e a seção de choque de espalhamento
 - 7.3. A aproximação de Born
8. Introdução a tópicos avançados e Aplicações da interação radiação-matéria (Seminários)
 - 8.1 Espectroscopia atômica e molecular
 - 8.2 Pressão de radiação e força dipolar
 - 8.3 Fundamentos de óptica não linear
 - 8.4 Fundamentos de plasmônica
 - 8.5 Fundamentos de ressonância magnética: NMR, EPR, ODMR
 - 8.5.1 Ecos de spin.

Bibliografia:

1. Mecânica Quântica Moderna; J. J. Sakurai, J. Napolitano; 2.ed. 2013.
2. Principles of Quantum Mechanics; R. Shankar; 2ed., 2008.
3. Mecânica Quântica; David J. Griffiths; 2ed.; 2005.
4. Quantum Chemistry & spectroscopy; R. Engel; 1ed., 2010.
5. Molecular Quantum Mechanics; P. W. Atkins e R. S. Friedman; 3ed., 1997.
6. + material e referências *online*, para tópicos específicos, indicadas durante o semestre ou disponibilizados no e-Disciplinas.