

## Mecânica Quântica II – NHT 3073-15 – Q2 2021

Segundas: 8h às 10h      Quintas: 10h às 12h

Professor Marcos Sampaio

[marcos.sampaio@ufabc.edu.br](mailto:marcos.sampaio@ufabc.edu.br), [msampaioabc@gmail.com](mailto:msampaioabc@gmail.com)

SKYPE: msampaioufmg

Curso à distância: PLATAFORMA GOOGLE MEET

### 1. Tópicos Gerais da Ementa

Adição de Momentos Angulares. Método Variacional e WKB. Teoria de Perturbação independente e dependente do tempo. Teoria do Espalhamento. Equação de Dirac. Estrutura fina e hiperfina do átomo de hidrogênio.

### 2. Material de Apoio e Bibliografia

- Notas de aula do professor (arquivos pdf)
- Slides das aulas
- Textos Básicos :
  - a) Basdevant, Dalibard – Quantum Mechanics – Springer- Verlag, “Mécanique Quantique, Jean-Louis Basdevant et Jean Dalibard, Les éditions de L’École Polytechnique.
  - b) Mecânica Quântica – David Griffiths
  - c) Cohen-Tannoudji, Diu, Laloe – Quantum Mechanics Vol. 2

### 3. Cronograma

Data	Conteúdo
24/05	Grupo de Rotação e Momento Angular. Álgebra de Lie. Simetrias e leis de conservação.
27/05	Spin $\frac{1}{2}$ . SO(3) e SU(2). Geradores e Representações.
31/05	Adição de Momentos Angulares. Dois spins $\frac{1}{2}$ . Exemplos.
07/06	Adição de Momentos Angulares. O caso geral. Coeficientes de Clebsch-Gordon. Estrutura Fina. Raia de 21 cm do átomo de H.
10/06	Métodos de aproximação. Teoria de perturbação independente do tempo (TPIT) <b>ENTREGA LISTA 1</b>
14/06	Exemplos de TPIT: Oscilador Harmônico com correção anarmônica, cúbica ou relativística. Oscilador anisotrópico. Oscilador carregado num campo elétrico.
17/06	Cont. de TPIT: Osciladores acoplados, Férmion num campo magnético, Efeito Stark.
21/06	Cont. de TPIT: Correções relativísticas para o átomo de H. Interação spin-órbita. Estado fundamental do átomo de Hélio.
24/06	Teoria de perturbação dependente do tempo (TPDT) <b>ENTREGA LISTA 2</b>
28/06	TPDT: Regra de ouro de Fermi. Interação de um átomo com uma onda luminosa.
01/07	Aplicações de TPDT: Desintegração de um Sistema.

05/07	Aplicações de TPDT cont.: Oscilador harmônico amortecido quântico, Átomo de H num campo elétrico oscilante
08/07	Método Variacional e Aproximação WKB <b>ENTREGA LISTA 3</b>
12/07	Aplicações: Queda livre de um corpo. Barreiras triangulares e parabólicas. Estado Fundamental do oscilador anarmônico. Estado fundamental do átomo de Hélio.
15/07	Espalhamento em mecânica clássica e mecânica quântica. Seção de choque
19/07	Espalhamento por uma esfera opaca.
22/07	Potenciais de Yukawa e Coulomb. Aproximação de Born.
26/07	Relatividade e mecânica quântica. A equação de Dirac. Spin e Antimatéria.
29/07	Limite não-relativístico da Equação de Dirac <b>ENTREGA LISTA 4</b>
02/08	Seminários de estudantes
05/08	Seminários de estudantes
09/08	Seminários de estudantes
12/08	Seminários de estudantes.
16/08	Seminários de estudantes
19/08	Finalização do curso

#### 4. Temas sugeridos para trabalhos:

Os estudantes deverão escrever um trabalho com aplicações da mecânica quântica ou temas relacionados ao curso. Eles trabalhos poderão ser expostos em seminários no mês de agosto conforme calendário acima. Alguns temas sugeridos:

- 1) Quantum non-locality and Entanglement. Foundations of Bell's inequalities
- 2) From Aspect's experiment (1982) to recent loophole free Bell's violation experiments.
- 3) The new revolution: quantum technology, quantum processors and quantum computers.
- 4) Classical and Quantum information
- 5) Quantum cryptography
- 6) Quantum teleportation
- 7) Quantum metrology
- 8) Decoherence and the Schrödinger Cat
- 9) Causality and non-locality in quantum mechanics. Relativity and Quantum Mechanics.

#### 5. Plantão ON-LINE permanente do professor : SKYPE: msampaoufmg

#### 6. Avaliação

NF = Nota Final

ML = Média Listas de Exercícios

TR = Nota do Trabalho apresentado

$NF = ML \times 70\% + TR \times 30\%$

#### 7. Conceitos

A : 100 - 85

B: 84 - 70

F: 44 - 0

C : 69 - 55

D: 54 - 45

O: < 75% das atividades