

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

Mecânica Quântica I – Plano de Ensino
Professora: Débora Peres Menezes / 2013.1

CÓDIGO: FSC 5511

CARGA HORÁRIA: 72 horas-aula

EMENTA: Formalismo de operadores e relações de comutação. Autovalores e autofunções. Medida em Mecânica Quântica. Princípio da Correspondência. Relações de incerteza. Momento angular orbital e momento angular total. Solução da equação de Schrödinger para problemas de forças centrais: átomo de hidrogênio e oscilador harmônico. Representações (Schrödinger, Heisenberg e interação) e álgebra matricial. Spin. Representação matricial dos operadores de momento angular. Sistemas de spin $\frac{1}{2}$: precessão do spin eletrônico e ressonância paramagnética.

PROGRAMA

1. Formalismo de Operadores da Mecânica Quântica

- 1.1 - Postulados da Mecânica Quântica
- 1.2 - Operadores e observáveis
- 1.3 - Significado de medida em Mecânica Quântica
- 1.4 - Operadores Hermitianos
- 1.5 - Espaço de Hilbert
- 1.6 - Autovalores e autofunções
- 1.7 - Observáveis compatíveis e comutação de operadores
- 1.8 - Espectro discreto e contínuo
- 1.9 - Aplicações a sistemas unidimensionais
- 1.10 - Comutadores e parênteses de Poisson
- 1.11 - Limite clássico da Mecânica Quântica
- 1.12 - Princípio da correspondência
- 1.13 - Teorema de Ehrenfest
- 1.14 - Princípio da correspondência e a relação de incerteza

2. Momento Angular

- 2.1 Operadores do momento angular
- 2.2 Relações de comutação
- 2.3 Autofunções e autovalores dos operadores do momento angular orbital
- 2.4 Autovalores semi-inteiros
- 2.5 Adição de momentos angulares

3. Potenciais Centrais

- 3.1 Equação de Schrödinger para o átomo de Hidrogênio
- 3.2 Funções de onda e níveis de energia
- 3.3 Equação de Schrödinger para o oscilador harmônico
- 3.4 Operadores escada para o momento angular
- 3.4 Autovalores e autofunções para o oscilador harmônico em 3 dimensões

4. Representação Matricial

- 4.1 Operadores e Matrizes
- 4.2 Representações de Schrödinger, Heisenberg e de interação
- 4.3 Matrizes de dimensão infinita

5. Momento Angular de Spin

- 5.1 Representação de matrizes para o spin
- 5.2 Sistemas com spin $\frac{1}{2}$
- 5.3 Matrizes de Pauli
- 5.4 Elétron num campo magnético
- 5.5 Ressonância paramagnética

6. BIBLIOGRAFIA

David J. Griffiths – Introduction to Quantum Mechanics, Pearson, Prentice Hall
Richard Robinet – Quantum Mechanics , Oxford University Press
GASIOROWICZ, S. - Física Quântica. Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1979.
DICKE, R. H. e WITKE, J. P. - Introduction to Quantum Mechanics. Addison-Wesley Publishing Company, Massachussetts, 1960.
FEYMMAN, R. P. et alii - Lectures on Physics. Vol.1, 2; Addison-Wesley Publishing Company, Massachussetts, 1964.

7. METODOLOGIA

Aulas expositivas e seminários

8. SISTEMA DE AVALIAÇÃO

A avaliação do aluno será feita através de duas provas escritas e um seminário em grupo. A nota final (NF) será dada pela média aritmética das três avaliações. Sendo a nota final maior ou igual a três e menor que seis, o aluno fará uma prova escrita de recuperação sobre todo o conteúdo programático. A nova nota final será, então, calculada como a média aritmética entre a nota final anterior e a nota obtida na prova de recuperação.