



Programa de disciplina de graduação

Dados da Disciplina

Departament DEPTO. DE FÍSICA

Código: FSC1040

Carga Horária

60

Créditos 4

Nome: MECÂNICA QUÂNTICA I

Objetivos

Dominar os princípios básicos da Física Quântica, bem como aplicar a equação de Schrödinger na solução de problemas simples de Física a um elétron.

Conteúdo Programático

UNIDADE 1 - ORIGENS DA TEORIA QUÂNTICA

- 1.1 - As primeiras medidas da carga elétrica e da relação carga/massa.
- 1.2 - Radiação de corpo negro.
- 1.3 - Efeito fotoelétrico.
- 1.4 - Raios X e efeito Compton.
- 1.5 - Evidência experimental dos estados estacionários.
- 1.6 - Partículas e campos.
- 1.7 - Partículas e pacotes de onda.
- 1.8 - Princípio de Incerteza de Heisenberg e suas consequências.

UNIDADE 2 - TEORIA DE SCHRÖDINGER DA MECÂNICA QUÂNTICA

- 2.1 - Prescrição de Schrödinger.
- 2.2 - Interpretação de Born da função de onda.
- 2.3 - Propriedades necessárias às funções de onda.
- 2.4 - Propriedades das transformadas de Fourier e relações de incerteza.
- 2.5 - Operadores posição e momentum linear.
- 2.6 - Valores esperados de operadores e observáveis físicos.
- 2.7 - Comutadores de operadores e observáveis compatíveis.
- 2.8 - Corrente de probabilidade.

UNIDADE 3 - APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO DE SCHRÖDINGER

- 3.1 - Estados estacionários e a equação de Schrödinger independente do tempo.
- 3.2 - Partícula livre.
- 3.3 - Potencial degrau.
- 3.4 - Barreira de potencial.
- 3.5 - Poço de potencial.
- 3.6 - Partícula numa caixa e paridade da função de onda.
- 3.7 - Potencial delta
- 3.8 - Oscilador harmônico.
- 3.9 - O oscilador harmônico unidimensional pelo método dos operadores.

UNIDADE 4 - O PROBLEMA DO CAMPO CENTRAL

- 4.1 - Hamiltoniano esfero-simétrico.
- 4.2 - Invariância por rotações e momento angular.
- 4.3 - Equação de Schrödinger em coordenadas esféricas.
- 4.4 - Equação radial e equação angular.
- 4.5 - Equação angular e momento angular.
- 4.6 - Operadores de momento angular.
- 4.7 - Álgebra dos operadores.
- 4.8 - Auto-estados de momento angular.
- 4.9 - Soluções da equação diferencial angular.

UNIDADE 5 - O ÁTOMO DE HIDROGÊNIO

- 5.1 - Hamiltoniano do problema de duas cargas interagentes.
- 5.2 - Coordenadas relativas, coordenadas do centro de massa e massa reduzida.
- 5.3 - Movimento do centro de massa e redução ao problema de um corpo.
- 5.4 - Equação de Schrödinger em coordenadas esféricas.
- 5.5 - Parte angular e esféricos harmônicos.
- 5.6 - Solução da parte radial e polinômios associados de Laguerre.
- 5.7 - Degenerescência e outras propriedades.

UNIDADE 6 - MOMENTO ANGULAR DE SPIN

- 6.1 - Cargas elétricas em movimento e momento magnético.



Programa de disciplina de graduação

- 6.2 - Dipólos magnéticos em campos magnéticos.
- 6.3 - O experimento de Stern-Gerlach.
- 6.4 - Magnéton de Bohr e quantidades semi-inteiras.
- 6.5 - Momento angular intrínseco do elétron.
- 6.6 - Operadores e autofunções do momento angular de spin.
- 6.7 - O problema do momento angular total.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GRIFFITHS, David J. Introduction to Quantum Mechanics. Prentice Hall, 1995.

GASIOROWICZ, S. Física Quântica. Ed. Guanabara Dois, 1979.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

COHEN-TANNOUDJI, C.; DIU, B.; LALOË, F. Quantum Mechanics. New York, John Wiley, 1977.

LIBOFF, R.L. Introductory Quantum Physics. Addison-Wesley, 1998.

MORRISON, M.A. Understanding Quantum Physics. Prentice Hall, 1990.

SCHIFF, L.I. Quantum Mechanics. McGraw-Hill, 1955.