

Sumário

Prefácio	2
Notações	4
0.1 Momento angular em espaço de rotações abstratos	8
0.2 Comutadores do operador soma de momento angular	13
0.3 Coeficientes de Clebsch-Gordan	17
0.3.1 Aplicação no átomo de Hidrogênio	26
1 Método Variacional	29
1.1 Descrição do método	29
1.2 Átomo de hélio pelo método variacional	33
2 Teoria de Perturbação Dependente do Tempo	37
2.1 Introduzindo a teoria perturbativa	38
2.2 Probabilidade e taxa de transição	41
2.2.1 Probabilidade de transição em primeira ordem	41
2.2.2 Perturbação Harmônica	42
2.2.3 Probabilidade de transição para espectro contínuo	48
2.3 Hamiltoniana perturbada para ondas eletromagnéticas	49
2.3.1 Hamiltoniana na presença de campo eletromagnético clássica	49
2.3.2 Tratamento quântico e caracterização como onda EM	51
2.3.3 Aproximação de Dipolo	53
2.4 Regras de Seleção	53
2.5 Aplicações da teoria de Perturbação dependente do tempo	58
2.5.1 Taxa de transição para átomo de hidrogênio	58
2.5.2 Emissão Espontânea e Coeficientes de Einstein	58
3 Teoria de Espalhamento	63
3.1 Modelo do Experimento de Colisões	64
3.1.1 Definindo a seção de choque	64
3.1.2 Correntes de probabilidade	65
3.1.3 Modelagem das funções de onda incidente e emergente	68
3.1.4 Seção de choque obtida da modelagem	69
3.2 Método da Expansão de Born em Primeira Ordem	70
3.2.1 Obtendo a expansão de Born generalizada	70
3.2.2 Seção de choque por expansão de Born em primeira ordem	73
3.2.3 Validade da aproximação de Born	75
3.2.4 Distribuições de potencial: Fator de Forma	77
3.2.5 Exemplos: aproximação de Born	77
3.3 Método da Expansão em Ondas Parciais	80
3.3.1 Ondas parciais e amplitude de espalhamento	80
3.3.2 Desvio de fase e espalhamento elástico	82
3.3.3 Teorema Óptico	83
3.3.4 Espalhamento elástico para baixas energias e onda-s	84
3.3.5 Exemplos: expansão em ondas parciais	85
4 Mecânica Quântica Relativística	89
4.1 Sistemas de unidades naturais	89
4.2 Recordando relatividade restrita	91
4.2.1 Transformações de Lorentz	92
4.3 A equação de Klein-Fock-Gordon	95
4.4 A equação de Dirac	99

A Eq. de Helmholtz Não-homogênea	101
B Expansão da onda plana	105
C Comportamento assintótico da função de Bessel	109
Bibliografia	111