



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE FÍSICA
CURSO DE FÍSICA MÉDICA - BACHARELADO

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: ÓPTICA QUÂNTICA

CÓDIGO:

UNIDADE ACADÊMICA: INSTITUTO DE FÍSICA

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL
TEÓRICA:

60

CH TOTAL
PRÁTICA:

--

CH TOTAL:

60

OBRIGATÓRIA: ()

OPTATIVA: (X)

OBS:

PRÉ-REQUISITOS:

CÓ-REQUISITOS: Mecânica Quântica II e
Eletrromagnetismo II

OBJETIVOS

Aprofundar os conhecimentos em Óptica Quântica e resolver problemas correlatos.

Fis: 446

EMENTA

1 – O potencial vetor em mecânica quântica; 2 – Quantização do campo eletromagnético; 3 - Estados do campo de radiação; 4 – Teorias clássica e quântica da coerência; 5 – Teoria clássica da interação radiação-matéria; 6 – Teoria quântica da interação radiação-matéria.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1 – O POTENCIAL VETOR EM MECÂNICA QUÂNTICA

- 1.1 – Equações de Maxwell;
- 1.2 – Transformações de Gauge;
- 1.3 – Efeito Aharonov-Bohm.

2. QUANTIZAÇÃO DO CAMPO ELETROMAGNÉTICO

- 1.1 – Formalismo de primeira quantização
- 1.2 – Oscilador harmônico simples quantizado;
- 1.3 – Espaço de Fock;
- 1.4 – Quantização do hamiltoniano do campo de radiação livre;
- 1.5 – Quantização do momento linear do campo de radiação livre.

2. ESTADOS DO CAMPO DE RADIAÇÃO

- 2.1 – Estados coerentes;
- 2.2 – Estados comprimidos;
- 2.3 – Estado térmico;
- 2.4 – Relações de incerteza de Heisenberg para o campo de radiação.

3. TEORIA CLÁSSICA E QUÂNTICA DA COERÊNCIA

- 3.1 – Teoria clássica da coerência;
- 3.2 – Funções de coerência quântica;
- 3.3 – Coerência de primeira ordem;
- 3.4 – Coerência de segunda ordem;
- 3.5 – Estatística de fótons.

4. TEORIA CLÁSSICA DA INTERAÇÃO RADIAÇÃO-MATÉRIA

- 4.1 – Modelo da carga oscilante;
- 4.2 – Absorção e dispersão;
- 4.3 – O hamiltoniano clássico de interação radiação-matéria;
- 4.2 – Dinâmica da partícula carregada.

5. TEORIA QUÂNTICA DA INTERAÇÃO RADIAÇÃO-MATÉRIA

- 5.1 – O hamiltoniano quântico de interação radiação-matéria;
- 4.3 – Aproximação de dipolo elétrico;
- 4.4 – Regra de ouro de Fermi;
- 4.1 – Espalhamento Hayleigh;
- 4.2 – Espalhamento Thomson;
- 4.3 – Efeito Raman

BIBLIOGRAFIA

ALLEN, L. ; EBERLY, J. H. **Optical Resonance and Two-Level Atoms**. New York: Wiley, 1975.

COHEN-TANOUDJI, C.; DUPONT-ROC, J.; GRYNBERG, G.. **Photons et Atomes: Procesus d'interaction**. Paris: Inter Editions/Edições du CNRS, 1988.

GRIFFITHS, D.. **Introduction to Electrodynamics**. Prentice Hall, 1999.

MANDEL, L.; WOLF, E. **Optical Coherence and Quantum Optics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

NUSSENZVEIG, H. M. **Introduction to Quantum Optics**. New York: Gordon and Breach, 1973.

REITZ, J.R.; MILFORD, F.J. **Fundamentos da Teoria Eletromagnética**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

SAKURAI, J. J. **Advanced Quantum Mechanics**. New York: Addison Wesley, 1967.

SARGENT III, M.; SCULLY, M. O.; LAMB JR., W. E.. **Laser Physics**. Massachussets: Addison Wesley, 1974

SCULLY, M. O.; ZUBAIRY, M. S. **Quantum Optics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

WALLS, D. F.; MILBURN, G. J. **Quantum Optics**. Berlin: Springer, 1994

APROVAÇÃO

01 / 11 / 2009

Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Alexandre Valente
Coordenador "Pro-tempore" do Curso
de Física Médica-Portaria N° 1393/2009

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

07 / 10 / 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Prof. Dr. Omar de Oliveira Diniz Neto
Diretor do Instituto de Física-INTIS
Portaria R n° 0420/05

Carimbo e assinatura do Diretor da

Unidade Acadêmica

Fis.: 448