

EMENTA

Introdução, modelo do oscilador clássico, transições estimuladas, transições dipolo elétrico em átomos reais, equações de taxa, bombeamento de Lasers e inversão de população, amplificação Laser, propagação de pulsos nos regimes linear e não-linear, cavidades ópticas e realimentação regenerativa, fundamentos de oscilação de Laser, limiar e dinâmica de oscilação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Uma introdução aos dispositivos Laser: Emissão espontânea e níveis de energia do átomo, transições estimuladas, amplificação Laser, bombeamento de Lasers, modos de cavidade, exemplos de sistemas práticos.
2. Transições estimuladas - modelo do oscilador clássico: O oscilador eletrônico clássico, colisões e defasamento, resposta em regime permanente – a susceptibilidade atômica, conversões para transições atômicas reais.
3. Transições dipolo elétrico em átomos reais: taxas de decaimento e transições em átomos reais, mecanismos de alargamento de linha em átomos reais, propriedades de polarização de transições atômicas, tensor susceptibilidade, níveis de energia degenerados, alargamento de linha não-homogêneo.
4. Equações de taxa: Transferência de potência de radiação eletromagnética para átomos, probabilidade de transição estimulada, radiação de corpo negro e relaxação radiativa, radiação não-radiativa, equações de taxa de dois níveis e saturação, equações de taxa para um sistema multinível.
5. Bombeamento de Lasers e inversão de população: Bombeamento de Lasers no regime permanente e inversão de população, saturação do ganho, bombeamento no regime transitório.
6. Amplificação Laser: Aspectos práticos, propagação de onda em meio atômico, a equação da onda na aproximação paraxial, amplificação Laser, intensidade de saturação em materiais sob amplificação Laser, saturação homogênea em amplificadores Laser, resposta transitória de amplificadores Laser.
7. Propagação de pulsos: regime linear, velocidade de fase e de grupo, equação parabólica, dispersão de grupo e compressão de pulso, velocidade de fase e de grupo em meio atômico ressonante, alargamento de pulso e dispersão de ganho, regime não-linear, amplificação de pulso com saturação homogênea do ganho, propagação de pulso em sistemas dispersivos não-lineares, a equação não linear de Schrödinger, alargamento não linear de pulsos em fibras ópticas, sólitons em fibras ópticas.
8. Cavidades ópticas e realimentação regenerativa: Espelhos de cavidade, interferômetros e

ressoadores ópticos, propriedades de ressonância de cavidades passivas, modos, amplificação regenerativa, limiar de oscilação: o limite altamente regenerativo.

9. Fundamentos de oscilação de Laser: Limiar de oscilação, frequência de oscilação, potência de saída.

10. Limiar e dinâmica de oscilação: Equações de taxa acopladas -cavidade, meio atômico, a região limiar de oscilação, cavidades de mais de dois espelhos, osciladores na configuração anel, sistemas ópticos biestáveis, amplificação de emissão espontânea e amplificadores Laser de uma passagem.

BIBLIOGRAFIA

1. A. E. Siegman, "Optical Electronics", 1st. edition, University Science Books 1986.
2. A. Yariv, "Quantum Electronics", 3rd. Edition, Wiley, 1989.