

1. Вступ.

Спонтанне та вимушене випромінювання електромагнітних хвиль, поглинання. Принцип дії лазера. Методи збудження активних середовищ. Властивості лазерних пучків.

2. Взаємодія випромінювання з речовиною.

Ймовірність процесів вимушеного випромінювання та поглинання. Дозволені та заборонені переходи. Переріз переходу та його зв'язок з коефіцієнтами поглинання та підсилення. Спонтанне випромінювання. Зв'язок між часом існування атомної системи на рівні та перерізом переходу. Коефіцієнти Ейнштейна. Релаксація без випромінювання. Насичення поглинання та підсилення в випадку однорідного і неоднорідного розширення.

Оптичне збудження та збудження при електричному розряді. Основні характеристики і області застосування. Інші види збудження активних середовищ.

4. Пасивні оптичні резонатори.

Елементи теорії відкритих резонаторів. Добротність резонатора. Моди резонатора. Час існування моди в резонаторі. Число Френеля. Втрати в пасивному резонаторі. Формування поля випромінювання в резонаторі лазера. Втрати і підсилення в активному резонаторі. Формування частотного спектру. Необхідні і достатні умови генерації лазера.

5. Неперервний і нестаціонарний режим роботи лазера.

Балансні рівняння. Чотирьох- і трьохрівневі лазери. Порівняльна характеристика різних схем генерації лазерів. Режим вільної генерації і режим модуляції добротності. Пасивна і активна модуляція добротності резонатора лазера.

6. Одномода і багатомодова генерація.

Зміни частоти генерації лазера.

7. Загальна характеристика деяких типів найбільш розповсюджених лазерів.

He-Ne лазер. Лазери на іонах Cr^{+3} і Cd^{+3} . Нелінійна поляризація середовища в зовнішньому електромагнітному полі. Нелінійні поляризованості та їх властивості. Симетрія середовища та її нелінійні властивості. Елементи мікротеорії нелінійної поляризованості. Основні ідеї феноменологічної теорії нелінійних оптичних процесів. Явища фазового синхронізму в нелінійній оптиці. Роль дисперсії і анізотропії в реалізації фазового синхронізму. Геометрична інтерпретація фазового синхронізму.

8. Множення і змішування оптичних частот.

Теорія генерації другої оптичної гармоніки (ГДГ) в наближенні заданого поля збудження. Метод вкорочених рівнянь. Генерація другої гармоніки просторово обмежених пучків і пучків з розбіжністю. Нестационарні явища при генерації другої

оптичної гармоніки. Просторова-часова аналогія в нелінійній оптиці. Експериментальні дослідження ГДГ. Нелінійні середовища та їх основні характеристики.

9.Параметричне розсіювання світла та параметрична генерація.

Явище параметричного розсіювання світла. Параметричні підсилювачі і генератори. Основні характеристики параметричних генераторів та область їх застосувань.

10.Вимушене розсіювання світла.

Вимушене розсіювання світла на акустичних хвилях. Вимушене комбінаційне розсіювання світла. Основи теорії і деякі експериментальні результати.

11.Багатофотонні процеси збудження та іонізації молекул і атомів.

ЛІТЕРАТУРА:

- 1.О.Звелто “Принципи лазерів”, М., 1990.
- 2.Н.В.Карлов “Лекції по квантовій електроніці” ,М., 1986.
- 3.Н.Бломберген “Нелінійна оптика”, М., 1966.
- 4.В.Н.Дмитрієв “Прикладна нелінійна оптика”, М., 1986.