

HIỆU ỨNG QUANG HỌC PHI TUYẾN



Mục Lục

- Chương 1: Mở đầu
- Chương 2: Hiệu Ứng quang điện trong tinh thể
- Chương 3: Những k/n cơ bản - SHG
- Chương 4: Khuyếch đại và dao động thông số
- Chương 5: Các hiệu ứng quang phi tuyến bậc cao
- Chương 6: Hiệu ứng tán xạ kích thích Mandelstam-Brillouin

Chương I MỞ ĐẦU

1.1 Quang phi tuyến và vai trò của cường độ á.s.

Trước 1960, quang học chỉ là quang học tuyến tính, trong đó cường độ á.s. không ảnh hưởng đến các hiện tượng quang học. Giả thiết này dẫn đến những kết quả sau:

- Chiết suất, hệ số hấp thụ của môi trường,... không phụ thuộc vào cường độ á.s.
- Nguyên lý chồng chất á.s. được nghiệm đúng
- Tần số á.s. không thay đổi khi nó truyền qua môi trường
- Á.s không thể tương tác với á.s.

Năm 1960 (laser ra đời): có nguồn sáng có cường độ rất lớn. Các hiệu ứng quang học phi tuyến xuất hiện qua một số hiện tượng quan sát được.

- Chiết suất (vận tốc của á.s) trong môi trường quang học thay đổi theo cường độ á.s.
- Nguyên lý chồng chất bị vi phạm
- Tần số của á.s có thể thay đổi khi truyền qua môi trường phi tuyến
- As có thể tương tác với á.s (dẫn tới điều khiển)

- Các đặc tính quang học của một môi trường khi có á.s truyền qua được mô tả đầy đủ bởi liên hệ giữa vectơ mật độ phân cực $P(r,t)$ và vectơ cường độ điện trường $E(r,t)$ của á.s
- Mt tuyến tính $P = \varepsilon_0 \chi E$
- Mt phi tuyến

$$P = a_1 E + \frac{1}{2} a_2 E^2 + \frac{1}{6} a_3 E^3 + \dots$$

$$P = \varepsilon_0 \chi E + 2dE^2 + 4\chi^{(3)} E^3 + \dots$$

Tóm lại

- Quang tuyến tính hay phi tuyến là một đặc tính của môi trường vật chất khi có á truyền qua, không phải là tính chất riêng của á.
- Hiện tượng phi tuyến chỉ xảy ra khi cường độ của chùm sáng đủ lớn
- Tính chất phi tuyến sẽ không xuất hiện khi á truyền trong chân không

- Quang phi tuyến là ngành học nghiên cứu sự tương tác của ánh sáng với vật chất khi các phản ứng của môi trường vật chất phụ thuộc phi tuyến theo cường độ của ánh sáng chiếu vào.