

GIẢI LÝ LỚP 12: ĐÁP ÁN BÀI 3 TRANG 173 SGK VẬT LÝ

Đề bài

Sự phát xạ cảm ứng là gì? Tại sao có thể khuếch đại ánh sáng dựa vào hiện tượng phát xạ cảm ứng?

Trả lời

Năm 1917, khi nghiên cứu lý thuyết phát xạ, Anh-xtanh đã chứng minh rằng: ngoài hiện tượng phát xạ tự phát còn có hiện tượng phát xạ mà ông gọi là phát xạ cảm ứng. Hiện tượng đó như sau:

Nếu một nguyên tử đang ở trong trạng thái kích thích, sẵn sàng phát ra một photon có năng lượng $\varepsilon = hf$, bắt gặp một photon có năng lượng ε' đúng bằng hf , bay lướt qua nó, thì lập tức nguyên tử này cũng phát ra photon ε . Photon ε có cùng năng lượng và bay cùng phương với photon ε' . Ngoài ra, sóng điện từ ứng với photon e hoàn toàn cùng pha với sóng điện từ ứng với photon ε' (H.49.2).

Như vậy, nếu có một photon ban đầu bay qua một loạt nguyên tử đang ở trạng thái kích thích thì số photon sẽ tăng lên theo cấp số nhân (H.46.3).

Các photon này có cùng năng lượng (ứng với sóng điện từ có cùng bước sóng; do đó tính đơn sắc của chùm sáng rất cao); chúng bay theo cùng một phương (tính định hướng của chùm sáng rất cao); tất cả các sóng điện từ trong chùm sáng do các nguyên tử phát ra đều cùng pha (tính kết hợp của chùm sáng rất cao). Ngoài ra, vì số photon bay theo cùng một hướng rất lớn nên cường độ của chùm sáng có cường độ rất mạnh.