

BÀI 1: ÁNH SÁNG

I. BẢN CHẤT CỦA ÁNH SÁNG:

1. Sóng điện từ
2. Phân loại sóng điện từ
3. Định nghĩa ánh sáng

II. CÁC ĐỊNH LUẬT QUANG HÌNH HỌC:

1. Định luật về sự truyền thẳng của ánh sáng
2. Định luật về tác dụng độc lập của ánh sáng
3. Hai định luật về sự phản xạ và khúc xạ ánh sáng của Décatt
4. Hiện tượng phản xạ toàn phần

I. BẢN CHẤT CỦA ÁNH SÁNG:

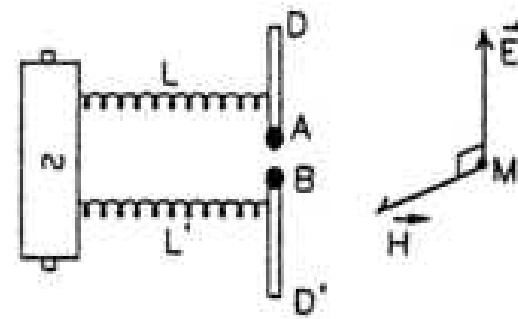
1. Sóng điện từ:

a. Định nghĩa:

Sóng điện từ là trường điện từ biến thiên lan truyền trong không gian.

Hez là người đầu tiên phát hiện ra sóng điện từ thông qua thí nghiệm sau của ông:

Dùng 1 nguồn xoay chiều cao tần nối qua 2 ống dây tự cảm L, L' đến 2 thanh kim loại D, D' . Ở đầu 2 thanh kim loại này có gắn 2 quả cầu kim loại A, B đặt gần nhau sao cho có hiện tượng phóng điện giữa A và B .



Hình 1-1

Như vậy, giữa AB đã xuất hiện 1 điện trường biến thiên theo thời gian.

Khi dùng các thiết bị phát hiện, Hez thấy tại mọi điểm M trong không gian xung quanh AB đều có cặp vec tơ cường độ điện trường E và cường độ từ trường H biến thiên theo thời gian.

Điều này chứng tỏ điện từ trường biến thiên đã được truyền đi trong không gian.

QUANG HỌC KIẾN TRÚC

Nhưng Hez **không giải thích được** hiện tượng này. Hiện tượng trên chỉ được giải thích dựa trên **2 luận điểm của Mắcxoen** (Maxwell):

+ **Luận điểm thứ 1**: Mọi từ trường biến thiên theo thời gian sẽ sinh ra 1 điện trường xoáy *có các đường sức bao quanh các đường cảm ứng từ của từ trường*.

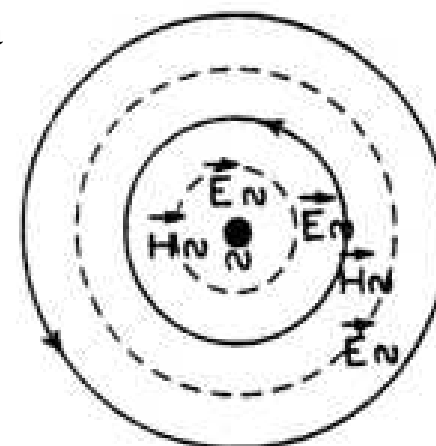
(Đặc điểm của điện trường xoáy là có các đường sức khép kín khác với điện trường tĩnh có các đường sức đi ra từ điện tích dương và đi vào ở điện tích âm).

+ **Luận điểm thứ 2**: Mọi điện trường biến thiên theo thời gian sẽ sinh ra 1 từ trường xoáy *có các đường cảm ứng từ bao quanh các đường sức của điện trường*.

Như vậy, trong thí nghiệm của Hez: sự biến thiên của điện trường theo thời gian làm xuất hiện 1 từ trường biến thiên trong không gian xung quanh.

Rồi từ trường biến thiên đó lại làm xuất hiện 1 điện trường biến thiên trong không gian xung quanh nó.

Và cứ như vậy, ta có sự **lan truyền của điện từ trường biến thiên** trong không gian.



Hình 1-2

QUANG HỌC KIẾN TRÚC

Mọi vật ở nhiệt độ **lớn hơn độ không tuyệt đối** (0^0K) đều bức xạ sóng điện từ ra môi trường chung quanh.

$$0^0\text{K} = - 273^0\text{C}$$

$$t^0\text{K} = t^0\text{C} + 273^0$$

Trên Trái Đất này, **mọi vật** đều ở nhiệt độ **lớn hơn độ không tuyệt đối**

→ Mọi vật đều bức xạ sóng điện từ.

(Độ không tuyệt đối chỉ tồn tại trong phòng thí nghiệm).

VD: Kim loại ở 0^0K biến thành **chất siêu dẫn**.

Hiện nay, người ta đã chế tạo được vật liệu có t/c giống chất siêu dẫn nhưng ở nhiệt độ $> 0^0\text{K}$ gọi là **gốm siêu dẫn**.

QUANG HỌC KIẾN TRÚC**b. Tính chất sóng điện từ:** có 5 t/chất:.

1 - Sóng điện từ lan truyền trong **môi trường chất** và cả trong **chân không**.

2 - Vận tốc truyền sóng điện từ **phụ thuộc** vào các **hằng số điện môi**, và **độ từ thẩm** của môi trường. Trong môi trường đồng chất và đẳng hướng, vận tốc lan truyền của sóng điện từ là:

Trong đó: $C = 300.000 \text{ km/s}$

$$v = \frac{C}{\sqrt{\epsilon \cdot \mu}}$$

ϵ : hằng số điện môi của môi trường

μ : độ từ thẩm của môi trường.

$\epsilon \cdot \mu = n$ gọi là chiết suất tuyệt đối của MT

Trong chân không, $\epsilon = 1$, $\mu = 1 \rightarrow v = C = 300.000 \text{ km/s}$.

Trong các môi trường khác, $n < 1 \rightarrow v \leq C$

3 - Sóng điện từ là **sóng ngang**: trong quá trình truyền sóng, tại mỗi điểm, các vector E và H luôn **vuông góc với nhau** và **cùng vuông góc với phương truyền sóng**.

(Trong MT đồng chất và đẳng hướng: E , H không đổi phương theo thời gian).

4 - Quá trình truyền sóng điện từ cũng là 1 **quá trình truyền năng lượng**.

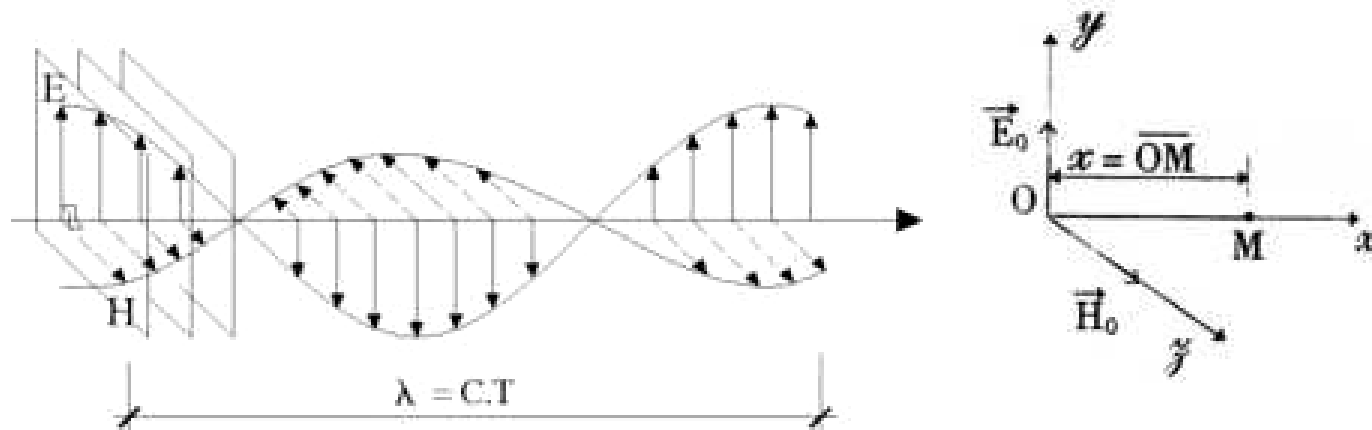
(Năng lượng của sóng điện từ tỉ lệ với lũy thừa bậc 4 của tần số sóng).

5 - Sóng điện từ cũng tuân đúng **những định luật** của quang hình học..

c. Sóng điện từ phẳng đơn sắc:

Sóng điện từ phẳng:

Là **sóng điện từ** có các mặt **truyền sóng** là các **mặt phẳng** và **song song** với nhau.



- Tại vị trí **gần nguồn sóng**, sóng điện từ là **sóng cầu**.
 - Còn ở các vị trí **xa nguồn sóng**, sóng điện từ được xem là **sóng phẳng**.
- Như vậy, **sóng điện từ phẳng** là sóng điện từ xét ở vị trí **xa nguồn sóng**.

QUANG HỌC KIẾN TRÚC**Sóng điện từ phẳng đơn sắc:**

Là **sóng điện từ phẳng** có 1 **tần số (f)** xác định → có 1 **chu kỳ (T)** xác định:

$$T = 2\pi / \omega$$

Trong đó : ω là vận tốc góc.

Và trong 1 môi trường xác định, sẽ có **bước sóng λ** xác định.

$$\lambda = C.T$$

Trong đó : C là vận tốc lan truyền sóng.

Tóm lại, sóng điện từ phẳng đơn sắc là sóng điện từ có các đặc điểm sau:

+ **Các mặt sóng là các mặt phẳng song song**: nghĩa là phương truyền sóng là thẳng và nguồn sóng coi như ở rất xa.

+ Các vectơ E, H **có phương không thay đổi** và có trị số là **hàm sin** theo thời gian t .

QUANG HỌC KIẾN TRÚC**2. Phân loại sóng điện từ:**

Sóng điện từ có tần số f (hoặc bước sóng λ) **khác nhau** có thể có những tính chất khác nhau.

→ **Phân loại sóng điện từ theo giá trị chiều dài bước sóng λ** (sự phân loại này chỉ có tính tương đối: phân loại theo từng vùng sóng).



Mỗi bước sóng λ khác nhau có thể có những tính chất khác nhau nhưng người ta thường phân loại sóng điện từ vào 1 nhóm do chúng **có cùng 1 tính chất giống nhau** mà con người có thể **ứng dụng**:

- **Sóng điện từ có bước sóng từ vài km đến vài cm** là những sóng vô tuyến điện (vô tuyến truyền thanh dùng sóng từ 2km đến 11m, còn vô tuyến truyền hình dùng **sóng mét**, vô tuyến định vị (rada) dùng **sóng cm**).

- **Sóng điện từ có $\lambda = 0,38\mu$ đến $0,76\mu$** là những bức xạ **nhìn thấy được**.

- **Tia Ronghen (tia X) có $\lambda = 2.10^{-11}m$** .

$$(1mm = 10^3\mu = 10^6 m\mu)$$

QUANG HỌC KIẾN TRÚC**3. Định nghĩa ánh sáng:****Định nghĩa:**

Ánh sáng là sóng điện từ nằm trong vùng bức xạ sóng điện từ khả kiến:

$$0,38\mu \leq \lambda \leq 0,76\mu$$

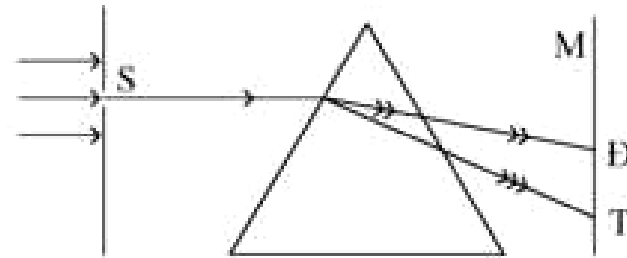
Trong miền bức xạ điện từ khả kiến, mỗi bức xạ có bước sóng khác nhau thì có màu sắc khác nhau.

**Ánh sáng trắng:**

Là **toàn bộ** các bức xạ nằm trong vùng bức xạ sóng điện từ khả kiến **đến dồn dập, chồng chất lên mắt** gây cho mắt cảm giác sáng.

Tốc độ xử lý của mắt người là 24 hình/s, khi vượt quá giới hạn này, mắt chỉ còn thấy 1 màu trắng.

Newton là người đầu tiên đã tách xuất được ánh sáng mặt trời thành các ánh sáng đơn sắc bằng lăng kính thủy tinh:



II. CÁC ĐỊNH LUẬT QUANG HÌNH

HỌC: 1. Định luật về sự truyền thẳng của ánh sáng :

Trong môi trường trong suốt, đồng chất và đẳng hướng, ánh sáng truyền theo đường thẳng.

2. Định luật về tác dụng độc lập của ánh sáng:

Tác dụng của các chùm tia sáng khác nhau hoàn toàn độc lập với nhau.

3. Hai định luật về sự phản xạ và khúc xạ ánh sáng của Décatt:

Khi tia sáng OI tới trên mặt phân cách giữa 2 môi trường **trong suốt, đồng chất và đẳng hướng** thì tia sáng OI lại **tách làm 2 tia**..

- Tia phản xạ IR_1

- Tia khúc xạ IR_2

Đồng thời tuân theo 2 định luật dưới đây:

Định luật Décatt 1: Tia phản xạ IR_1 **nằm trong mặt phẳng tới** (là mp chứa tia tới và pháp tuyến IN). Góc tới bằng góc phản xạ: $i_1 = i'_1$

Định luật Décatt 2: Tia khúc xạ IR_2 cũng **nằm trong mặt phẳng tới** OIN nhưng **ở phía bên kia** của mặt phân cách n-n:

$$\sin i_1 / \sin i_2 = n_{21} \text{ có giá trị không đổi}$$