

BÀI GIẢNG VẬT LÝ ĐIỆN TỪ

Bài 7

THUYẾT ĐIỆN - TỪ CỦA MAXWELL

MỤC TIÊU

Sau khi học xong chương này, SV phải :

Nêu được các luận điểm của thuyết Điện – Từ của Maxwell.

Viết được các phương trình Maxwell.

Nêu được các tính chất của sóng điện từ.

NỘI DUNG

I – Nội dung thuyết Điện – Từ của Maxwell

II – Sóng điện từ tự do

I – THUYẾT ĐIỆN - TỪ CỦA MAXWELL:

1 – Đặt vấn đề:

Dòng điện sinh ra từ trường.

Từ trường biến thiên làm suất hiện dòng điện trong mạch kín.

Các điện tích xuất hiện trên máy bay đang bay thì phi công chỉ quan sát được điện trường; nhưng người dưới đất còn quan sát được cả từ trường.

Vậy, giữa điện trường và từ trường có mối quan hệ như thế nào? – Maxwell là người trả lời câu hỏi đó.

Nội dung của thuyết Maxwell gồm 2 luận điểm:

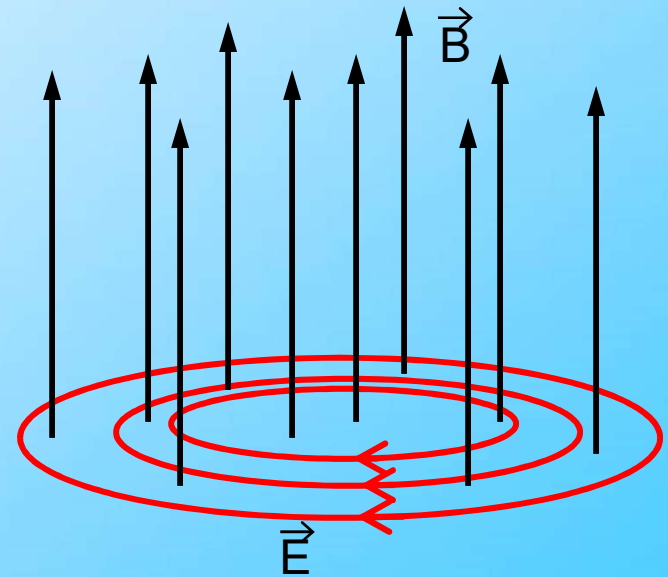
I – THUYẾT ĐIỆN - TỪ CỦA MAXWELL:

2 – Luận điểm 1 – điện trường xoáy:

“Mọi từ trường biến thiên theo thời gian đều làm xuất hiện một điện trường xoáy”.

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{\ell} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S} \quad (1)$$

$$\text{rot } \vec{E} = - \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad (2)$$



(1) và (2) là pt Maxwell – Faraday ở dạng tích phân và vi phân.

I – THUYẾT ĐIỆN - TỪ CỦA MAXWELL:

2 – Luận điểm 1 – điện trường xoáy:

Trong hệ tọa độ Descartes, toán tử

$$\text{rot } \vec{E} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ E_x & E_y & E_z \end{vmatrix}$$

(2) Tương đương với:

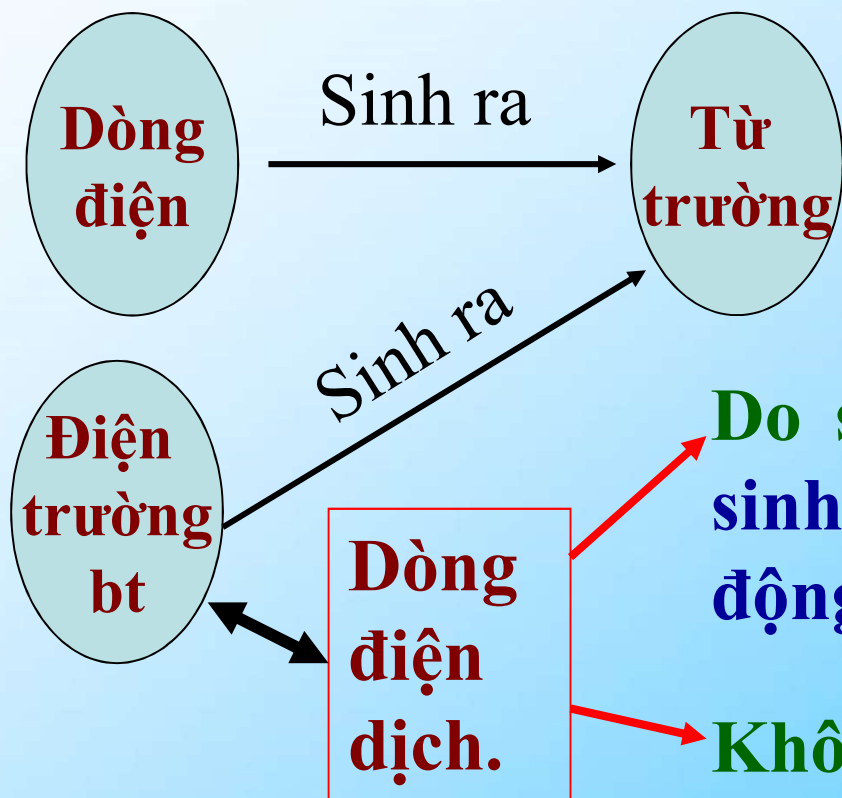
$$\begin{cases} \frac{\partial E_z}{\partial y} - \frac{\partial E_y}{\partial z} = -\frac{\partial B_x}{\partial t} \\ \frac{\partial E_x}{\partial z} - \frac{\partial E_z}{\partial x} = -\frac{\partial B_y}{\partial t} \\ \frac{\partial E_y}{\partial x} - \frac{\partial E_x}{\partial y} = -\frac{\partial B_z}{\partial t} \end{cases}$$

I – THUYẾT ĐIỆN - TỪ CỦA MAXWELL:

3 – Luận điểm 2 – dòng điện dịch:

“Mọi điện trường biến thiên theo thời gian đều làm xuất hiện từ trường”.

Điện trường biến thiên theo thời gian tương đương với một dòng điện, Maxwell gọi đó là **dòng điện dịch**.



Do sự biến thiên của điện trường sinh ra, không phải do sự chuyển động có hướng của điện tích.

Không tỏa nhiệt Joule - Lenz