

TRƯỜNG THCS - THPT NGUYỄN KHUYẾN TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG THCS - THPT NGUYỄN KHUYẾN TỈNH BÌNH DƯƠNG
TRƯỜNG TH - THCS - THPT LÊ THÁNH TÔNG TP. HỒ CHÍ MINH



CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC TRỰC TUYẾN

MÔN: VẬT LÝ
LỚP 11

Bài: HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG

I. KHÁI NIỆM TỪ THÔNG

1. Định nghĩa từ thông

Giả sử có một diện tích phẳng S được đặt trong từ trường đều, có \vec{B} hợp với pháp tuyến \vec{n} của diện tích S một góc α . Từ thông qua diện tích S được tính bằng công thức:

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

+ Khi $\alpha = 0^\circ$ thì $\Phi_{\max} = BS$ + Khi $\alpha = 90^\circ$ thì $\Phi = 0$

2. Đơn vị từ thông là vécbe (Wb)

Từ $\Phi = BS \cos \alpha \Rightarrow$ Khi $B = 1 \text{ T}$, $S = 1 \text{ m}^2$ và $\alpha = 0$ thì $\Phi = 1 \text{ Wb}$. Vậy, $1 \text{ Wb} = 1 \text{ T} \cdot 1 \text{ m}^2$.

3. Ý nghĩa của từ thông: Từ thông qua diện tích S bằng số đường sức qua diện tích S đặt vuông góc với đường sức.

II. HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

1. Dòng điện cảm ứng

Dòng điện xuất hiện khi có sự biến đổi từ thông qua mạch điện kín gọi là dòng điện cảm ứng.

2. Suất điện động cảm ứng – Hiện tượng cảm ứng điện từ

Trong mạch kín có dòng điện cảm ứng thì trong mạch phải tồn tại suất điện động cảm ứng.

+ Suất điện động cảm ứng trong mạch xuất hiện khi có sự biến đổi từ thông qua mặt giới hạn bởi một mạch kín.

+ Hiện tượng xuất hiện suất điện động cảm ứng gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.

III. CHIỀU CỦA DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG. ĐỊNH LUẬT LEN-XƠ

Định luật Len-xơ xác định chiều của dòng điện cảm ứng:

“Dòng điện cảm ứng có chiều sao cho từ trường mà nó sinh ra có tác dụng chống lại nguyên nhân đã sinh ra nó”.

IV. ĐỊNH LUẬT FA-RA-DAY VỀ CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

Độ lớn suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch.

$$|e_c| = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \text{ hoặc } e_c = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

+ $\Delta \Phi$ là độ biến thiên của từ thông qua mạch trong khoảng thời gian Δt ;

+ $\left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$ gọi là tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch.

Chú ý: Khi mạch là một khung dây phẳng có N vòng thì suất điện động cảm ứng trong khung có thể viết

$$|e_c| = N \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \text{ hoặc } e_c = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

với Φ là từ thông qua diện tích giới hạn bởi một vòng dây.

IV. SỰ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG TRONG HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

Trong hiện tượng cảm ứng điện từ, để tạo ra sự biến thiên từ thông qua mạch thì phải có ngoại lực tác dụng để dịch chuyển mạch (hoặc nam châm). Ngoại lực này đã sinh một công cơ học, công này làm xuất hiện suất điện động cảm ứng trong mạch nghĩa là tạo ra điện năng.

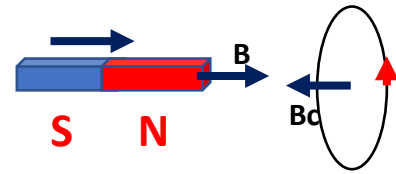
Vậy bản chất của hiện tượng cảm ứng điện từ là quá trình chuyển hóa cơ năng thành điện năng.

V. VÍ DỤ

Câu 1: Hãy tìm chiều cường độ dòng điện cảm ứng khi di chuyển nam châm ra xa hoặc lại gần trong các trường hợp sau:

HD:

- Lại gần thì Φ tăng
- Bc ngược chiều với B
- Dùng quy tắc nắm bàn tay phải cho dòng điện tròn



Câu 2: Một hình vuông cạnh 5 cm đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 8.10^{-3}T$. Từ thông qua hình vuông đó bằng $10^{-5} Wb$. Tính góc hợp bởi vectơ cảm ứng từ B với mặt phẳng của hình vuông đó.

Giải

$$\Phi = BS \cos \alpha = B \cdot a^2 \cdot \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = 0,5 \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$\Rightarrow (mpk, B) = 30^\circ$$

Câu 3: Một khung dây dẫn hình vuông, cạnh $a = 10$ cm, đặt cố định trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ B vuông góc với mặt phẳng khung. Trong khoảng thời gian 0,05 s, cảm ứng từ tăng đều từ 0 đến 0,5 T. Xác định độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung?

Giải

$$|e_{cu}| = \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = NS \cdot \cos \alpha \left| \frac{B_2 - B_1}{\Delta t} \right| = Na^2 \cdot \cos 0^\circ \left| \frac{B_2 - B_1}{\Delta t} \right| = 0,1V$$