

# HỆ THỐNG DẠNG TOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

## CHƯƠNG TỪ TRƯỜNG & CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

Ngày 15 tháng 11 năm 2025

### Mục lục

<b>1</b>	<b>DẠNG TOÁN 1: XÁC ĐỊNH VÀ TÍNH TOÁN CẢM ỨNG TỪ (<math>\vec{B}</math>)</b>	<b>2</b>
1.1	Tính Cảm ứng từ do Dòng điện có Hình dạng Đặc biệt . . . . .	2
1.2	Nguyên lí Chồng chất Từ trường (Tổng hợp $\vec{B}$ ) . . . . .	2
<b>2</b>	<b>DẠNG TOÁN 2: TÍNH TOÁN LỰC TÁC DỤNG TRONG TỪ TRƯỜNG</b>	<b>2</b>
2.1	Lực từ tác dụng lên Đoạn dây dẫn . . . . .	2
2.2	Lực Tương tác giữa hai Dây dẫn song song . . . . .	3
2.3	Lực Lorentz tác dụng lên Hạt mang điện . . . . .	3
<b>3</b>	<b>DẠNG TOÁN 3: CHUYỂN ĐỘNG CỦA HẠT MANG ĐIỆN TRONG TỪ TRƯỜNG</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>DẠNG TOÁN 4: CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ</b>	<b>3</b>
4.1	Từ Thông ( $\Phi$ ) . . . . .	3
4.2	Suất điện động Cảm ứng ( $e_c$ ) . . . . .	3
4.3	Xác định Chiều Dòng điện Cảm ứng (Định luật Lenz) . . . . .	4

# 1 DẠNG TOÁN 1: XÁC ĐỊNH VÀ TÍNH TOÁN CẢM ỨNG TỪ ( $\vec{B}$ )

## 1.1 Tính Cảm ứng từ do Dòng điện có Hình dạng Đặc biệt

Cảm ứng từ ( $\vec{B}$ ) là đại lượng vector đặc trưng cho độ lớn và hướng của từ trường. Chiều của  $\vec{B}$  được xác định bằng **Quy tắc Nắm tay phải**.

### 1. Dây dẫn thẳng dài vô hạn:

- **Công thức:**  $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$  (với  $r$  là khoảng cách từ điểm đang xét đến dây dẫn).
- **Quy tắc chiều:** Ngón cái chỉ chiều dòng điện ( $I$ ), các ngón tay khum lại chỉ chiều của  $\vec{B}$ .

### 2. Khung dây tròn ( $N$ vòng):

- **Công thức** (tại tâm):  $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{N \cdot I}{R}$  (với  $R$  là bán kính).
- **Quy tắc chiều:** Các ngón tay khum lại chỉ chiều  $I$ , ngón cái duỗi thẳng chỉ chiều của  $\vec{B}$  tại tâm.

### 3. Ống dây hình trụ dài ( $N$ vòng, $l$ dài):

- **Công thức** (trong lòng ống):  $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{l} I = 4\pi \cdot 10^{-7} n \cdot I$  ( $n$  là mật độ vòng dây).
- **Quy tắc chiều:** Tương tự khung dây tròn, ngón cái chỉ chiều của  $\vec{B}$  bên trong.

## 1.2 Nguyên lí Chồng chất Từ trường (Tổng hợp $\vec{B}$ )

- **Nguyên lí:**  $\vec{B}$  tổng hợp là tổng vector các cảm ứng từ thành phần:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots$$

- **Các trường hợp đặc biệt:**

- Cùng phương, cùng chiều:  $B = B_1 + B_2$
- Vuông góc:  $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$
- Hợp góc  $\alpha$ :  $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + 2B_1B_2 \cos \alpha}$

# 2 DẠNG TOÁN 2: TÍNH TOÁN LỰC TÁC DỤNG TRONG TỪ TRƯỜNG

Chiều của lực từ ( $\vec{F}$ ) và lực Lorentz ( $\vec{F}_L$ ) được xác định bằng **Quy tắc Bàn tay trái**.

## 2.1 Lực từ tác dụng lên Đoạn dây dẫn

- **Công thức độ lớn:**

$$F = BIl \sin \alpha$$

Trong đó  $\alpha$  là góc hợp bởi chiều dòng điện  $I$  và vector cảm ứng từ  $\vec{B}$ .

- **Quy tắc chiều:** Đặt bàn tay trái sao cho  $\vec{B}$  xuyên vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón giữa là chiều  $I$ , ngón cái choãi ra  $90^\circ$  chỉ chiều  $\vec{F}$ .

## 2.2 Lực Tương tác giữa hai Dây dẫn song song

- Công thức độ lớn (lực trên mỗi đơn vị chiều dài  $l$ ):

$$F = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1 I_2 l}{r}$$

- Chiều: Hai dòng điện cùng chiều thì hút nhau; ngược chiều thì đẩy nhau.

## 2.3 Lực Lorentz tác dụng lên Hạt mang điện

- Công thức độ lớn:

$$F_L = |q|vB \sin \theta$$

Trong đó  $\theta$  là góc hợp bởi vector vận tốc  $\vec{v}$  và vector  $\vec{B}$ .

- Quy tắc chiều: Tương tự Quy tắc Bàn tay trái, nhưng chiều từ cổ tay đến ngón giữa là chiều  $\vec{v}$  (nếu  $q > 0$ ) hoặc ngược chiều  $\vec{v}$  (nếu  $q < 0$ ).

## 3 DẠNG TOÁN 3: CHUYỂN ĐỘNG CỦA HẠT MANG ĐIỆN TRONG TỪ TRƯỜNG

- Quỹ đạo tròn: Xảy ra khi  $\vec{v} \perp \vec{B}$  ( $\theta = 90^\circ$ ).

- Bán kính quỹ đạo ( $R$ ):

$$R = \frac{mv}{|q|B}$$

- Chu kì chuyển động ( $T$ ):

$$T = \frac{2\pi m}{|q|B}$$

## 4 DẠNG TOÁN 4: CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

### 4.1 Từ Thông ( $\Phi$ )

- Công thức:

$$\Phi = NBS \cos \alpha$$

Trong đó  $\alpha$  là góc hợp bởi  $\vec{B}$  và vector pháp tuyến  $\vec{n}$  của mặt phẳng khung dây.

- Đơn vị: Weber (Wb).

### 4.2 Suất điện động Cảm ứng ( $e_c$ )

- Định luật Faraday (Tính độ lớn trung bình):

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

- Dòng điện Cảm ứng ( $i_c$ ):

$$i_c = \frac{|e_c|}{R_m}$$

(với  $R_m$  là điện trở toàn mạch)

- Suất điện động trong Thanh dẫn chuyển động:

$$e_c = Blv$$

(Khi  $\vec{v} \perp \vec{B}$  và  $\vec{v} \perp l$ )

### 4.3 Xác định Chiều Dòng điện Cảm ứng (Định luật Lenz)

- Nguyên tắc:  $\vec{B}_c$  sinh ra bởi  $i_c$  phải **chống lại** sự biến thiên  $\Phi$  đã sinh ra nó.
- Quy trình:
  1. Xác định chiều  $\vec{B}$  ban đầu ( $\vec{B}_{gc}$ ).
  2. Xét sự biến thiên  $\Phi$ :  $\Phi$  **TĂNG**  $\implies \vec{B}_c$  **Ngược chiều**  $\vec{B}_{gc}$ ;  $\Phi$  **GIẢM**  $\implies \vec{B}_c$  **Cùng chiều**  $\vec{B}_{gc}$ .
  3. Dùng **Quy tắc Nắm tay phải** để xác định chiều  $i_c$  tạo ra  $\vec{B}_c$  đó.