

BÀI GIẢNG VẬT LÝ ĐIỆN TỪ

Bài 4

TỪ TRƯỜNG TĨNH

MỤC TIÊU

Học xong bài này, SV phải :

Xác định được vectơ cảm ứng từ của dòng điện thẳng, tròn, ống dây soneloid, toroid.

Xác định được lực từ, lực Lorentz.

Nêu được các định lí Gauss, Ampère

NỘI DUNG

- I – Từ trường và các đại lượng đặc trưng**
- II – Cảm ứng từ của các dòng điện**
- III - Đường cảm ứng từ - Từ thông.**
- IV – Các định lý quan trọng về từ trường.**
- V - Lực từ tác dụng lên dòng điện.**
- VI - Điện tích chuyển động trong từ trường.**
- VII – Công của lực từ.**

I – TỪ TRƯỜNG & CÁC ĐL ĐẶC TRƯNG:

1 – Tương tác từ - Từ trường:

- **Tương tác từ:** là tương tác giữa dòng điện với điện.
- **Từ trường** là môi trường vật chất xung quanh các dòng điện và **tác dụng lực từ** lên các dòng điện khác đặt trong nó.

I – TỪ TRƯỜNG & CÁC ĐL ĐẶC TRƯNG:

2 – Vectơ cảm ứng từ, vectơ cường độ từ trường:

Mỗi điểm trong từ trường được đặc trưng bởi **vectơ cảm ứng từ** \vec{B} và **vectơ cường độ từ trường** \vec{H}

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu\mu_0} \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$$

Đơn vị đo cảm ứng từ **B** là **T** (tesla).

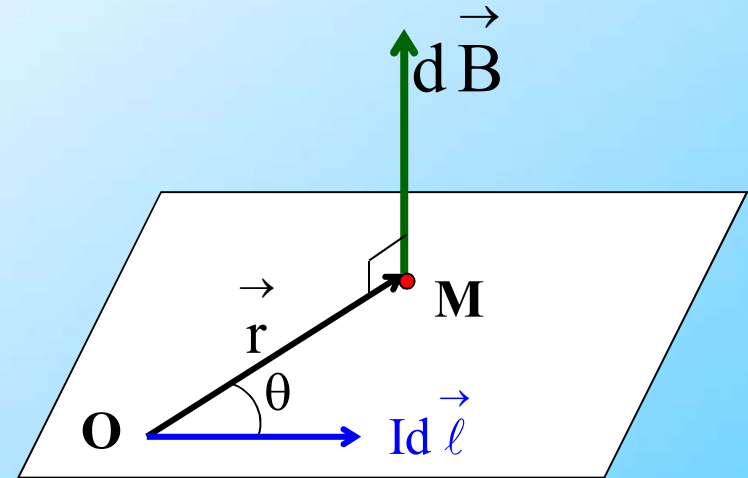
Đơn vị đo cường độ từ trường **H** là **A/m** (ampe trên mét).

II – CẢM ỨNG TỪ CỦA CÁC DẪM:

1 – Định luật Biot – Savart - Laplace:

Vectơ cảm ứng từ gây bởi một phần tử dòng điện:

$$d\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi r^3} (Id\vec{\ell} \times \vec{r})$$



$d\vec{B}$

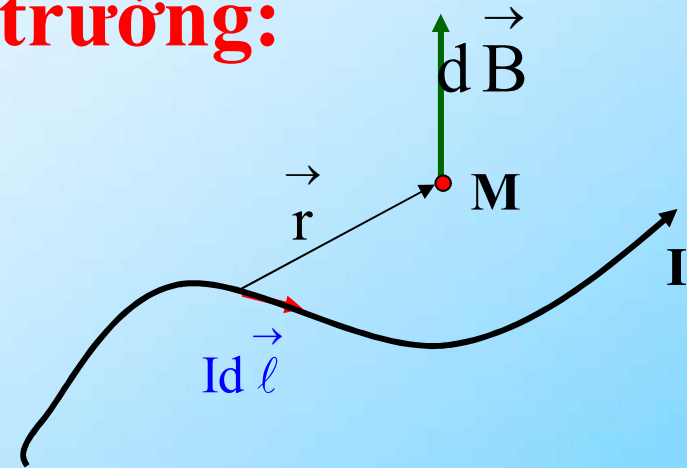
- **Có phương:** vuông góc với mp chứa phần tử dđ và điểm khảo sát.
- **Có chiều:** theo qui tắc **định ốc** hoặc **nắm tay phải**.
- **Độ lớn:**
$$dB = \frac{\mu\mu_0 Id\ell}{4\pi r^2} \cdot \sin \theta$$
- **Điểm đặt:** tại điểm khảo sát.

II – CẢM ỨNG TỪ CỦA CÁC DÒNG:

2 – Nguyên lý chồng chất từ trường:

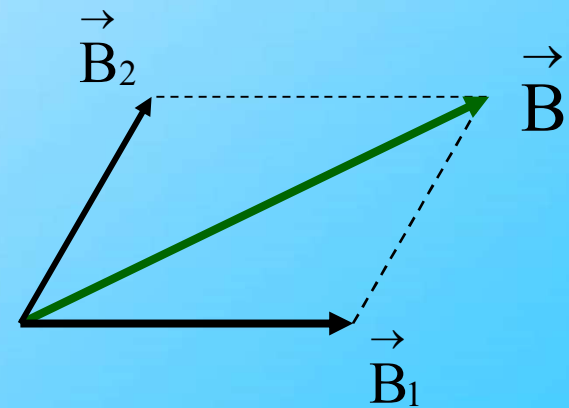
Vectơ cảm ứng từ gây bởi một dòng điện bất kì:

$$\vec{B} = \int_{dd} d\vec{B}$$



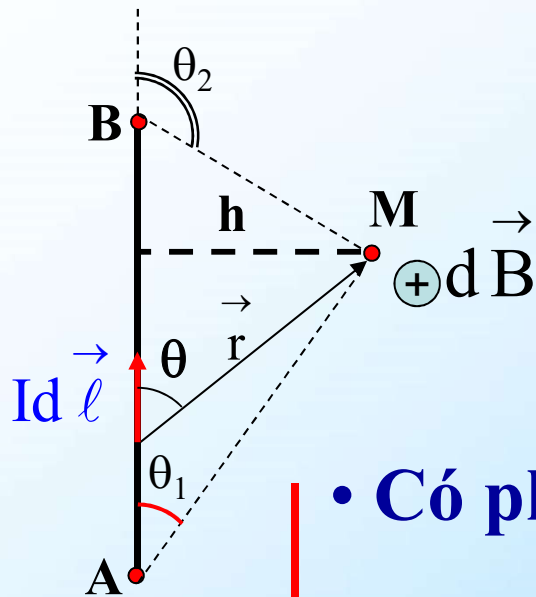
Vectơ cảm ứng từ gây bởi nhiều dòng điện:

$$\vec{B} = \sum_i \vec{B}_i$$



II – CẢM ỨNG TỪ CỦA CÁC DẪN:

3 – Vectơ cảm ứng từ của dòng điện thẳng:



$$\vec{B} = \int_{dd} d\vec{B} \rightarrow B = \int_{dd} dB = \int_{dd} \frac{\mu\mu_0 Id\ell \cdot \sin\theta}{4\pi r^2}$$

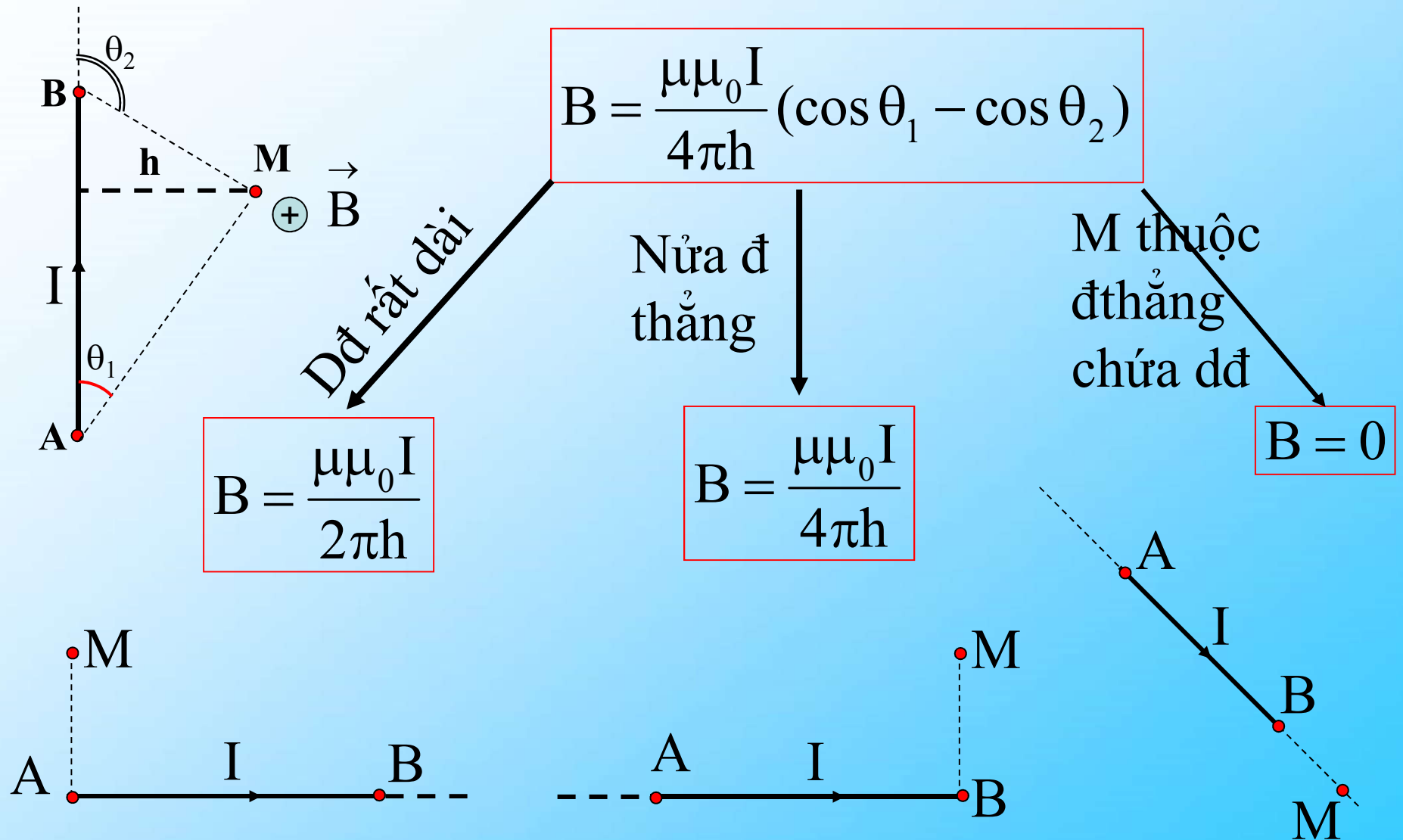
$$\ell = h \cdot \cot\theta \Rightarrow d\ell = \frac{h \cdot d\theta}{\sin^2\theta}; \quad r = \frac{h}{\sin\theta}$$

- **Có phương:** Vuông góc với mp chứa dđ và điểm khảo sát
- **Có chiều:** Qui tắc **đinh ốc** hoặc **nắm tay phải**
- **Độ lớn:**
$$B = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi h} (\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$$
- **Điểm đặt:** Tại điểm khảo sát.

\rightarrow
B

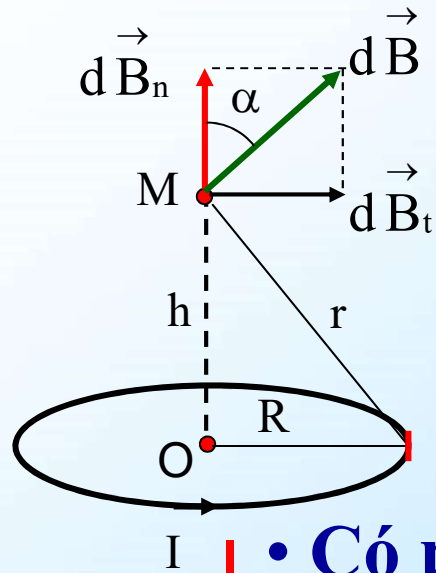
II – CẢM ỨNG TỪ CỦA CÁC DẪN:

3 – Vectơ cảm ứng từ của dòng điện thẳng:



II – CẢM ỨNG TỪ CỦA CÁC DẪM:

4 – Vectơ cảm ứng từ của dòng điện tròn:



$$\vec{B} = \int_{dd} d\vec{B} = \int_{dd} d\vec{B}_t + \int_{dd} d\vec{B}_n = \int_{dd} d\vec{B}_n$$

$$B = \int_{dd} dB_n = \int_{dd} dB \cdot \cos \alpha = \int_{dd} \frac{\mu\mu_0 I dl}{4\pi r^2} \cdot \cos \alpha$$

- **Có phương:** Là trục của vòng dây
- **Có chiều:** Qui tắc **đinh ốc** hoặc **nắm tay phải**
- **Độ lớn:**
$$B = \frac{\mu\mu_0 IR^2}{2(R^2 + h^2)^{3/2}}$$
- **Điểm đặt:** Tại điểm khảo sát.

\vec{B}