

# Từ môi

Lê Quang Nguyên

[www4.hcmut.edu.vn/~leqnguyen](http://www4.hcmut.edu.vn/~leqnguyen)

[nguyenquangle59@yahoo.com](mailto:nguyenquangle59@yahoo.com)

## Nội dung

1. Các loại vật liệu từ
2. Vector cường độ từ hóa
3. Vector cường độ từ trường
4. Từ trường trong từ môi
5. Định luật Ampère trong từ môi
6. Điều kiện trên mặt phân cách hai từ môi

[cuuduongthancong.com](http://cuuduongthancong.com)

### 1a. Vật liệu nghịch từ

- Không có các dipole từ nguyên tử: không có từ tính.
- Trong từ trường ngoài: các dòng cảm ứng tạo một từ trường riêng ngược chiều từ trường ngoài.
- $\Rightarrow$  Chất nghịch từ có xu hướng đẩy từ trường ngoài ra khỏi nó.
- Mọi vật chất đều có tính nghịch từ (rất yếu).
- Vật liệu siêu dẫn có tính **nghịch từ lý tưởng**.

### 1b. Vật liệu thuận từ

- Có sẵn các dipole từ nguyên tử.
- Chuyển động nhiệt: các dipole từ nguyên tử định hướng hỗn loạn,
- từ trường riêng do chúng tạo ra bằng không.
- Trong từ trường ngoài: các dipole từ định hướng theo từ trường, tạo một từ trường riêng tăng cường cho từ trường ngoài.
- Đó là sự từ hóa của vật thuận từ.

### 1c. Vật liệu sắt từ

- Có sẵn các dipole từ nguyên tử như trong chất thuận từ.
- Khác với chất thuận từ, các dipole từ nguyên tử trong chất sắt từ định hướng trật tự.
- Do đó bình thường chất sắt từ cũng tạo ra một từ trường riêng mạnh.
- Chúng được dùng để làm nam châm.

### 2. Vector cường độ từ hóa

- Khi bị từ hóa, momen dipole từ trung bình của từ môi khác không.
- Vector cường độ từ hóa  $P_m$  là momen dipole từ trung bình trong một đơn vị thể tích.
- $P_m$  có đơn vị là A/m.

cuu duong than cong . com

### 3. Vector cường độ từ trường

- Cường độ từ trường  $H$  trong từ môi:

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{P}_m$$

- Trong từ môi đẳng hướng:

$$\vec{P}_m = \chi_m \vec{H}$$

- $\chi_m$  là độ từ cảm của từ môi, không có thứ nguyên.  $\chi_m$  có thể âm (nghịch từ) hay dương (thuận từ và sắt từ).

### 3. Vector cường độ từ trường (tt)

- Kết hợp hai hệ thức trên ta có:

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0(1 + \chi_m)} = \frac{\vec{B}}{\mu_0\mu}$$

- Suy ra:

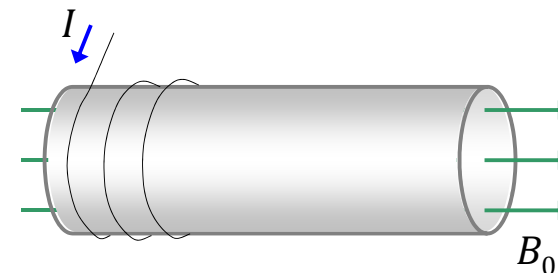
$$\vec{B} = \mu_0\mu\vec{H}$$

- trong đó  $\mu = 1 + \chi_m$ , là độ từ thẩm của từ môi.  $\mu > 1$ , không thứ nguyên.

#### 4. Từ trường trong từ môi

- Từ trường trong từ môi = từ trường ngoài + từ trường riêng của các dipole từ.
- Nếu từ môi đẳng hướng lấp đầy khoảng giới hạn giữa các đường sức của từ trường ngoài thì từ trường trong từ môi tăng lên  $\mu$  lần.
- Ví dụ: nếu đưa thanh từ môi hình trụ vào trong một solenoid, thì từ trường trong solenoid tăng lên  $\mu$  lần.

#### 4. Từ trường trong từ môi (tt)



Mặt bên của thanh từ môi song song với đường sức của từ trường ngoài.

$$B = \mu B_0$$

cuu duong than cong . com

#### 5. Định luật Ampère trong từ môi

- Định luật Ampère trong từ môi có dạng:

$$\oint_{(C)} \vec{H} \cdot d\vec{r} = I$$

- $I$  là cường độ dòng điện toàn phần đi qua (C),
- $I$  chỉ gồm các dòng điện “ngoài”, không có các dòng điện nguyên tử trong từ môi.

- Dạng vi phân:  $\text{rot} \vec{H} = \vec{j}$

- $j$  là mật độ dòng điện “ngoài”.

#### 6. Điều kiện trên mặt phân cách

- Ở gần mặt phân cách của hai từ môi:

$$H_{1t} = H_{2t}$$

$$B_{1n} = B_{2n}$$

