
PHẦN I. ĐIỆN HỌC. ĐIỆN TỪ HỌC

Chương I. ĐIỆN TÍCH. ĐIỆN TRƯỜNG

Chủ đề 1: ĐIỆN TÍCH. ĐỊNH LUẬT CU-LÔNG

I. Sự nhiễm điện của các vật. Điện tích. Tương tác điện

1. Sự nhiễm điện của các vật

- Một vật có thể bị nhiễm điện do : - Cọ xát lên vật khác
- Tiếp xúc với một vật nhiễm điện đặt gần một vật nhiễm điện khác.
Có thể dựa vào hiện tượng hút các vật nhẹ để kiểm tra xem vật có bị nhiễm điện hay không.

2. Điện tích. Điện tích điểm

Vật bị nhiễm điện còn gọi là vật tích điện hay (*một điện tích*)

Điện tích điểm là một vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm mà ta xét.

3. Tương tác điện: Hút hoặc đẩy Các điện tích cùng dấu thì đẩy nhau.

Các điện tích khác dấu thì hút nhau.

II. Định luật Cu-lông. Hằng số điện môi

1. Định luật Cu-lông

Lực hút hay đẩy giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không có phương trùng với đường thẳng nối hai điện tích điểm đó, có độ lớn tỉ lệ thuận với tích độ lớn của hai điện tích và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

$$F = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2} (k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2)$$

Đơn vị điện tích là culông (C).

2. Lực tương tác giữa các điện tích điểm đặt trong điện môi đồng tính. Hằng số điện môi

* **Điện môi:** là môi trường cách điện.

- Khi đặt các điện tích trong một điện môi đồng tính thì lực tương tác giữa chúng sẽ giảm ϵ lần so với khi đặt nó trong chân không. ϵ gọi là hằng số điện môi của môi trường ($\epsilon = 1$).

$$F = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{\epsilon \cdot r^2} (k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2)$$

- Lực tương tác giữa các điện tích điểm đặt trong điện môi :

*Ý nghĩa: Hằng số điện môi đặc cho tính chất cách điện của chất cách điện.

Chủ đề 2. THUYẾT ELECTRON. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

I. Thuyết electron

1. Cấu tạo nguyên tử về phương diện điện. Điện tích nguyên tố

a) Cấu tạo nguyên tử Gồm: hạt nhân mang điện tích dương và các electron mang điện tích âm chuyển động xung quanh.

Hạt nhân c/tạo bởi hai loại hạt là neutron không mang điện và proton mang điện dương.

Khối lượng của neutron xấp xỉ bằng kh/l của proton.

Số proton bằng số electron quay quanh hạt nhân, bình thường thì nguyên tử trung hoà về điện.

b) Điện tích nguyên tố

Điện tích của electron và điện tích của proton là điện tích nhỏ nhất mà ta có thể có được. Vì vậy ta gọi chúng là điện tích nguyên tố.

2. Thuyết electron (4 nội dung)

- * Bình thường tổng đại số tất cả các điện tích trong nguyên tử bằng không, nguyên tử trung hoà về điện.
- * Nếu nguyên tử bị mất đi một số electron thì tổng đại số các điện tích trong nguyên tử là một số dương, nó là một ion dương. Ngược lại nếu nguyên tử nhận thêm một số electron thì nó là ion âm.
- * Khối lượng electron rất nhỏ nên rất linh hoạt. Electron dễ dàng bứt khỏi nguyên tử, di chuyển trong vật hay di chuyển từ vật này sang vật khác làm cho các vật bị nhiễm điện.
- * Vật nhiễm điện âm là vật thiếu electron; Vật nhiễm điện dương là vật thừa electron.

II. Vận dụng

1. Vật dẫn điện và vật cách điện

- * Vật dẫn điện là vật có chứa các điện tích tự do.
- * Vật cách điện là vật không chứa các electron tự do.
- * Sự phân biệt vật dẫn điện và vật cách điện chỉ là tương đối.

2. Giải thích sự nhiễm điện

*** Sự nhiễm điện do tiếp xúc**

Nếu cho một vật tiếp xúc với một vật nhiễm điện thì nó sẽ nhiễm điện cùng dấu với vật đó.

*** Sự nhiễm điện do hưởng ứng**

Đưa một quả cầu A nhiễm điện dương lại gần đầu M của một thanh kim loại MN trung hoà về điện thì đầu M nhiễm điện âm còn đầu N nhiễm điện dương.



Nhiễm điện do tiếp xúc

Nhiễm điện do hưởng ứng

Chủ đề : 3

ĐIỆN TRƯỜNG VÀ CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG - ĐƯỜNG SỨC ĐIỆN

I. Điện trường

- Điện trường là một dạng vật chất (môi trường) bao quanh điện tích và gắn liền với điện tích. Điện trường tác dụng lực điện lên các điện tích khác đặt trong nó.

II. Cường độ điện trường

1. Định nghĩa

- Cường độ điện trường tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho tác dụng lực của điện trường tại điểm đó. Nó được xác định bằng thương số của độ lớn lực điện F tác dụng lên một điện tích thử q (dương) đặt tại điểm đó và độ lớn của q .

$$E = \frac{F}{q}$$

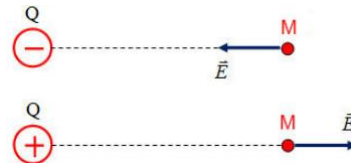
2. Vector cường độ điện trường

- Cường độ điện trường là một đại lượng vector.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

- Nếu $q > 0$ thì $\vec{E} \uparrow \uparrow \vec{F}$
- Nếu $q < 0$ thì $\vec{E} \uparrow \downarrow \vec{F}$
- Vector cường độ điện trường có:
 - **Điểm đặt:** Tại điểm đang xét
 - **Phương:** Nằm trên đường nối điện tích Q và điểm đang xét.

- **Chiều:** $\begin{cases} \text{hướng ra xa } Q \text{ nếu } Q > 0 \\ \text{hướng lại gần } Q \text{ nếu } Q < 0 \end{cases}$



- **Độ lớn:** $E = \frac{F}{|q|} = k \frac{|Q|}{\epsilon \cdot r^2}$

Trong đó:

E : cường độ điện trường (V/m)

Q : điện tích gây ra điện trường (C)

r : khoảng cách từ điện tích Q đến điểm ta xét (m)

ϵ : hằng số điện môi

q : điện tích thử tại điểm đang xét (C)

3. Nguyên lý chồng chất điện trường

- Vector cường độ điện trường $\vec{E}$ của điện trường tổng hợp:

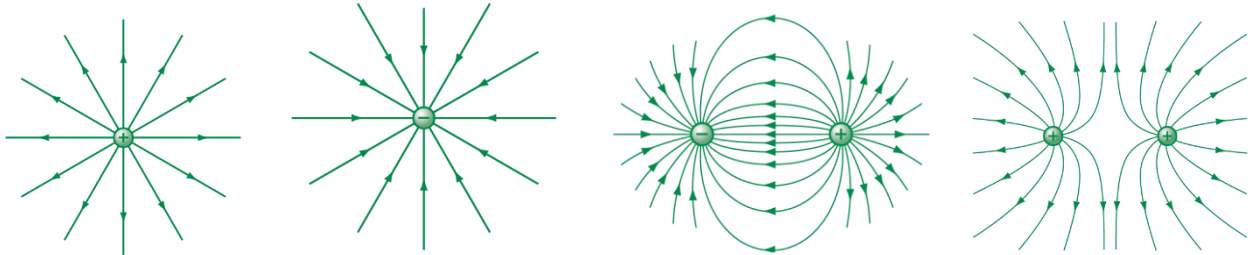
$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$$

III. Đường sức điện

1. Định nghĩa

- Đường sức điện là đường mà tiếp tuyến tại mỗi điểm của nó là giá của vector cường độ điện trường tại điểm đó. Nói cách khác, đường sức điện là đường mà lực điện tác dụng dọc theo nó.

2. Hình dạng đường sức của một số điện trường

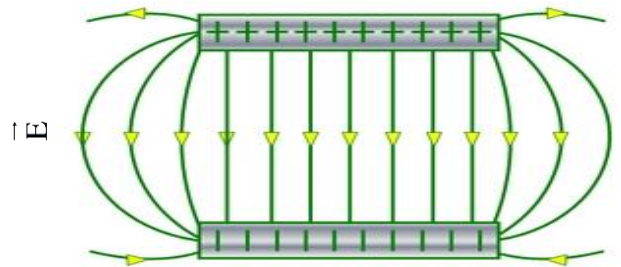


3. Các đặc điểm của đường sức điện

- Qua mỗi điểm trong điện trường chỉ có một đường sức điện.
- Đường sức điện là những đường có hướng. Hướng của đường sức điện tại một điểm là hướng của vector cường độ điện trường tại điểm đó.
- Đường sức điện là đường không khép kín. Nó đi ra ở điện tích dương và kết thúc ở điện tích âm. Trong trường hợp chỉ có một điện tích thì các đường sức đi từ điện tích dương ra vô cực hoặc đi từ vô cực đến điện tích âm.
- Ở chỗ cường độ điện trường lớn thì các đường sức điện sẽ dày, chỗ cường độ điện trường nhỏ thì các đường sức điện sẽ thưa.

4. Điện trường đều

- Điện trường đều là điện trường mà vector cường độ điện trường tại mọi điểm đều có cùng phương, chiều và độ lớn; đường sức điện là những đường thẳng song song **cách** đều.



CHỦ ĐỀ 4 CÔNG CỦA LỰC ĐIỆN

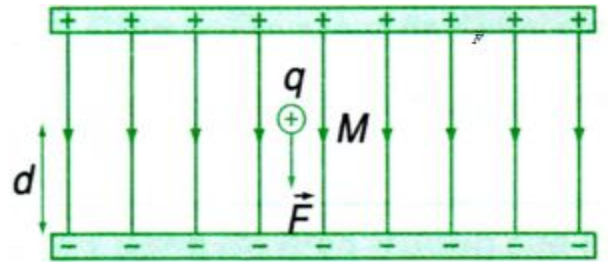
I. Công của lực điện

1. Đặc điểm của lực điện tác dụng lên một điện tích đặt trong từ trường đều

- Một điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường đều, q sẽ chịu tác dụng của một lực điện:

$$\vec{F} = q\vec{E}$$

- Lực $\vec{F}$ là lực không đổi có:
 - Điểm đặt: tại điện tích q
 - Phương: song song với các đường sức điện
 - Chiều: + cùng chiều $\vec{E}$ nếu $q > 0$
+ ngược chiều $\vec{E}$ nếu $q < 0$
 - Độ lớn: $F = |q|E$



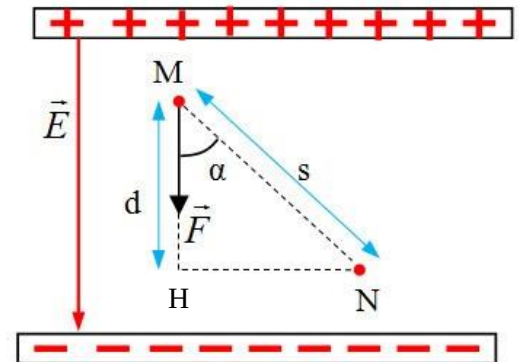
2. Công của lực điện trong điện trường đều

- Công của lực điện trong sự di chuyển của điện tích từ điểm này đến điểm khác trong điện trường đều không phụ thuộc hình dạng đường đi, mà chỉ phụ thuộc vị trí điểm đầu và điểm cuối. Được tính bởi công thức:

$$A = qEd$$

Trong đó:

- q : giá trị của điện tích, lấy cả dấu (C)
- E : cường độ điện trường (V/m)
- d : độ dài đại số của hình chiếu điểm đầu và điểm cuối của đường đi lên một đường sức điện (m)
 - ✓ $d > 0$: di chuyển cùng chiều đường sức
 - ✓ $d < 0$: di chuyển ngược chiều đường sức
- A : công của lực điện trường (J)



3. Công của lực điện trong sự di chuyển của điện tích trong điện trường bất kì

- Công của lực điện trong sự di chuyển của một điện tích q từ điểm M đến điểm N trong một điện trường bất kì không phụ thuộc vào hình dạng đường đi từ M đến N mà chỉ phụ thuộc vào vị trí của M và N .
- Đây là một tính chất chung của điện trường tĩnh điện. Đặc tính này cho thấy trường tĩnh điện là một trường thế.

- **Chú ý:**

- Công có thể dương, âm hoặc bằng 0.
- Công của lực điện trên đường cong kín bằng 0.

II. Thế năng của một điện tích trong điện trường

1. Khái niệm về thế năng của một điện tích điểm trong điện trường

- Thế năng của một điện tích q trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường khi đặt điện tích q tại điểm mà ta xét trong điện trường.
 - Đối với điện trường đều:
 - ✓ Chọn gốc thế năng ở bản âm.
 - ✓ $W_M = A = qEd$ (với d là khoảng cách từ M đến bản âm)
 - Đối với điện trường bất kì:
 - ✓ Chọn gốc thế năng ở vô cực
 - ✓ $W_M = A_{M\infty}$ (công của lực điện làm di chuyển điện tích q từ M đến vô cực)

2. Công của lực điện và độ giảm thế năng của điện tích trong điện trường

- Khi một điện tích điểm q di chuyển từ điểm M đến điểm N trong điện trường thì công mà lực điện tác dụng lên điện tích đó sinh ra sẽ bằng độ giảm thế năng của điện tích q trong điện trường.

$$A_{MN} = W_M - W_N$$