

# ĐIỆN TÍCH VÀ ĐỊNH LUẬT CU-LÔNG

## 1. Tóm tắt lý thuyết

### 1.1. Sự nhiễm điện của các vật. Điện tích. Tương tác điện

#### a. Sự nhiễm điện của các vật

- Một vật có khả năng hút được các vật nhẹ như mẩu giấy, sợi bông, ... ta nói vật đó bị nhiễm điện.

- Có thể làm cho một vật nhiễm điện bằng cách: cọ xát với vật khác, tiếp xúc với vật đã nhiễm điện.

- Các hiện tượng nhiễm điện của vật

- Nhiễm điện do cọ xát.
- Nhiễm điện do tiếp xúc.
- Nhiễm điện do hưởng ứng.

#### b. Điện tích. Điện tích điểm.

- Vật bị nhiễm điện còn gọi là vật mang điện, vật tích điện hay là một điện tích.
- Vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm ta xét được gọi là điện tích điểm.

#### c. Tương tác điện. Hai loại điện tích.

- Hai loại điện tích

- Điện tích dương
- Điện tích âm

- Tương tác điện

- Sự đẩy nhau hay hút nhau giữa các điện tích gọi là sự tương tác điện.
- Các điện tích cùng dấu thì đẩy nhau, các điện tích trái dấu thì hút nhau.

### 1.2. Định luật Cu-lông. Hằng số điện môi

#### a. Định luật Cu-lông

- Nội dung:

- Lực hút hay đẩy giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không có phương trùng với đường thẳng nối 2 điện tích điểm đó, có độ lớn tỉ lệ với tích độ lớn của 2 điện tích và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng.

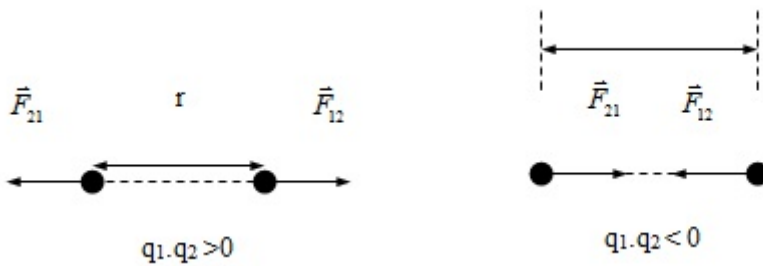
- Biểu thức:

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

- Trong đó:

- $k$  là hệ số tỉ lệ, phụ thuộc vào hệ đơn vị (Trong hệ SI,  $k=9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2$ )
- $q_1$  và  $q_2$ : các điện tích (C)
- $r$ : Khoảng cách giữa  $q_1$  và  $q_2$  (m<sup>2</sup>)
- Đơn vị của điện tích là: Culông (C)

- Biểu diễn:



## b. 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.
- Trong điện môi có hằng số điện môi là  $\epsilon$ .
- Hằng số điện môi của một môi trường cho biết:
- Khi đặt các điện tích trong môi trường đó thì lực tương tác giữa chúng giảm đi bao nhiêu lần so với khi chúng đặt trong chân không.
- Đối với chân không thì  $\epsilon = 1$
- Công thức Định luật Culông trong trường hợp lực tương tác giữa 2 điện tích điểm đặt trong môi trường đồng tính :

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2}$$

- Nội dung: Lực tương tác tĩnh điện giữa hai điện tích điểm đặt trong môi trường có hằng số điện môi  $\epsilon$  tỉ lệ thuận với tích độ lớn của hai điện tích và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng

## 2. Bài tập minh họa

### 2.1. Dạng 1: Tìm độ lớn điện tích

Hai điện tích điểm có độ lớn bằng nhau được đặt trong không khí cách nhau 12 cm. Lực tương tác giữa hai điện tích đó bằng 10 N. Đặt hai điện tích đó trong dầu và đưa chúng cách nhau 8 cm thì lực tương tác giữa chúng vẫn bằng 10 N. Tính độ lớn các điện tích và hằng số điện môi của dầu.

#### Hướng dẫn giải:

Ta có:

$$r_1 = 12 \text{ cm} = 12 \cdot 10^{-2} \text{ m}; F_1 = 10 \text{ N}; \epsilon_1 = 1$$

$$r_2 = 8 \text{ cm} = 8 \cdot 10^{-2} \text{ m}; F_2 = 10 \text{ N}$$

Áp dụng Định luật Culông trong trường hợp lực tương tác giữa 2 điện tích điểm đặt trong môi trường đồng tính

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2} \quad (1)$$

$$F_2 = 9 \cdot 10^9 \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon_2 r_2^2} \quad (2)$$

$$\text{Lập tỉ số } \frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \epsilon_2 = \frac{\epsilon_1 r_1^2}{r_2^2} = 2,25$$

## 2.2 Dạng 2: Xác định điện tích

Hai quả cầu nhỏ mang hai điện tích có độ lớn bằng nhau, đặt cách nhau 10cm10cm trong chân không thì tác dụng lên nhau một lực là  $9 \cdot 10^{-3}$  N. Xác định điện tích của hai quả cầu đó.

### Hướng dẫn giải:

Áp dụng công thức  $F = 9 \cdot 10^9 \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2}$  Error! Bookmark not defined., trong đó ta có:

+ Lực tương tác:  $F = 9 \cdot 10^{-3}$  N

+ Khoảng cách giữa 2 điện tích:

$$R = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

+ Đặt trong chân không  $\Rightarrow \epsilon = 1$

+ Điện tích:  $|q_1| = |q_2| = q$

Thay vào (1) ta được:

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Leftrightarrow 9 \cdot 10^{-3} = 9 \cdot 10^9 \Rightarrow \frac{q^2}{0,1^2}$$

$$\Rightarrow q = \pm 10^{-7} \text{ C}$$

## 3. Luyện tập

### 3.1. Bài tập tự luận

**Câu 1:** Hai điện tích điểm giống nhau đặt trong chân không cách nhau một khoảng  $r = 2$  cm. Lực đẩy giữa chúng là  $F = 1,6 \cdot 10^{-4}$  (N). Độ lớn của hai điện tích đó là bao nhiêu?

**Câu 2:** Hai điện tích điểm đặt trong chân không cách nhau một khoảng  $r_1 = 2$  cm. Lực đẩy giữa chúng là  $F_1 = 1,6 \cdot 10^{-4}$  N. Để lực tương tác giữa hai điện tích đó bằng  $F_2 = 2,5 \cdot 10^{-4}$  N) thì khoảng cách giữa chúng là bao nhiêu?

**Câu 3:** Hai điện tích điểm  $q_1 = +3 \mu\text{C}$  và  $q_2 = -3 \mu\text{C}$ , đặt trong dầu (có  $\epsilon = 2$ ) cách nhau một khoảng  $r = 3$  cm. Lực tương tác giữa hai điện tích đó là bao nhiêu?

**Câu 4:** Hai điện tích điểm giống nhau được đặt trong nước (có  $\epsilon = 81$ ) và cách nhau 3 cm. Lực đẩy giữa chúng bằng  $0,2 \cdot 10^{-5}$  N. Tìm độ lớn của hai điện tích đó.

### 3.2. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Hai điện tích điểm được đặt cố định và cách điện trong một bình không khí thì lực tương tác Cu – lông giữa chúng là 12 N. Khi đổ đầy một chất lỏng cách điện vào bình thì lực tương tác giữa chúng là 4 N. Hằng số điện môi của chất lỏng này là

- A. 3.                      B. 1/3.                      C. 9.                      D. 1/9

**Câu 2:** Hai điện tích điểm đặt cách nhau 100 cm trong parafin có hằng số điện môi bằng 2 thì tương tác với nhau bằng lực 8 N. Nếu chúng được đặt cách nhau 50 cm trong chân không thì tương tác nhau bằng lực có độ lớn là

- A. 1 N.                      B. 2 N.                      C. 8 N.                      D. 48 N.

**Câu 3:** Hai điện tích điểm cùng độ lớn được đặt cách nhau 1 m trong nước nguyên chất tương tác với nhau một lực bằng 10 N. Nước nguyên chất có hằng số điện môi bằng 81. Độ lớn của mỗi điện tích là

- A. 9 C.                      B.  $9 \cdot 10^{-8}$  C.                      C. 0,3 mC.                      D.  $10^{-3}$  C.

**Câu 4:** Có hai điện tích điểm đứng yên  $q_1$  và  $q_2$  tương tác nhau bằng lực đẩy. Khẳng định nào sau đây là đúng?

- A.  $q_1 > 0$  và  $q_2 < 0$ .    B.  $q_1 < 0$  và  $q_2 > 0$ .    C.  $q_1 \cdot q_2 > 0$ .                      D.  $q_1 \cdot q_2 < 0$ .

#### 4. Kết luận

Qua bài giảng Điện tích và Định luật Cu-lông này, các em cần hoàn thành 1 số mục tiêu mà bài đưa ra như :

- Nắm được các khái niệm: Điện tích , điện tích điểm , các loại điện tích, tương tác giữa các điện tích.
- Áp dụng Định luật Cu-lông giải các bài tập đơn giản về cân bằng của hệ điện tích. Giải thích hiện tượng nhiễm điện trong thực tế.