

Công thức lực tương tác giữa hai điện tích điểm

1. Công thức

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

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.

Trong đó: $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ là hệ số tỉ lệ;

q_1 và q_2 là điện tích (C);

r : là khoảng cách giữa hai điện tích (m).

ϵ : hằng số điện môi của môi trường ($\epsilon \geq 1$)

- Điện môi là môi trường cách điện.
- Hằng số điện môi của một môi trường cho biết, khi đặt các điện tích trong chất đó thì lực tác dụng giữa chúng sẽ nhỏ đi bao nhiêu lần so với khi đặt chúng trong chân không.

Chú ý:

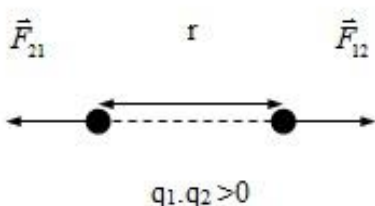
- Trong chân không $\epsilon = 1$ hoặc không khí $\epsilon \approx 1$
- Các đơn vị thường gặp

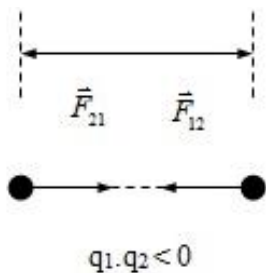
$$1\text{pC} = 10^{-12}\text{C}; 1\text{nC} = 10^{-9}\text{C}; 1\mu\text{C} = 10^{-6}\text{C}; 1\text{mC} = 10^{-3}\text{C}$$

2. Mở rộng

Biểu diễn lực tương tác giữa 2 điện tích điểm đứng yên

- + **Điểm đặt:** Tại điện tích đang xét.
- + **Phương:** Nằm trên đường thẳng nối hai điện tích điểm.
- + **Chiều:** Hai điện tích cùng dấu thì đẩy nhau, trái dấu thì hút nhau.





+ **Độ lớn:** $F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{\epsilon r^2} \Rightarrow \begin{cases} r = \sqrt{\frac{k \cdot |q_1 q_2|}{\epsilon F}} \\ \epsilon = \frac{k \cdot |q_1 q_2|}{F r^2} \\ |q_1 \cdot q_2| = \frac{F \epsilon r^2}{k} \end{cases}$

Hàng số điện môi của một số chất

Chất	ϵ
Không khí (ở điều kiện chuẩn)	1,000594 (coi như bằng 1)
Dầu hoả	2,1
Nước nguyên chất	81
Parafin	2
Giấy	2
Mica	5,7 ÷ 7
Êbônít	2,7
Thủy tinh	5 ÷ 10
Thạch anh	4,5

3. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Hai điện tích điểm đứng yên trong không khí cách nhau một khoảng r tác dụng lên nhau lực có độ lớn bằng F . Khi đưa chúng vào trong dầu hoả có hằng số điện môi $\epsilon = 2$ và giảm khoảng cách giữa chúng còn $\frac{r}{3}$ thì độ lớn của lực tương tác giữa chúng là:

- A. $18F$
- B. $1,5F$
- C. $6F$

D. $4,5F$

Lời giải:

+ Khi 2 điện tích đặt trong không khí, $\epsilon = 1$:

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

+ Khi đặt 2 điện tích vào trong dầu có $\epsilon = 2$, và $r' = \frac{r}{3}$:

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

Đáp án cần chọn là: D

Ví dụ 2: Hai quả cầu nhỏ có điện tích 10^{-7} C và $4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, tương tác với nhau một lực $0,1 \text{ N}$ trong chân không. Khoảng cách giữa chúng là:

A. $r = 0,6 \text{ cm}$.

B. $r = 0,6 \text{ m}$.

C. $r = 6 \text{ m}$.

D. $r = 6 \text{ cm}$.

Lời giải:

Theo định luật Cu-lông, ta có: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2}$

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

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2} = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \rightarrow r = \sqrt{k \frac{|q_1 q_2|}{F}} = \sqrt{9 \cdot 10^9 \frac{10^{-7} \cdot 4 \cdot 10^{-7}}{0,1}} = 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

Đáp án cần chọn là: D