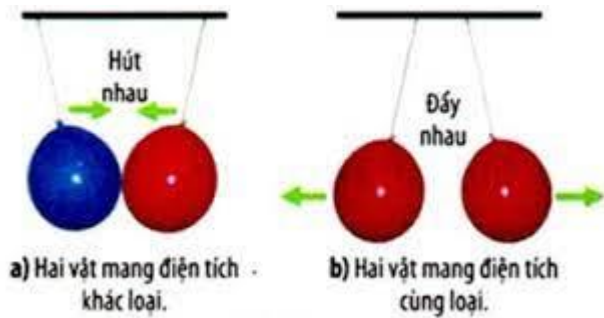


CÁC DẠNG BÀI TẬP ĐỊNH LUẬT CU LÔNG

I. Lý thuyết

1. Điện tích. Định luật Cu-lông

- Có hai loại điện tích: điện tích âm và điện tích dương. Các điện tích cùng loại (dấu) thì đẩy nhau, các điện tích khác loại (dấu) thì hút nhau.



- 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.

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

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).

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

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

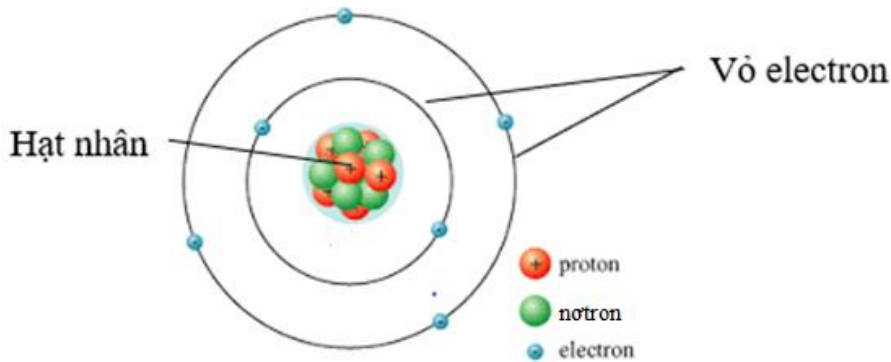
+ Với ϵ là hằng số điện môi ($\epsilon \geq 1$) là một đặc trưng quan trọng cho tính chất điện của một vật cách điện. Nó cho biết, khi đặt các điện tích trong chất đó thì lực tác dụng giữa chúng sẽ nhỏ đi bao nhiêu lần so với khi đặt chúng trong chân không.

Chú ý:

- + Điện môi là môi trường cách điện.
- + Đối với chân không $\varepsilon = 1$, không khí $\varepsilon \approx 1$

2. Thuyết electron. Định luật bảo toàn điện tích

- Nguyên tử có cấu tạo gồm một hạt nhân mang điện dương nằm ở trung tâm và các electron mang điện âm chuyển động xung quanh. Hạt nhân có cấu tạo gồm hai loại hạt là neutron không mang điện và proton mang điện dương.



Mô hình cấu tạo nguyên tử

- + Đơn vị của điện tích là cu – lông (kí hiệu là C).
- + Điện tích của electron là $q_e = - 1,6. 10^{-19}C$
- + Điện tích của proton là $q_p = + 1,6. 10^{-19}C$
- Nội dung thuyết electron giải thích về sự nhiễm điện của các vật như sau:
 - + Electron có thể rời khỏi nguyên tử để di chuyển từ nơi này đến nơi khác. Nguyên tử bị mất electron sẽ trở thành một hạt mang điện dương gọi là ion dương.
 - + Một nguyên tử trung hòa có thể nhận thêm electron để trở thành một hạt mang điện âm và được gọi là ion âm.
 - + Một vật nhiễm điện âm khi số electron mà nó chứa lớn hơn số điện tích nguyên tố dương (proton). Nếu số electron ít hơn số proton thì vật nhiễm điện dương.
- Định luật bảo toàn điện tích: Trong một hệ cô lập về điện, tổng đại số của các điện tích là không đổi.

Chú ý:

- + Hệ cô lập về điện là hệ không có trao đổi điện tích với các vật khác ngoài hệ.
- + Độ lớn điện tích bao giờ cũng bằng một số nguyên lần e : $q = n \cdot |e|$.
- + Vật thiếu electron (tích điện dương): $q = +n \cdot |e|$.
- + Vật thừa electron (tích điện âm): $q = -n \cdot |e|$.

(Với: $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ là điện tích nguyên tố; n : số hạt electron thừa hoặc thiếu).

II. Các dạng bài tập

Dạng 1: Xác định lực tương tác giữa 2 điện tích điểm đứng yên.

1. Lý thuyết

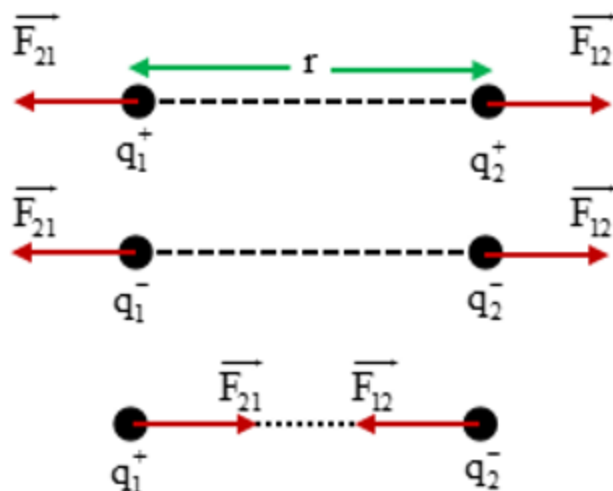
* Biểu diễn lực tương tác giữa hai điện tích điểm đứng yên:

- Điểm đặt: Tại điện tích đang xét.
- Phương: nằm trên đường thẳng nối hai điện tích điểm.
- Chiều:
 - + hướng vào nhau nếu hai điện tích trái dấu
 - + hướng ra xa nhau nếu hai điện tích cùng dấu.

- Độ lớn: $F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{\epsilon r^2}$

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 (trong chân không $\epsilon = 1$, trong không khí $\epsilon \approx 1$)



2. Phương pháp giải

* Bước 1: Biểu diễn lực tương tác giữa hai điện tích điểm

* Bước 2: Áp dụng định luật Culong tính các đại lượng liên quan tới yêu cầu bài toán.

- Từ công thức tính $F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{\epsilon r^2} \Rightarrow \begin{cases} r = \sqrt{\frac{k \cdot |q_1 q_2|}{\epsilon F}} \\ \epsilon = \frac{k \cdot |q_1 q_2|}{F r^2} \\ |q_1 \cdot q_2| = \frac{F \epsilon r^2}{k} \end{cases}$

- Điện tích q_1 ; q_2 đặt trong điện môi có hằng số điện môi ϵ :

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

- Xác định dấu và độ lớn của điện tích: Khi giải dạng bài tập này **cần chú ý**:

+ Hai điện tích có **độ lớn bằng nhau** thì: $|q_1| = |q_2|$

+ Hai điện tích có độ lớn bằng nhau **nhưng trái dấu** thì: $q_1 = -q_2$

+ Hai điện tích **bằng nhau** thì: $q_1 = q_2$.

+ Hai điện tích cùng dấu: $q_1 \cdot q_2 > 0 \Rightarrow |q_1 \cdot q_2| = q_1 \cdot q_2$.

+ Hai điện tích trái dấu: $q_1 \cdot q_2 < 0 \Rightarrow |q_1 \cdot q_2| = -q_1 \cdot q_2$

+ Áp dụng hệ thức của định luật Coulomb để tìm ra $|q_1 \cdot q_2|$ sau đó tùy điều kiện bài toán chúng ta sẽ tìm được q_1 và q_2 .

+ Nếu đề bài chỉ yêu cầu tìm độ lớn thì chỉ cần tìm $|q_1|; |q_2|$

Chú ý:

- Sự truyền điện tích giữa hai quả cầu giống nhau mang điện: Khi cho hai quả cầu giống nhau mang điện q_1 và q_2 tiếp xúc sau đó tách ra thì điện tích của mỗi quả cầu

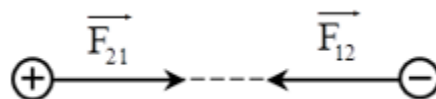
$$\text{là } q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

- Khi chạm tay vào quả cầu nhỏ đã tích điện thì quả cầu mất dần điện tích và trở thành trung hòa.

3. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Hai điện tích điểm $q_1 = 3 \cdot 10^{-8} \text{C}$, $q_2 = -2 \cdot 10^{-8} \text{C}$. Đặt cách nhau 10 cm trong không khí. Xác định lực tương tác giữa chúng là ?

Hướng dẫn giải



Lực tương tác giữa hai điện tích điểm là \vec{F}_{21} và \vec{F}_{12} có

+ Phương: đường thẳng nối hai điện tích điểm.

+ Chiều: hướng vào nhau

$$+ \text{Độ lớn } F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|3 \cdot 10^{-8} \cdot -2 \cdot 10^{-8}|}{0,1^2} = 0,00054 \text{N}.$$

Ví dụ 2: Hai điện tích điểm $q_1 = -2 \cdot 10^{-8} \text{C}$, $q_2 = -10^{-8} \text{C}$. Đặt cách nhau 20 cm trong không khí. Xác định lực tương tác giữa chúng là?

Hướng dẫn

Lực tương tác giữa hai điện tích điểm là \vec{F}_{21} và \vec{F}_{12} có

- + Phương là đường thẳng nối hai điện tích điểm.
- + Chiều: hướng ra xa nhau



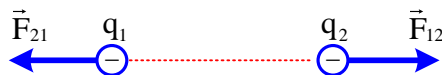
$$+ \text{Độ lớn } F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|-2 \cdot 10^{-8} \cdot -10^{-8}|}{0,2^2} = 4,5 \cdot 10^{-5} \text{ N.}$$

Ví dụ 3: Hai điện tích q_1 và q_2 đặt cách nhau 20 cm trong không khí, chúng đẩy nhau với một lực $F = 1,8 \text{ N}$. Biết $q_1 + q_2 = -6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ và $|q_1| > |q_2|$.

- + Xác định loại điện tích của q_1 và q_2 .
- + Tính q_1 và q_2 .

Hướng dẫn

+ Hai điện tích đẩy nhau nên chúng cùng dấu; vì $q_1 + q_2 < 0$ nên chúng đều là điện tích âm.



$$+ \text{Từ } F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2} = 1,8 \text{ N} \Rightarrow |q_1 \cdot q_2| = 8 \cdot 10^{-12} \text{ C}$$

Ta có

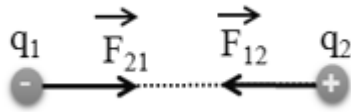
$$\begin{cases} q_1 + q_2 = -6 \cdot 10^{-6} \text{ C} \\ |q_1 \cdot q_2| = 8 \cdot 10^{-12} \text{ C} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C} \\ q_2 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C} \\ q_1 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C} \\ q_2 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C} \end{cases}$$

Do $|q_1| > |q_2| \Rightarrow q_1 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ và $q_2 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

Ví dụ 4: Hai điện tích q_1 và q_2 đặt cách nhau 20 cm trong không khí, chúng hút nhau với một lực $F = 2,7 \text{ N}$. Biết $q_1 + q_2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$; $|q_1| < |q_2|$. Xác định loại điện tích của q_1 và q_2 . Tính q_1 và q_2 .

Hướng dẫn

+ Hai điện tích hút nhau nên chúng khác dấu; vì $|q_1| < |q_2|$ nên $q_1 < 0$; $q_2 > 0$.



+ Từ $F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2} = 2,7 \text{ N} \Rightarrow |q_1 \cdot q_2| = 12 \cdot 10^{-12} \text{ C}$

do $q_1 < 0$; $q_2 > 0 \Rightarrow q_1 \cdot q_2 = -12 \cdot 10^{-12} \text{ C}$

Ta có

$$\begin{cases} q_1 + q_2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C} \\ q_1 \cdot q_2 = -12 \cdot 10^{-12} \text{ C} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = -1,77 \cdot 10^{-6} \text{ C} \\ q_2 = 67,7 \cdot 10^{-7} \text{ C} \\ q_1 = 67,7 \cdot 10^{-7} \text{ C} \\ q_2 = -1,77 \cdot 10^{-6} \text{ C} \end{cases}$$

Do $|q_1| < 0$; $q_2 > 0 \Rightarrow \begin{cases} q_1 = -1,77 \cdot 10^{-6} \text{ C} \\ q_2 = 67,7 \cdot 10^{-7} \text{ C} \end{cases}$

Dạng 2: Tìm lực điện tổng hợp tác dụng lên một điện tích

1. Lý thuyết

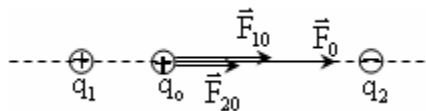
- Khi một điện tích điểm q chịu tác dụng của nhiều lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \dots, \vec{F}_n$ do các điện tích điểm $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ gây ra thì hợp lực tác dụng lên q là:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n$$

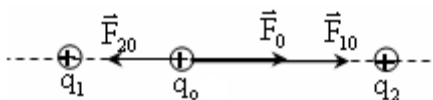
- Trường hợp một điện tích điểm q chịu tác dụng của hai lực \vec{F}_1, \vec{F}_2 do các điện tích điểm q_1, q_2 gây ra thì hợp lực tác dụng lên q là: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

+ Các trường hợp đặc biệt

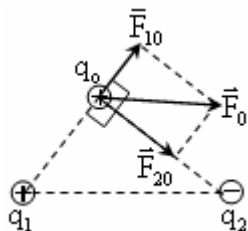
$$+ \vec{F}_{10} \uparrow \uparrow \vec{F}_{20} \Rightarrow \alpha = 0^\circ \Rightarrow F_0 = F_{10} + F_{20}$$



$$+ \vec{F}_{10} \uparrow \downarrow \vec{F}_{20} \Rightarrow \alpha = 180^\circ \Rightarrow F_0 = |F_{10} - F_{20}|$$

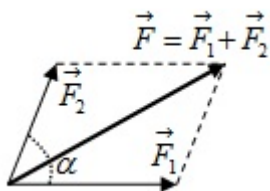


$$+ \vec{F}_{10} \perp \vec{F}_{20} \Rightarrow \alpha = 90^\circ \Rightarrow F_0 = \sqrt{F_{10}^2 + F_{20}^2}$$

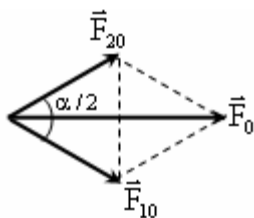


- Tổng quát:

$$\begin{cases} \alpha = \angle \vec{F}_1, \vec{F}_2 \\ F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha} \end{cases}$$



$$+ \text{ Khi } \begin{cases} F_{10} = F_{20} \\ \left(F_{10}, F_{20} = \alpha \right) \end{cases} \Rightarrow F_0 = 2F_{10} \cos \frac{\alpha}{2}$$



2. Phương pháp giải

Bước 1: Xác định vị trí điểm đặt các điện tích và biểu diễn các vector lực $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \dots$, tác dụng lên điện tích q (vẽ hình).

Bước 2: Tính độ lớn các lực $\vec{F}_{10}, \vec{F}_{20}, \vec{F}_{30}, \dots$, lần lượt do q_1 và q_2, \dots tác dụng lên q_0 .

Bước 3: Từ hình vẽ xác định phương, chiều, độ lớn của hợp lực \vec{F}_0 .

3. Ví dụ minh họa

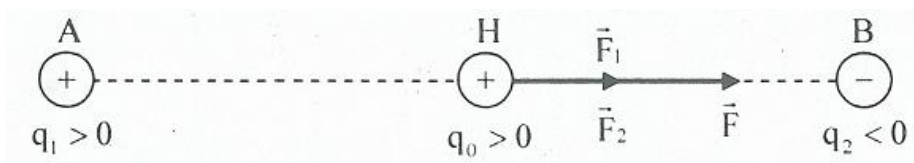
Ví dụ 1: Trong chân không, cho hai điện tích $q_1 = -q_2 = 10^{-7} \text{ C}$ đặt tại hai điểm A và B cách nhau 8 cm. Xác định lực tổng hợp tác dụng lên điện tích $q_0 = 10^{-7} \text{ C}$ trong các trường hợp sau:

- Điện tích q_0 đặt tại H là trung điểm của AB.
- Điện tích q_0 đặt tại M cách A đoạn 4 cm, cách B đoạn 12 cm.
- Điện tích q_0 đặt tại N sao cho N cách đều A, B đoạn 8 cm.
- Điện tích q_0 đặt tại C trên đường trung trực AB sao cho C cách AB 3 cm.

Hướng dẫn

a) Gọi \vec{F}_1, \vec{F}_2 lần lượt là lực do điện tích q_1 và q_2 tác dụng lên q_0

+ Lực tác dụng \vec{F}_1, \vec{F}_2 được biểu diễn như hình



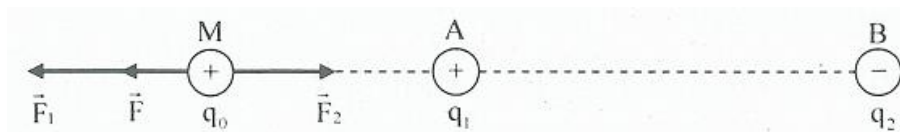
+ Ta có:
$$\begin{cases} F_1 = k \frac{|q_1 q_0|}{AH^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|10^{-7} \cdot 10^{-7}|}{0,04^2} = \frac{9}{160} \text{ (N)} \\ F_2 = k \frac{|q_2 q_0|}{BH^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|10^{-7} \cdot 10^{-7}|}{0,04^2} = \frac{9}{160} \text{ (N)} \end{cases}$$

+ Gọi \vec{F} là lực tổng hợp tác dụng lên điện tích q_0 , ta có: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

+ Vì $\vec{F}_1 \uparrow \vec{F}_2$ nên: $F = F_1 + F_2 = 0,1125 \text{ N}$ có phương và chiều như hình vẽ

b) Gọi \vec{F}_1, \vec{F}_2 lần lượt là lực do điện tích q_1 và q_2 tác dụng lên q_0

+ Lực tác dụng \vec{F}_1, \vec{F}_2 được biểu diễn như hình

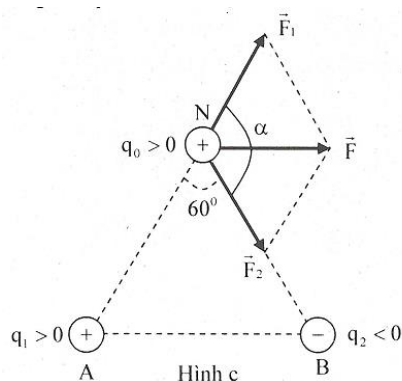


+ Ta có:
$$\begin{cases} F_1 = k \frac{|q_1 q_0|}{AM^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|10^{-7} \cdot 10^{-7}|}{0,04^2} = \frac{9}{160} \text{ (N)} \\ F_2 = k \frac{|q_2 q_0|}{BM^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|10^{-7} \cdot 10^{-7}|}{0,12^2} = \frac{1}{160} \text{ (N)} \end{cases}$$

+ Gọi \vec{F} là lực tổng hợp tác dụng lên điện tích q_0 , ta có: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

+ Vì $\vec{F}_1 \uparrow \vec{F}_2$ nên: $F = F_1 - F_2 = 0,05 \text{ (N)}$

c) Gọi \vec{F}_1, \vec{F}_2 lần lượt là lực do điện tích q_1 và q_2 tác dụng lên q_0



Ta có:

$$+ \begin{cases} F_1 = k \frac{|q_1 q_0|}{AN^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|10^{-7} \cdot 10^{-7}|}{0,08^2} = \frac{9}{640} (N) \\ F_2 = k \frac{|q_2 q_0|}{BN^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|10^{-7} \cdot 10^{-7}|}{0,08^2} = \frac{9}{640} (N) \end{cases}$$

+ Vì tam giác ANB đều nên $\alpha = 120^\circ$

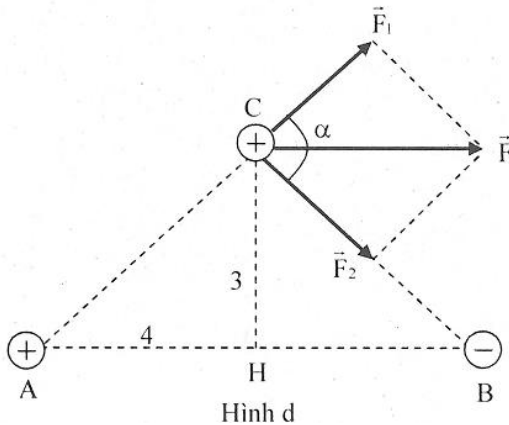
+ Gọi \vec{F} là lực tổng hợp tác dụng lên điện tích q_0 .

+ Ta có: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

$$\Rightarrow F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cos 120^\circ} = \frac{9}{640} (N)$$

+ Vì $F_1 N F_2$ là hình thoi nên NF song song với AB nên \vec{F} có phương // AB.

d) Lực do q_1 tác dụng lên q_0 :



$$F_1 = k \frac{|q_1 q_0|}{AC^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|10^{-7} 10^{-7}|}{0,05^2} = 0,036 (N)$$

+ Lực do q_2 tác dụng lên q_0 :

$$F_2 = k \frac{|q_1 q_0|}{BC^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|10^{-7} 10^{-7}|}{0,05^2} = 0,036 (N)$$

+ Hợp lực F tác dụng lên q_0 :

$$F = \sqrt{F_{10}^2 + F_{20}^2 + 2F_{10}F_{20}\cos\alpha}$$

+ Từ hình ta có: $AC = CB = \sqrt{AH^2 + CH^2} = 5(\text{cm})$

+ Định lý hàm cos: $8^2 = 5^2 + 5^2 - 2.5.5\cos(180 - \alpha) \Rightarrow \cos\alpha = \frac{7}{25}$

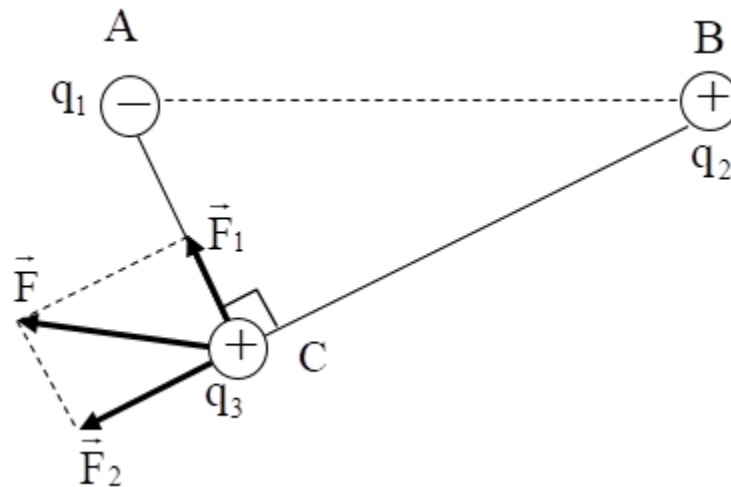
$$\Rightarrow F = \sqrt{0,036^2 + 0,036^2 + 2.(0,036)^2\left(\frac{7}{25}\right)} \Rightarrow F = 0,0576(\text{N})$$

+ Vì F_1CF_2F là hình thoi nên CF song song với AB nên \vec{F} có phương // AB .

Ví dụ 2: Tại hai điểm A và B cách nhau 20 cm trong không khí, đặt hai điện tích $q_1 = -3.10^{-6}\text{C}$, $q_2 = 8.10^{-6}\text{C}$. Xác định lực điện trường tác dụng lên điện tích $q_3 = 2.10^{-6}\text{C}$ đặt tại C . Biết $AC = 12\text{ cm}$, $BC = 16\text{ cm}$.

Hướng dẫn

+ Gọi \vec{F}_1, \vec{F}_2 lần lượt là lực do điện tích q_1 và q_2 tác dụng lên q_3



+ Các điện tích q_1 và q_2 tác dụng lên điện tích q_3 các lực \vec{F}_1, \vec{F}_2 có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$+F_1 = 9.10^9 \frac{|q_1 q_3|}{AC^2} = 3,75N;$$

$$+F_2 = 9.10^9 \frac{|q_2 q_3|}{BC^2} = 5,625N.$$

+ Lực tổng hợp do q_1 và q_2 tác dụng lên q_3 là: $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ có phương chiều như hình vẽ

$$+ \text{ Vì } \vec{F}_1 \perp \vec{F}_2 \Rightarrow F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \approx 6,76N$$

Dạng 3: Khảo sát sự cân bằng của một điện tích

1. Lý thuyết

* Điều kiện cân bằng của q_0 khi chịu tác dụng bởi các điện tích $q_1, q_2, ..q_n$. Gọi \vec{F}_n là tổng hợp lực do $q_1, q_2, ..q_n$ tác dụng lên q_0 , ta có:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + ... + \vec{F}_n = \vec{0}$$

* Trường hợp thường gặp

- Hai điện tích $q_1; q_2$ đặt tại hai điểm A và B, hãy xác định điểm C đặt điện tích q_0 để q_0 cân bằng.

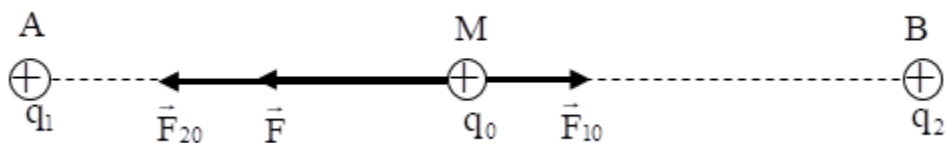
+ Điều kiện cân bằng của điện tích q_0 :

$$\vec{F}_o = \vec{F}_{10} + \vec{F}_{20} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_{10} = -\vec{F}_{20}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_{10} \uparrow \downarrow \vec{F}_{20} & (1) \\ F_{10} = F_{20} & (2) \end{cases}$$

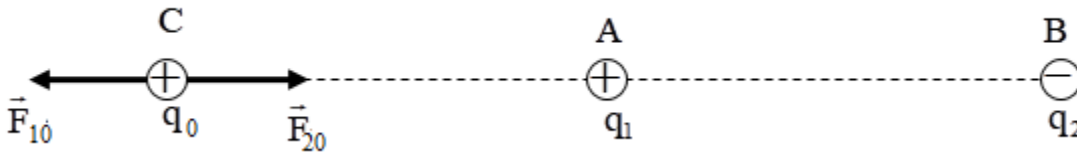
Từ (1):

+ Nếu $q_1; q_2$ cùng dấu: (giả sử cùng dương như hình minh họa ở dưới)



$\Rightarrow C$ nằm trong đoạn AB : $AC + BC = AB$ (3)

+ Nếu q_1, q_2 trái dấu (giả sử như hình minh họa)



$\Rightarrow C$ nằm ngoài đoạn AB : $|AC - BC| = AB$ (4)

Từ (2) $\Rightarrow |q_2|.AC^2 - |q_1|.BC^2 = 0$ (5)

- Giải hệ hai phương trình (3) và (5) hoặc (4) và (5) để tìm AC và BC .

Chú ý: Khi tính lực tổng hợp

+ Nếu các lực thành phần cùng phương: tính tổng đại số.

+ Nếu các lực thành phần không cùng phương: áp dụng quy tắc hình bình hành hoặc phép chiếu.

2. Phương pháp giải

- Áp dụng điều kiện cân bằng của một điện tích điểm để giải bài toán

- Nếu bài điện tích chịu tác dụng của lực điện và các lực cơ học thường gặp như:

+ Trọng lực: $P = mg$ (luôn hướng xuống)

+ Lực căng dây: T

+ Lực đàn hồi của lò xo: $F = k.\Delta l = k(l - l_0)$.

Ta cần: + Bước 1: Biểu diễn các lực tác dụng lên điện tích

+ Bước 2: Phân tích hoặc tổng hợp lực theo qui tắc hình bình hành

+ Bước 3: Áp dụng điều kiện cân bằng của điện tích để giải bài toán

3. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Hai điện tích $q_1 = -10^{-7} \text{ C}$, $q_2 = -9.10^{-7} \text{ C}$ đặt tại A và B trong không khí, $AB = 9\text{cm}$. Một điện tích q_3 đặt tại C. Hỏi C ở đâu để q_3 cân bằng?

Hướng dẫn giải:

a) + Gọi $\vec{F}_{13}, \vec{F}_{23}$ lần lượt là lực do q_1, q_2 tác dụng lên q_3

+ Gọi C là vị trí đặt điện tích q_3 .

Để q_3 cân bằng: $\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_{13} \uparrow \downarrow \vec{F}_{23} \Rightarrow$ điểm C phải thuộc AB

+ Vì q_1 và q_2 cùng dấu nên C nằm trong AB

+ Dấu của q_3 là tùy ý.



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{q_1}{CA^2} = \frac{q_2}{CB^2} \Rightarrow \frac{CB}{CA} = \sqrt{\frac{q_2}{q_1}} = 3 \Rightarrow CB = 3CA$$

+ Lại có: $CA + CB = 9\text{cm} \Rightarrow CA = 3\text{ cm}$ và $CB = 9\text{ cm}$

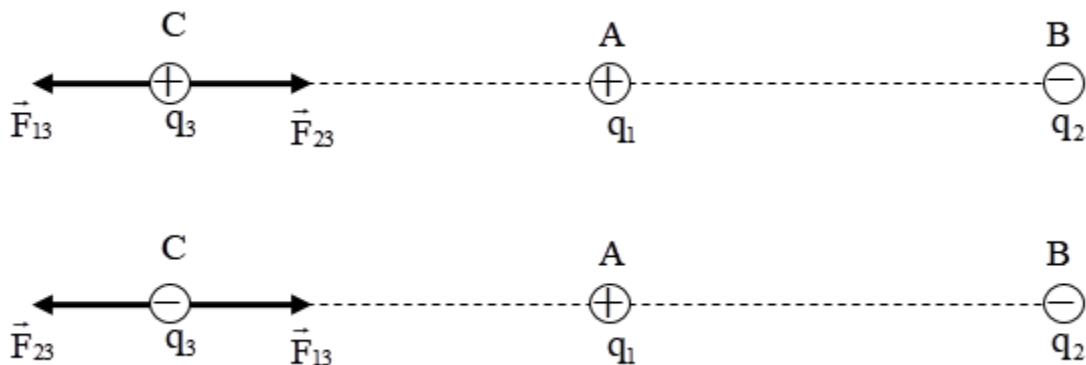
Ví dụ 2: Hai điện tích $q_1 = 2,5 \cdot 10^{-8}\text{C}$ và $q_2 = -10^{-7}\text{C}$ đặt tại A và B trong không khí. $AB = 10\text{cm}$. Một điện tích q_3 đặt tại C.

a. C ở đâu để q_3 cân bằng.

b. Dấu và độ lớn của q_3 để q_1 và q_2 cũng cân bằng (hệ điện tích cân bằng).

Hướng dẫn giải:

a) + Gọi $\vec{F}_{13}, \vec{F}_{23}$ lần lượt là lực do q_1, q_2 tác dụng lên q_3



Để q_3 cân bằng: $\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_{13} \uparrow \downarrow \vec{F}_{23} \Rightarrow$ điểm C phải thuộc AB

+ Vì $q_1 > 0$ và $q_2 < 0$ nên C nằm ngoài AB và gần phía A.

+ Độ lớn: $F_{13} = F_{23} \Leftrightarrow k \frac{|q_1 q_3|}{CA^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{CB^2}$

$$\Rightarrow \frac{CA}{CB} = \sqrt{\left| \frac{q_1}{q_2} \right|} = \frac{1}{2} \Rightarrow CB = 2CA \quad (1)$$

Ta lại có: $CB - CA = AB = 10\text{cm} \quad (2).$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \begin{cases} CA = 10\text{cm} \\ CB = 20\text{cm} \end{cases}$

Dấu và độ lớn của q_3 tùy ý.

b) Hệ cân bằng

+ Gọi $\vec{F}_{21}, \vec{F}_{31}$ lần lượt là lực do q_2, q_3 tác dụng lên q_1

- Để q_1 cân bằng: $\vec{F}_1 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_{21} \uparrow \downarrow \vec{F}_{31} \quad (3)$

+ Vì $q_1 > 0$ và $q_2 < 0$ nên $\vec{F}_{21} \uparrow \uparrow \vec{AB} \quad (4)$

+ Ta lại có: $\vec{AC} \uparrow \downarrow \vec{AB} \quad (5)$

Từ (3), (4) và (5) ta $\Rightarrow \vec{F}_{31} \uparrow \uparrow \vec{AC} \Rightarrow q_1 q_3 < 0 \Rightarrow q_3 < 0$

+ Độ lớn:

$$F_{31} = F_{21} \Rightarrow k \frac{|q_1 q_3|}{AC^2} = k \frac{|q_1 q_2|}{AB^2} \Rightarrow |q_3| = \frac{AC^2}{AB^2} |q_2| \Rightarrow q_3 = -4.10^{-7} \text{C}$$

- Vì $\begin{cases} \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = \vec{0} \\ \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = \vec{0} \end{cases} \Rightarrow \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} + \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = \vec{0}$

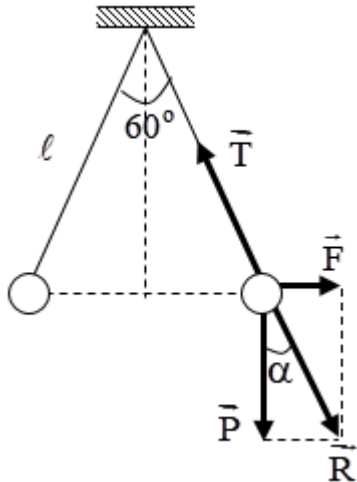
$\Rightarrow \vec{F}_{32} + \vec{F}_{12} = \vec{0} \Rightarrow$ điện tích q_2 cũng cân bằng

Ví dụ 3: Hai quả cầu nhỏ giống nhau bằng kim loại có khối lượng $m = 3 \text{ g}$, được treo vào cùng một điểm O bằng hai sợi dây không dẫn, dài 8 cm. Hai quả cầu tiếp xúc với nhau. Tích điện cho mỗi quả cầu thì thấy chúng đẩy nhau cho đến khi hai

dây treo hợp với nhau một góc 60° . Tính độ lớn điện tích mà ta đã truyền cho quả cầu. Lấy $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Hướng dẫn giải

Các lực tác dụng lên quả cầu gồm: trọng lực \vec{P} , lực căng dây \vec{T} , lực tương tác tĩnh điện (lực tĩnh điện) \vec{F} giữa hai quả cầu.



+ Khi quả cầu cân bằng ta có:

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$$

$$\Rightarrow \vec{R} \uparrow \downarrow \vec{T}$$

Theo hình vẽ, ta có $\alpha = 30^\circ$

$$\tan 30^\circ = \frac{F}{P}$$

$$\Rightarrow F = P \tan 30^\circ = mg \tan 30^\circ = 0,017 \text{ N}$$

$$+ \text{ Mà: } \begin{cases} F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \\ |q_1| = |q_2| = |q| \end{cases} \Rightarrow F = k \frac{q^2}{l^2} \Rightarrow |q| = 1,1 \cdot 10^{-7} \text{ C}$$

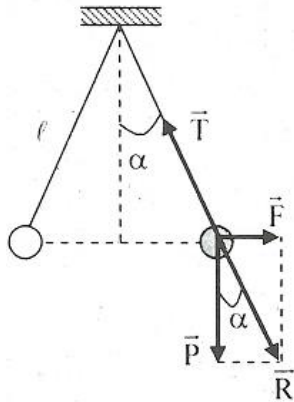
+ Vậy tổng độ lớn điện tích đã truyền cho hai quả cầu là: $Q = 2|q| = 2,2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

Ví dụ 4: Người ta treo 2 quả cầu nhỏ có khối lượng bằng nhau $m = 0,01 \text{ g}$ bằng những sợi dây có chiều dài bằng nhau $\ell = 50 \text{ cm}$ (khối lượng không đáng kể). Khi hai quả cầu nhiễm điện bằng nhau về độ lớn và cùng dấu, chúng đẩy nhau và cách nhau $x = 6 \text{ cm}$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

a) Tính điện tích của mỗi quả cầu

b) Nhúng cả hệ thống vào trong rượu etylic có $\varepsilon = 27$. Tính khoảng cách giữa hai quả cầu. Bỏ qua lực đẩy Acsimet.

Hướng dẫn giải:



+ Các lực tác dụng lên mỗi quả cầu gồm: trọng lực \vec{P} , lực tương tác tĩnh điện \vec{F} và lực căng của dây treo \vec{T} .

+ Khi quả cầu cân bằng thì: $\vec{F}_d + \vec{P} + \vec{T} = 0 \Leftrightarrow \vec{R} + \vec{T} = 0 \Rightarrow \vec{R}$ có phương sợi dây.

+ Do đó ta có: $\tan \alpha = \frac{F}{P} \Rightarrow F = P \tan \alpha = P \frac{\frac{x}{2}}{\sqrt{\ell^2 - \left(\frac{x}{2}\right)^2}}$

+ Nhận thấy: $\ell^2 \gg \left(\frac{x}{2}\right)^2 \Rightarrow \ell^2 - \left(\frac{x}{2}\right)^2 \approx \ell^2$

$$\Rightarrow \sqrt{\ell^2 - \left(\frac{x}{2}\right)^2} \approx \ell \Rightarrow F = P \cdot \tan \alpha \approx \frac{Px}{2\ell}$$

a) Ta có: $F = k \frac{q^2}{x^2} = \frac{Px}{2\ell} \Rightarrow |q| = x \sqrt{\frac{Px^3}{2\ell k}} \approx 1,53 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

b) Theo câu a ta có: $F = k \frac{q^2}{x^2} = \frac{Px}{2\ell} \Rightarrow x^3 = \frac{2\ell k q^2}{P} \quad (1)$

+ Nên khi nhúng cả hệ thống vào trong rượu etylic thì:

$$F' = k \frac{q^2}{\varepsilon (x')^2} = \frac{Px'}{2\ell} \Rightarrow (x')^3 = \frac{2\ell k q^2}{\varepsilon \cdot P} \quad (2)$$

+ Từ (1) và (2) ta có: $x' = \frac{x}{\sqrt[3]{\varepsilon}} \Rightarrow x' = \frac{x}{3} = 2(\text{cm})$

III. Bài tập tự luyện

Bài 1: Hai điện tích điểm q_1 và q_2 được giữ cố định tại 2 điểm A và B cách nhau một khoảng a trong điện môi. Điện tích q_3 đặt tại điểm C trên đoạn AB cách B một khoảng $a/3$. Để điện tích q_3 cân bằng phải có điều kiện nào sau đây?

- A. $q_1 = 2q_2$
- B. $q_1 = -4q_2$
- C. $q_1 = 4q_2$
- D. $q_1 = -2q_2$

Đáp án: C

Bài 2: Hai điện tích dương $q_1 = q_2 = 49\mu\text{C}$ đặt cách nhau một khoảng d trong không khí. Gọi M là vị trí tại đó, lực tổng hợp tác dụng lên điện tích q_0 bằng 0. Điểm M cách q_1 một khoảng

- A. $d/2$
- B. $d/3$
- C. $d/4$
- D. $2d$

Đáp án: A

Bài 3: Cho hệ ba điện tích cô lập q_1, q_2, q_3 nằm trên cùng một đường thẳng. Hai điện tích q_1, q_3 là hai điện tích dương, cách nhau 60cm và $q_1 = 4q_3$. Lực điện tác dụng lên q_2 bằng 0. Nếu vậy, điện tích q_2

A. cách q_1 20cm, cách q_3 80cm.

B. cách q_1 20cm, cách q_3 40cm.

C. cách q_1 40cm, cách q_3 20cm.

D. cách q_1 80cm, cách q_3 20cm.

Đáp án: C

Bài 4: Hai điện tích điểm $q_1 = 2.10^{-8} \text{ C}$; $q_2 = -1,8.10^{-7} \text{ C}$ đặt tại hai điểm A, B cách nhau một khoảng 12cm trong không khí. Đặt một điện tích q_3 tại điểm C. Tìm vị trí, dấu và độ lớn của q_3 để hệ 3 điện tích q_1, q_2, q_3 cân bằng?

A. $q_3 = -4,5.10^{-8} \text{ C}$; CA = 6cm; CB = 18cm

B. $q_3 = 4,5.10^{-8} \text{ C}$; CA = 6cm; CB = 18cm

C. $q_3 = -4,5.10^{-8} \text{ C}$; CA = 3cm; CB = 9cm

D. $q_3 = 4,5.10^{-8} \text{ C}$; CA = 3cm; CB = 9cm

Đáp án: A

Bài 5: Hai điện tích điểm q và $4q$ đặt cách nhau một khoảng r . Cần đặt điện tích thứ 3 Q có điện tích dương hay âm và ở đâu để hệ 3 điện tích này cân bằng ?

A. $Q < 0$, đặt giữa hai điện tích cách $4q$ khoảng $2r/3$.

B. $Q > 0$, đặt giữa hai điện tích cách $4q$ khoảng $r/3$.

C. Q tùy ý đặt giữa 2 điện tích cách q khoảng $r/3$.

D. Q trái dấu với q đặt giữa 2 điện tích cách q khoảng $r/3$.

Đáp án: D

Bài 6: Hai điện tích điểm q_1, q_2 được giữ cố định tại hai điểm A, B cách nhau một khoảng a trong một điện môi. Điện tích q_3 đặt tại điểm C trên đoạn AB cách A một khoảng $a/3$. Để điện tích q_3 đứng yên ta phải có

A. $q_2 = 2q_1$

B. $q_2 = -2q_1$

C. $q_2 = 4q_3$

D. $q_2 = 4q_1$

Đáp án: D

Bài 7: Hai quả cầu nhỏ giống nhau, có cùng khối lượng 2,5g, điện tích $5 \cdot 10^{-7} \text{C}$ được treo tại cùng một điểm bằng hai dây mảnh. Do lực đẩy tĩnh điện hai quả cầu tách ra xa nhau một đoạn 60cm, lấy $g = 10 \text{m/s}^2$. Góc lệch của dây so với phương thẳng là

A. 14° B. 30° C. 45° D. 60°

Đáp án: A

Bài 8: Hai quả cầu kim loại giống nhau được treo vào điểm O bằng hai sợi dây cách điện, cùng chiều dài, không co giãn, có khối lượng không đáng kể. Gọi $P = mg$ là trọng lượng của một quả cầu, F là lực tương tác tĩnh điện giữa hai quả cầu khi truyền điện tích cho một quả cầu. Khi đó hai dây treo hợp với nhau góc α với

- A. $\tan \alpha = F/P$. B. $\sin \alpha = F/P$.
C. $\tan(0,5\alpha) = F/P$. D. $\sin(0,5\alpha) = P/F$.

Đáp án: C

Bài 9: Trong không khí hai quả cầu nhỏ cùng khối lượng 0,1 g được treo vào một điểm bằng hai sợi dây nhẹ cách điện có độ dài bằng nhau. Cho hai quả cầu nhiễm điện thì chúng đẩy nhau. Khi hai quả cầu cân bằng, hai dây treo hợp với nhau một góc 30° . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực tương tác tĩnh điện giữa hai quả cầu có độ lớn là

- A. $2,7 \cdot 10^{-5} \text{ N}$ B. $5,8 \cdot 10^{-4} \text{ N}$
C. $2,7 \cdot 10^{-4} \text{ N}$ D. $5,8 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.

Đáp án: A

Bài 10: Một quả cầu khối lượng 10g mang điện tích $q_1 = +0,1 \mu\text{C}$ treo vào một sợi chỉ cách điện, người ta đưa quả cầu 2 mang điện tích q_2 lại gần thì thấy nó hút quả cầu thứ nhất lệch khỏi vị trí ban đầu một góc 30° , khi đó hai quả cầu ở trên cùng một mặt phẳng nằm ngang cách nhau 3cm. Tìm dấu, độ lớn điện tích q_2 ?

- A. $q_2 = +0,087 \mu\text{C}$ B. $q_2 = -0,057 \mu\text{C}$
C. $q_2 = +0,17 \mu\text{C}$ D. $q_2 = -0,17 \mu\text{C}$.

Đáp án: B

Bài 11: Hai quả cầu nhỏ giống nhau, cùng khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$, được treo tại cùng một điểm bằng hai sợi dây mảnh cách điện cùng chiều dài $\ell = 0,5 \text{ m}$. Tích điện cho mỗi quả cầu điện tích q như nhau, chúng đẩy nhau. Khi cân bằng khoảng cách giữa hai quả cầu là $a = 5 \text{ cm}$. Độ lớn điện tích mỗi quả cầu xấp xỉ bằng

A. $|q| = 5,3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$.

B. $|q| = 3,4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$.

C. $|q| = 1,7 \cdot 10^{-7} \text{ C}$.

D. $|q| = 2,6 \cdot 10^{-9} \text{ C}$.

Đáp án: C

Bài 12: Một quả cầu khối lượng 10 g mang điện tích $q_1 = +0,1 \mu\text{C}$ treo vào một sợi chỉ cách điện, người ta đưa quả cầu 2 mang điện tích q_2 lại gần thì quả cầu thứ nhất lệch khỏi vị trí ban đầu một góc 30° , khi đó hai quả cầu ở trên cùng một mặt phẳng nằm ngang cách nhau 3 cm . Tìm sức căng của sợi dây

A. 115 N

B. $0,115 \text{ N}$

C. $0,015 \text{ N}$

D. $0,15 \text{ N}$.

Đáp án: B

Bài 13: Hai điện tích điểm $q_1 = 10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = -2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ đặt cách nhau 3 cm trong dầu có hằng số điện môi bằng 2. Lực hút giữa chúng có độ lớn

A. 10^{-4} N

B. 10^{-3} N

C. $2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

D. $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ N}$

Đáp án: B

Bài 14: Hai quả cầu nhỏ mang điện tích $q_1 = 10^{-9} \text{ C}$ và $q_2 = 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ đặt cách nhau 6 cm trong điện môi thì lực tương tác giữa chúng là $0,5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$. Hằng số điện môi bằng

A. 3

B. 2

C. 0,5

D. 2,5

Đáp án: B

Bài 15: Khoảng cách giữa một proton và một electron là $r = 5 \cdot 10^{-9} \text{ (cm)}$, coi rằng proton và electron là các điện tích điểm. Lực tương tác giữa chúng là:

A. lực hút, $F = 9,216 \cdot 10^{-12} \text{ (N)}$.

B. lực đẩy, $F = 9,216 \cdot 10^{-12} \text{ (N)}$.

C. lực hút, $F = 9,216 \cdot 10^{-8} \text{ (N)}$.

D. lực đẩy, $F = 9,216 \cdot 10^{-8} \text{ (N)}$.

Đáp án: C

Bài 16: Hai điện tích điểm bằng nhau đặt trong chân không cách nhau một khoảng

$r = 2\text{cm}$. Lực đẩy giữa chúng là $F = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ N}$. Độ lớn của hai điện tích đó là:

A. $q_1 = q_2 = -2,67 \cdot 10^{-9} \text{ (C)}$.

B. $q_1 = q_2 = -2,67 \cdot 10^{-7} \text{ (C)}$.

C. $q_1 = q_2 = 2,67 \cdot 10^{-9} \text{ (C)}$.

D. $q_1 = q_2 = 2,67 \cdot 10^{-7} \text{ (C)}$.

Đáp án: C

Bài 17: 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. $4,5F$.

Đáp án: D

Bài 18: Hai vật nhỏ mang điện tích cách nhau 40cm trong không khí thì đẩy nhau với lực là $0,675 \text{ N}$. Biết rằng tổng điện tích của hai vật là $8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Điện tích của mỗi vật lần lượt là:

A. $q_1 = 7 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = 10^{-6} \text{ C}$

B. $q_1 = q_2 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

C. $q_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = 6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

D. $q_1 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

Đáp án: C

Bài 19. Hai điện tích q_1 và q_2 đặt cách nhau 30 cm trong không khí, chúng hút nhau với một lực $F = 1,2 \text{ N}$. Biết $q_1 + q_2 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ và $|q_1| < |q_2|$. Tính q_1 và q_2 .

A. $q_1 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = +6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.

B. $q_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = -6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.

C. $q_1 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = -6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.

D. $q_1 = +2 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = +6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.

Đáp án: A

Bài 20. Hai điện tích q_1 và q_2 đặt cách nhau 15 cm trong không khí, chúng hút nhau với một lực $F = 4 \text{ N}$. Biết $q_1 + q_2 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ và $|q_1| < |q_2|$. Tính q_1 và q_2 .

A. $q_1 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.

B. $q_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}; q_2 = -5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.

C. $q_1 = -2.10^{-6}C$; $q_2 = 5.10^{-6}C$.

D. $q_1 = 2.10^{-6}C$; $q_2 = 5.10^{-6}C$.

Đáp án: B

Bài 21: Hai điện tích $q_1 = 4.10^{-8}C$ và $q_2 = -4.10^{-8}C$ đặt tại hai điểm A và B cách nhau một khoảng 4cm trong không khí. Lực tác dụng lên điện tích $q = 2.10^{-7}C$ đặt tại trung điểm O của AB là

A. 0N

B. 0,36N

C. 36N

D. 0,09N

Đáp án: B

Bài 22: Tại hai điểm A và B cách nhau 20 cm trong không khí, đặt hai điện tích $q_1 = -3.10^{-6}C$, $q_2 = 8.10^{-6}C$. Biết $AC = 12\text{ cm}$, $BC = 16\text{ cm}$. Lực điện tác dụng lên điện tích $q_3 = 2.10^{-6}C$ đặt tại C bằng

A. 7,67 N.

B. 6,76 N.

C. 5,28 N.

D. 6,72 N.

Đáp án: B

Bài 23: Hai điện tích $q_1 = 4.10^{-8}C$ và $q_2 = -4.10^{-8}C$ đặt tại hai điểm A và B cách nhau 4cm trong không khí. Lực tác dụng lên điện tích $q = 2.10^{-9}C$ đặt tại điểm M cách A 4cm, cách B 8cm là

A. $6,75.10^{-4}N$

B. $1,125.10^{-3}N$

C. $5,625.10^{-4}N$

D. $3,375.10^{-4}N$.

Đáp án: D

Bài 24: Cho $q_1 = 4.10^{-6}C$ và $q_2 = 4.10^{-6}C$ đặt tại 2 điểm A và B trong chân không cách nhau một khoảng $2a = 12\text{cm}$. Một điện tích $q = -2.10^{-6}C$ đặt tại điểm M trên đường trung trực của AB, cách đoạn AB một khoảng bằng a. Lực tác dụng lên điện tích q có độ lớn là:

A. $10\sqrt{2}N$

B. $20\sqrt{2}N$

C. 20N

D. 10N

Đáp án: A

Bài 25: Hai điện tích điểm $q_1 = 10^{-8} \text{ C}$ và $q_2 = -3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ đặt trong không khí tại hai điểm A và B cách nhau 8 cm. Đặt điện tích điểm $q = 10^{-8} \text{ C}$ tại điểm M trên đường trung trực của đoạn thẳng AB và cách AB một khoảng 3 cm.

Lấy $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$. Lực điện tổng hợp do q_1 và q_2 tác dụng lên q có độ lớn là

A. $1,44 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

B. $1,14 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

C. $1,23 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

D. $1,04 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

Đáp án: C

Bài 26: Một hệ hai điện tích điểm $q_1 = 10^{-6} \text{ C}$ và $q_2 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ đặt trong không khí, cách nhau 20cm. Lực tác dụng của hệ lên một điện tích điểm $q_0 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ đặt tại điểm giữa của đoạn thẳng nối giữa hai điện tích trên sẽ là

A. $F = 0,135 \text{ N}$

B. $F = 3,15 \text{ N}$

C. $F = 1,35 \text{ N}$

D. $F = 0,0135 \text{ N}$

Đáp án: A

Bài 27: Tại ba đỉnh A, B, C của một tam giác đều cạnh $a = 0,15 \text{ m}$ có ba điện tích $q_A = 2 \mu\text{C}$; $q_B = 8 \mu\text{C}$; $q_C = -8 \mu\text{C}$. Véc tơ lực tác dụng lên q_A có độ lớn

A. $F = 6,4 \text{ N}$ và hướng song song với véc-tơ AB.

B. $F = 5,9 \text{ N}$ và hướng song song với véc-tơ BC.

C. $F = 8,4 \text{ N}$ và hướng vuông góc với véc-tơ BC.

D. $F = 6,4 \text{ N}$ và hướng song song với véc-tơ BC.

Đáp án: D

Bài 28: Người ta đặt 3 điện tích $q_1 = 8 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, $q_2 = q_3 = -8 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ tại 3 đỉnh của tam giác đều ABC cạnh $a = 6 \text{ cm}$ trong không khí. Lực tác dụng lên $q_0 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ tại tâm O của tam giác có độ lớn là

A. $7,2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$.

B. $2,7 \cdot 10^{-4} \text{ N}$.

C. $3,6 \cdot 10^{-4} \text{ N}$.

D. $6,3 \cdot 10^{-4} \text{ N}$.

Đáp án: A

Bài 29: Ba điện tích $q_1 = 27.10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = 64.10^{-8} \text{ C}$, $q_3 = -10^{-7} \text{ C}$ đặt trong không khí, tại 3 đỉnh của tam giác ABC vuông tại C (theo thứ tự q_1 tại A, q_2 tại B, q_3 tại C). Cho $AC = 30 \text{ cm}$, $BC = 40 \text{ cm}$. Chọn khẳng định đúng khi nói về vector lực tổng hợp tác dụng lên q_3 .

- A. Có điểm đặt tại C, phương tạo với \vec{F}_2 một góc $\varphi = 90^\circ$ và độ lớn $F = 4,5.10^{-3} \text{ N}$.
- B. Có điểm đặt tại C, phương tạo với \vec{F}_2 một góc $\varphi = 60^\circ$ và độ lớn $F = 4,5.10^{-3} \text{ N}$.
- C. Có điểm đặt tại C, phương tạo với \vec{F}_2 một góc $\varphi \approx 50^\circ$ và độ lớn $F = 4,5.10^{-3} \text{ N}$.
- D. Có điểm đặt tại C, phương tạo với \vec{F}_2 một góc $\varphi \approx 40^\circ$ và độ lớn $F = 4,5.10^{-3} \text{ N}$.

Đáp án: D

Bài 30: Tại bốn đỉnh của một hình vuông cạnh 10 cm có bốn điện tích đặt cố định trong đó có hai điện tích dương, hai điện tích âm. Độ lớn của bốn điện tích đó bằng nhau và bằng $1,5 \text{ pC}$. Hệ điện tích đó nằm trong nước có hằng số điện môi $\varepsilon = 81$ và được sắp xếp sao cho lực tác dụng lên các điện tích đều hướng vào tâm hình vuông. Độ lớn của lực tác dụng lên mỗi điện tích là

- A. $0,036 \text{ N}$. B. $0,023 \text{ N}$. C. $0,032 \text{ N}$. D. $0,044 \text{ N}$.

Đáp án: B