

CHƯƠNG I. ĐIỆN TÍCH – ĐIỆN TRƯỜNG

CHUYÊN ĐỀ 1: LỰC TƯƠNG TÁC TĨNH ĐIỆN

B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

DẠNG 2: Tìm hợp lực tác dụng lên một điện tích

1. Phương pháp chung

Nếu một vật có điện tích q chịu tác dụng của các lực $F_1, F_2, F_3, \dots$ thì hợp lực tác dụng lên điện tích q được xác định bởi

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

Thông thường ta sẽ gặp hai hoặc ba lực tác dụng lên một điện tích q .

Để xác định độ lớn của hợp lực F ta có thể xác định theo một trong hai cách sau:

Cách 1: Sử dụng cộng vectơ theo quy tắc hình bình hành, tính toán dựa trên hình.

Nếu F_1, F_2 cùng phương và:

+ F_1, F_2 cùng chiều thì: $F = F_1 + F_2$.

+ F_1, F_2 ngược chiều thì: $F = |F_1 - F_2|$.

Nếu F_1, F_2 có phương vuông góc thì

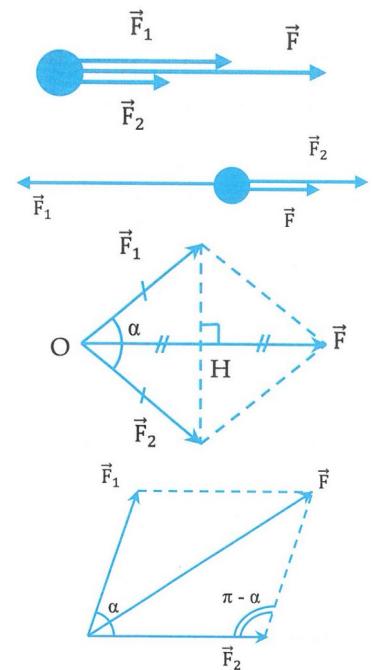
$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

Nếu F_1, F_2 có cùng độ lớn và hợp với nhau một góc α thì

$$F = 2OH \Rightarrow F = 2F_1 \cos \frac{\alpha}{2}$$

Nếu F_1, F_2 khác độ lớn và hợp với nhau một góc α thì

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos(\pi - \alpha) \Rightarrow F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha$$



Cách 2: Phương pháp hình chiếu.

Chọn hệ trục tọa độ Oxy vuông góc và ta chiếu các vectơ lên các trục tọa độ, ta thu được:

$$\begin{cases} F_x = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + F_{4x} + \dots \\ F_y = F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + F_{4y} + \dots \end{cases}$$

Khi đó độ lớn của hợp lực là $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$.

2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Có hai điện tích $q_1 = +2.10^{-6} (C)$, $q_2 = -2.10^{-6} (C)$, đặt tại hai điểm A, B trong chân không và cách nhau một khoảng 6 (cm). Một điện tích $q_3 = +2.10^{-6} (C)$, đặt trên đường trung trực của AB, cách AB một khoảng 4 (cm). Độ lớn của lực điện do hai điện tích q_1 và q_2 tác dụng lên điện tích q_3 là:

- A. $F = 14,40 (N)$. B. $F = 17,28 (N)$. C. $F = 20,36 (N)$. D. $F = 28,80 (N)$.

Lời giải

- Lực do q_1 tác dụng lên q_3 là $F_{13} = k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2}$ với $q_1 = +2.10^{-6} (C)$, $q_3 = +2.10^{-6} (C)$, khoảng cách giữa điện tích q_1 và q_3 là $r_{13} = 5 (cm)$, ta suy ra $F_{13} = 14,4 (N)$, có hướng từ q_1 tới q_3 .
- Lực do q_2 tác dụng lên q_3 là $F_{23} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2}$ với $q_2 = -2.10^{-6} (C)$, $q_3 = +2.10^{-6} (C)$, khoảng cách giữa điện tích q_2 và q_3 là $r_{23} = 5 (cm)$, ta suy ra $F_{23} = 14,4 (N)$, có hướng từ q_3 tới q_2 .
- Lực tổng hợp $F = F_{13} + F_{23}$ với $F_{13} = F_{23}$ ta suy ra $F = 2F_{13} \cos \alpha$ với $\cos \alpha = \frac{3}{5} = 0,6$ từ đó suy ra $F = 17,28 (N)$

Đáp án B.

STUDY TIP

- Xác định lực F_{13} do điện tích q_1 tác dụng lên điện tích q_3 .
- Xác định lực F_{23} do điện tích q_2 tác dụng lên điện tích q_3 .
- Hợp lực $F = F_{13} + F_{23}$

Ví dụ 2: Tại 2 điểm A, B cách nhau 10 cm trong không khí, đặt 2 điện tích $q_1 = q_2 = -6.10^{-6} C$. Xác định lực điện trường do hai điện tích này tác dụng lên điện tích $q_3 = -3.10^{-8} C$ đặt tại C. Biết $AC = BC = 15 cm$.

A. $72.10^{-3} N$

B. 0,144N

C. $136.10^{-3} N$

D. 0,102N

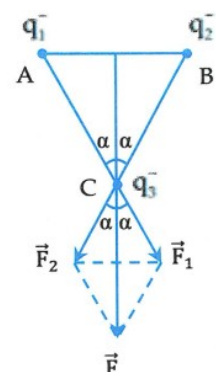
Lời giải

Các điện tích q_1 và q_2 tác dụng lên điện tích q_3 các lực F_1 và F_2 có phương chiều

như hình vẽ, có độ lớn: $F_1 = F_2 = 9.10^9 \frac{|q_1 q_3|}{AC^2} = 72.10^{-3} N$.

Lực tổng hợp do q_1 và q_2 tác dụng lên q_3 là: $F = F_1 + F_2$; có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$F = F_1 \cos \alpha + F_2 \cos \alpha = 2F_1 \cos \alpha = 2F_1 \cdot \frac{\sqrt{AC^2 - AH^2}}{AC} \approx 136.10^{-3} N.$$



Đáp án C.

Ví dụ 3: Tại hai điểm A và B cách nhau 20 cm trong không khí, đặt hai điện tích $q_1 = -3.10^{-8} C$, $q_2 = 8.10^{-6} C$. Xác định lực điện trường tác dụng lên điện tích $q_3 = 2.10^{-6} C$ đặt tại C. Biết $AC = 12 cm$, $BC = 16 cm$.

A. $7\sqrt{2} N$

B. 6,76 N

C. 3,75 N

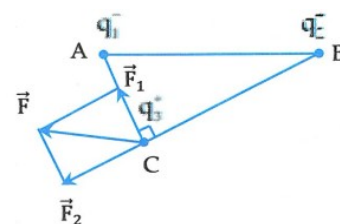
D. 5,625 N

Lời giải

Các điện tích q_1 và q_2 tác dụng lên điện tích q_3 các lực F_1 và F_2 có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$F_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{|q_1 q_3|}{AC^2} = 3,75 \text{ N};$$

$$F_2 = 9 \cdot 10^9 \frac{|q_2 q_3|}{BC^2} = 5,625 \text{ N}.$$



Lực tổng hợp do q_1 và q_2 tác dụng lên q_3 là: $F = F_1 + F_2$; có phương chiều như hình vẽ, có độ lớn:

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \approx 6,76 \text{ N}.$$

Đáp án B.