

CHUYÊN ĐỀ 1 – ĐIỆN TÍCH ĐIỆN TRƯỜNG ĐIỆN TRƯỜNG TỔNG HỢP TRIỆT TIÊU

MỤC TIÊU

- ✓ Nhớ được phương pháp giải bài tập về điện trường tổng hợp triệt tiêu.
- ✓ Vận dụng được quy tắc hình bình hành và các kiến thức hình học vào giải các bài tập có liên quan.

I - PHƯƠNG PHÁP:

* Xung quanh M có các điện tích $q_1; q_2; q_3; \dots; q_n$.

Điện trường tổng hợp tại M: $\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$

Điện trường tại M triệt tiêu khi: $\vec{E}_M = 0$

· Xét trường hợp: $\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \vec{E}_1 \uparrow \downarrow \vec{E}_2 & (1) \\ E_1 = E_2 & (2) \end{cases}$

Giả sử $q_1; q_2$ đặt tại A, B

Từ (1) ta có:

+ Nếu $q_1; q_2$ cùng dấu, để $\vec{E}_1 \uparrow \downarrow \vec{E}_2$ thì M nằm trong AB
 $\Rightarrow AM + BM = AB$

+ Nếu q_1, q_2 trái dấu, để $\vec{E}_1 \uparrow \downarrow \vec{E}_2$ thì M nằm ngoài AB
 $\Rightarrow |A_M - BM| = AB$

Từ (2) $\Rightarrow \frac{k \cdot |q_1|}{AM^2} = \frac{k \cdot |q_2|}{BM^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{AM^2}{BM^2}$

M gần điện tích có độ lớn nhỏ hơn.

B - BÀI TẬP

Bài 1: Cho 2 điện tích điểm trái dấu, cùng độ lớn nằm cố định thì

- A. không có vị trí nào có cường độ điện trường bằng 0.
- B. vị trí có điện trường bằng 0 nằm tại trung điểm của đoạn nối 2 điện tích.
- C. Vị trí có điện trường bằng 0 nằm trên đường nối 2 điện tích và phía ngoài điện tích dương.
- D. vị trí có điện trường bằng 0 nằm trên đường nối 2 điện tích và phía ngoài điện tích âm.

Hướng dẫn giải:

Gọi A là điểm đặt của q_1 ; B là điểm đặt của q_2 ; M là điểm có cường độ điện trường bằng 0.

Do $q_1; q_2$ trái dấu, nên để $\vec{E}_1 \uparrow \downarrow \vec{E}_2$ thì M nằm ngoài AB $\Rightarrow |AM - BM| = AB (*)$

Có: $E_1 = E_2 \Leftrightarrow \frac{|q_1|}{AM^2} = \frac{|q_2|}{BM^2} = 1 \Rightarrow AM = BM (**)$

Từ (*) và (**) ta có: $\begin{cases} |AM - BM| = AB \neq 0 \\ AM = BM \end{cases}$

\Rightarrow Hệ phương trình vô nghiệm.

\Rightarrow Không tồn tại điểm M có $E_M = 0$

\rightarrow Chọn A

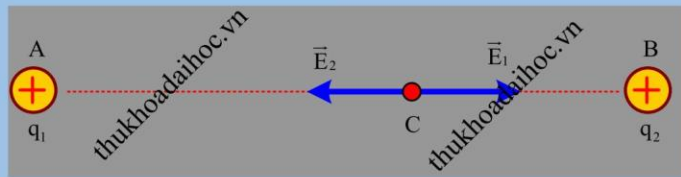
Bài 2: Hai điện tích $q_1 = 10^{-9}C$; $q_2 = 2 \cdot 10^{-9}C$ đặt tại A và B trong không khí. Xác định điểm C mà tại đó vectơ cường độ điện trường bằng không. Cho $AB = 20cm$.

- A. $AC = 8,3cm$; $BC = 11,7cm$.
- C. $AC = 11,7cm$; $BC = 8,3cm$.

- B. $AC = 48,3cm$; $BC = 68,3cm$
- D. $AC = 7,3cm$; $BC = 17,3cm$.

CHUYÊN ĐỀ 1. ĐIỆN TÍCH – ĐIỆN TRƯỜNG

Hướng dẫn giải:



Do q_1, q_2 cùng dấu nên để $\vec{E}_1 \uparrow \downarrow \vec{E}_2$ thì C nằm trong AB

$$\Rightarrow AC + BC = AB (*)$$

$$\text{Lại có: } \frac{k \cdot |q_1|}{AC^2} = \frac{k \cdot |q_2|}{BC^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{AC^2}{BC^2} \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \sqrt{\frac{10^{-9}}{2 \cdot 10^{-9}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow AC\sqrt{2} = BC (**)$$

$$\text{Từ (*) và (**)} \text{ ta có: } \begin{cases} AC = 8,3 \text{ cm} \\ BC = 11,7 \text{ cm} \end{cases}$$

→ Chọn A

Bài 3:

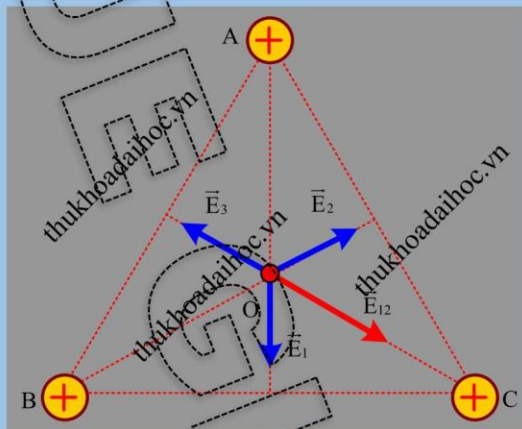
a) Điện tích q giống hệt nhau được đặt cố định tại ba đỉnh của một tam giác đều có cạnh a. Xác định độ lớn cường độ điện trường tại tâm của tam giác

b) Bốn điện tích q giống hệt nhau đặt tại 4 đỉnh của hình vuông ABCD cạnh a. Xác định cường độ điện trường tại tâm O của hình vuông

Hướng dẫn giải:

a) Trọng tâm O của tam giác đều cách đều 3 đỉnh nên: $OA = OB = OC$

$$\Rightarrow \begin{cases} E_1 = E_2 = E_3 \\ (\vec{E}_1; \vec{E}_2) = (\vec{E}_2; \vec{E}_3) = (\vec{E}_3; \vec{E}_1) = 120^\circ \end{cases}$$



Điện trường tổng hợp tại O: $\vec{E}_O = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = \vec{E}_{12} + \vec{E}_3$

$$\text{Có: } E_{12} = 2E_1 \cdot \cos \frac{120^\circ}{2} = E_1$$

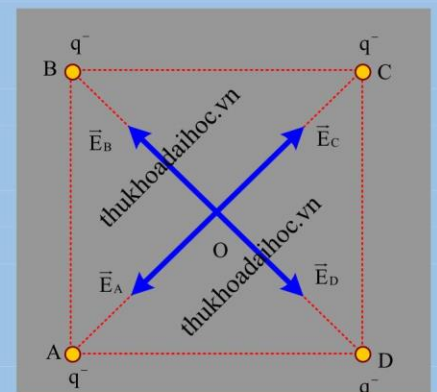
Từ hình vẽ ta thấy:

$$(\vec{E}_3; \vec{E}_{12}) = 180^\circ \Rightarrow \vec{E}_3 \uparrow \downarrow \vec{E}_{12} \Rightarrow E_0 = |\vec{E}_3 - \vec{E}_{12}| = |E_1 - E_1| = 0$$

b) Biểu diễn các vectơ cường độ điện trường gây ra tại O trên hình vẽ:

$$\text{Do: } \begin{cases} q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = q \\ OA = OB = OC = OD \end{cases} \Rightarrow E_A = E_B = E_C = E_D = \frac{k|q|}{OA^2}$$

$$\text{Ta có: } \vec{E}_O = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C + \vec{E}_D$$



CHUYÊN ĐỀ 1. ĐIỆN TÍCH – ĐIỆN TRƯỜNG

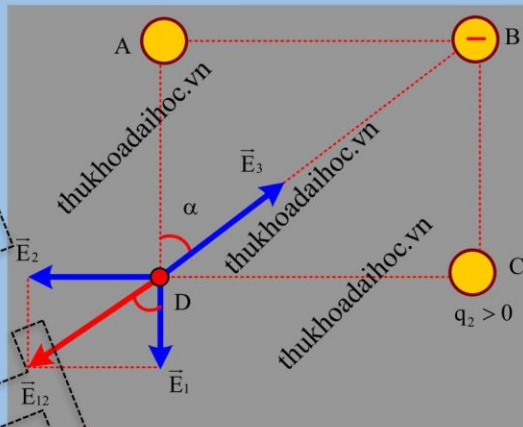
$$\text{Do } \begin{cases} \vec{E}_A \uparrow \downarrow \vec{E}_C \\ E_A = E_C \end{cases} \Rightarrow \vec{E}_{AC} = \vec{E}_A + \vec{E}_C = 0$$

$$\text{Do } \begin{cases} \vec{E}_B \uparrow \downarrow \vec{E}_D \\ E_B = E_D \end{cases} \Rightarrow \vec{E}_{BD} = \vec{E}_B + \vec{E}_D = 0$$

$$\text{Cường độ điện trường tổng hợp tại O là: } \vec{E}_O = (\vec{E}_A + \vec{E}_C) + (\vec{E}_B + \vec{E}_D) = 0$$

Bài 4: Tại hai đỉnh A, C của một hình vuông ABCD cạnh a đặt hai điện tích điểm $q_1 = q_2 = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Phải đặt tại đỉnh B một điện tích q_3 bằng bao nhiêu để điện trường gây bởi hệ ba điện tích này tại D triệt tiêu?

Hướng dẫn giải:



$$\text{Ta có: } \begin{cases} q_1 = q_2 \\ AD = CD = a \Rightarrow E_1 = E_2 = \frac{k \cdot |q_1|}{a^2} \\ \alpha = 45^\circ \end{cases}$$

$$\text{Cường độ điện trường tổng hợp tại D: } \vec{E}_D = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = \vec{E}_{12} + \vec{E}_3$$

$$\text{Có: } E_{12} = \sqrt{2}E_1$$

$$\text{Để } \vec{E}_D = 0 \Leftrightarrow \vec{E}_{12} + \vec{E}_3 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \vec{E}_{12} \uparrow \downarrow \vec{E}_3 \quad (1) \\ E_{12} = E_3 \quad (2) \end{cases}$$

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow \vec{E}_3 \text{ hướng lại gần } q_3 \Rightarrow q_3 < 0$$

$$\text{Từ (2) ta có: } E_3 = \sqrt{2}E_1 \Leftrightarrow \frac{k|q_3|}{(a\sqrt{2})^2} = \sqrt{2} \cdot \frac{k|q_1|}{a^2} \Rightarrow |q_3| = 2\sqrt{2} \cdot |q_1| = 6\sqrt{2} \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$\Rightarrow q_3 = -6\sqrt{2} \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

CHUYÊN ĐỀ 1. ĐIỆN TÍCH – ĐIỆN TRƯỜNG

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1: Cho hai điện tích điểm có cùng dấu và độ lớn $q_1 = 4q_2$ đặt tại A, B cách nhau 12 cm. Tìm điểm tại đó cường độ điện trường tổng hợp bằng không.

A. AM = 4cm; BM = 8cm

B. AM = 8cm; BM = 4cm

C. AM = 17cm; BM = 5cm

D. AM = 5cm; BM = 1 cm

Câu 2: Cho hai điện tích $q_1 = 9.10^{-8}C$; $q_2 = -16.10^{-8}C$ đặt tại hai điểm A, B trong không khí cách nhau 12cm. Tìm điểm M tại đó có vectơ cường độ điện trường bằng không.

A. AM = 5 cm; BM = 1 cm

B. AM = 48cm; BM = 36cm

C. AM = 36 cm; BM = 48cm

D. AM = 1cm; BM = 5cm

Câu 3: Cho 2 điện tích điểm ở 2 điểm A và B và có cùng độ lớn, cùng dấu. Điểm có điện trường tổng hợp bằng 0 là

A. Trung điểm của AB

B. Tất cả các điểm trên đường trung trực của AB

C. Các điểm tạo với điểm A và điểm B thành một tam giác đều

D. Các điểm tạo với điểm A và điểm B thành một tam giác vuông cân.

Câu 4: Hai điện tích điểm $q_1 = -9 \mu C$; $q_2 = 4 \mu C$ đặt lần lượt tại A, B có thể tìm thấy vị trí của điểm M mà tại đó điện trường tổng hợp bằng không trên

A. Đường trung trực của AB

B. Đường thẳng AB, nằm ngoài đoạn thẳng AB về phía A

C. Đường thẳng AB, nằm ngoài đoạn thẳng AB về phía B

D. Đoạn thẳng AB, vị trí bất kỳ

Câu 5: Cho hai điện tích điểm nằm dọc theo trục Ox, trong đó điện tích $q_1 = -9.10^{-6}C$ đặt tại gốc tọa độ o và điện tích $q_2 = 4.10^{-6}C$ nằm cách gốc tọa độ 20cm. Tọa độ của điểm trên trục Ox mà cường độ điện trường tại đó bằng không là

A. 30cm

B. 40cm

C. 50cm

D. 60cm

Câu 6: Cho hình vuông ABCD, tại A và C đặt các điện tích dương $q_1 = q_3 = q$. Hỏi phải đặt tại B một điện tích bao nhiêu để cường độ điện trường tại D bằng 0.

A. $2\sqrt{2}q$

B. $-2\sqrt{2}q$

C. $2q$

D. $-2q$

Câu 7: Tại ba đỉnh A, B và C của một hình vuông ABCD cạnh 6 cm trong chân không, đặt ba điện tích điểm $q_1 = q_3 = 2.10^{-7}C$; $q_2 = -4.10^{-7}C$. Xác định điện tích q_4 đặt tại D để cường độ điện trường tổng hợp gây bởi hệ điện tích tại tâm O bằng 0.

A. $-3.10^{-7}C$

B. $-3.10^{-7}C$

C. $4.10^{-7}C$

D. $-4.10^{-7}C$

Câu 8: Cho hình vuông ABCD, tại A và C đặt các điện tích $q_1 = q_3 = q = 2,5.10^{-8}C$. Hỏi phải đặt tại B một điện tích bao nhiêu để cường độ điện trường tại D bằng 0.

A. $-5\sqrt{2}.10^{-8}C$

B. $5\sqrt{2}.10^{-8}C$

C. $5.10^{-8}C$

D. $-5.10^{-8}C$

Câu 9: Tại hai đỉnh A, B của một tam giác đều ABC cạnh a đặt hai điện tích điểm $q_1 = q_2 = 4.10^{-9}C$ trong không khí. Hỏi phải đặt điện tích q_3 có giá trị bao nhiêu tại C để cường độ điện trường gây ra bởi hệ ba điện tích tại trọng tâm O của tam giác bằng 0.

A. $-4.10^{-9}C$

B. $4.10^{-9}C$

C. $2.10^{-9}C$

D. $-2.10^{-9}C$

Câu 10: Bốn điểm A, B, C, D trong không khí tạo thành hình chữ nhật ABCD cạnh AD = a = 3cm; AB = b = 4cm. Các điện tích q_1 ; q_2 ; q_3 được đặt lần lượt tại A, B, C. Biết $q_2 = -12,5.10^{-8}C$ và cường độ điện trường tổng hợp tại D bằng 0. Tính q_1 ; q_3 ?

A. $q_1 = -6,4.10^{-8}C$; $q_3 = 2,7.10^{-8}C$

B. $q_1 = 2,7.10^{-8}C$; $q_3 = -6,4.10^{-8}C$

C. $q_1 = 6,4.10^{-8}C$; $q_3 = 2,7.10^{-8}C$

D. $q_1 = 2,7.10^{-8}C$; $q_3 = 6,4.10^{-8}C$

Xem Đáp án và Lời giải chi tiết tại:

Website: thukhoadaihoc.vn

Hoặc GROUP FACBOOK: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ