

ĐIỆN TRƯỜNG – SỐ 2


I. Kiến thức cần nhớ:

Dạng 2: Nguyên lý chồng chất điện trường

PP Chung

※. Cường độ điện trường của một điện tích điểm Q:

Áp dụng công thức  $E = \frac{F}{q} = k \frac{|Q|}{\epsilon.r^2}$ .



(Cường độ điện trường  $E_1$  do  $q_1$  gây ra tại vị trí cách  $q_1$  một khoảng  $r_1$  :  $E_1 = k \frac{|q_1|}{\epsilon.r_1^2}$ ,

Lưu ý cường độ điện trường  $E$  là một đại lượng vectơ. Trong chân không, không khí  $\epsilon = 1$ )

Đơn vị chuẩn:  $k = 9.10^9$  (N.m<sup>2</sup>/c<sup>2</sup>),  $Q$  (C),  $r$  (m),  $E$  (V/m)

※. Cường độ điện trường của một hệ điện tích điểm:

Áp dụng nguyên lý chồng chất điện trường:

- + Xác định phương, chiều, độ lớn của từng vectơ cường độ điện trường do từng điện tích gây ra.
- + Vẽ vectơ cường độ điện trường tổng hợp.
- + Xác định độ lớn của cường độ điện trường tổng hợp từ hình vẽ.

Khi xác định tổng của hai vectơ cần lưu ý các trường hợp đặc biệt:  $\uparrow\uparrow$ ,  $\uparrow\downarrow$ ,  $\perp$ , tam giác vuông, tam giác đều, ... Nếu không xảy ra các trường hợp đặt biệt thì có thể tính độ dài của vectơ bằng định lý hàm cosin:  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$ .

**Dạng 3: Điện tích q cân bằng trong điện trường HOẶC  $\vec{E}$  triệt tiêu**

## II. Bài tập tự luận:

1. Cho hai điện tích  $q_1 = 4 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ ,  $q_2 = -4 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ , đặt tại A và B trong không khí biết  $AB = 2 \text{ cm}$ . Xác định vectơ cường độ điện trường  $\vec{E}$  tại:

- a. H, là trung điểm của AB.
- b. M,  $MA = 1 \text{ cm}$ ,  $MB = 3 \text{ cm}$ .
- c. N, biết rằng NAB là một tam giác đều.

Đ s:  $72 \cdot 10^3 \text{ V/m}$ .  $32 \cdot 10^3 \text{ V/m}$ .  $9 \cdot 10^3 \text{ V/m}$ .

2. Giải lại bài toán số 4 trên với  $q_1 = q_2 = 4 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ .

3. Hai điện tích  $q_1 = 8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ ,  $q_2 = -8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  đặt tại A và B trong không khí biết  $AB = 4 \text{ cm}$ . Tìm vectơ cường độ điện trường tại C trên đường trung trực của AB và cách AB 2 cm, suy ra lực tác dụng lên điện tích  $q = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  đặt tại C.

Đ s:  $\approx 12,7 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ .  $F = 25,4 \cdot 10^{-4} \text{ N}$ .

4. Hai điện tích  $q_1 = -10^{-8} \text{ C}$ ,  $q_2 = 10^{-8} \text{ C}$  đặt tại A và B trong không khí,  $AB = 6 \text{ cm}$ . Xác định vectơ cường độ điện trường tại M nằm trên đường trung trực của AB cách AB 4 cm.

Đs:  $\approx 0,432 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ .

5. Tại ba đỉnh của một tam giác vuông tại A cạnh  $a= 50$  cm,  $b= 40$  cm,  $c= 30$  cm. Ta đặt lần lượt các điện tích  $q_1 = q_2 = q_3 = 10^{-9}$  C. Xác định vectơ cường độ điện trường tại H, H là chân đường cao kẻ từ A.

Đ s: 246 V/m.

6. Tại hai điểm A và B cách nhau 5 cm trong chân không có hai điện tích  $q_1 = 16.10^{-8}$  C,  $q_2 = -9.10^{-8}$  C. Tìm cường độ điện trường tổng hợp và vẽ vectơ cường độ điện trường tại điểm C nằm cách A một khoảng 4 cm, cách B một khoảng 3 cm.

Đs:  $12,7. 10^5$  V/m.

7. Hai điện tích điểm  $q_1 = 2. 10^{-2}$   $\mu$ C,  $q_2 = -2. 10^{-2}$   $\mu$ C đặt tại hai điểm A và B cách nhau một đoạn  $a = 30$  cm trong không khí. Tính cường độ điện trường tại M cách đều A và B một khoảng là a.

Đ s: 2000 V/m.

8. Trong chân không, một điện tích điểm  $q = 2. 10^{-8}$ C đặt tại một điểm M trong điện trường của một điện tích điểm  $Q = 2. 10^{-6}$ C chịu tác dụng của một lực điện  $F = 9.10^{-3}$ N. Tính cường độ điện trường tại M và khoảng cách giữa hai điện tích?

Đs:  $45.10^4$ V/m,  $R = 0,2$  m.

9. Trong chân không có hai điện tích điểm  $q_1= 3. 10^{-8}$ C và  $q_2= 4.10^{-8}$ C đặt theo thứ tự tại hai đỉnh B và C của tam giác ABC vuông cân tại A với  $AB=AC= 0,1$  m. Tính cường độ điện trường tại A.

Đ s:  $45. 10^3$  V/m.

10. Trong chân không có hai điện tích điểm  $q_1 = 2. 10^{-8}$ C và  $q_2= -32.10^{-8}$ C đặt tại hai điểm A và B cách nhau một khoảng 30 cm. Xác định vị trí điểm M tại đó cường độ điện trường bằng không.

Đ s:  $MA = 10 \text{ cm}$ ,  $MB = 40 \text{ cm}$ .

**11\*.** Bốn điểm A, B, C, D trong không khí tạo thành một hình chữ nhật ABCD cạnh  $AD = a = 3 \text{ cm}$ ,  $AB = b = 1 \text{ cm}$ . Các điện tích  $q_1, q_2, q_3$  được đặt lần lượt tại A, B, C. Biết  $q_2 = -12,5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  và cường độ điện trường tổng hợp ở D  $\vec{E}_D = \vec{0}$ . Tính  $q_1$  và  $q_3$ ?

Đ s:  $q_1 = 2,7 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ ,  $q_3 = 6,4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ .

**12.** Cho hai điện tích điểm  $q_1$  và  $q_2$  đặt ở A và B trong không khí,  $AB = 100 \text{ cm}$ . Tìm điểm C mà tại đó cường độ điện trường bằng không với:

a.  $q_1 = 36 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ ,  $q_2 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ .                      b.  $q_1 = -36 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ ,  $q_2 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ .

Đ s: a.  $CA = 75 \text{ cm}$ ,  $CB = 25 \text{ cm}$ .    b.  $CA = 150 \text{ cm}$ ,  $CB = 50 \text{ cm}$ .

**13.** Cho hai điện tích điểm  $q_1, q_2$  đặt tại A và B,  $AB = 2 \text{ cm}$ . Biết  $q_1 + q_2 = 7 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  và điểm C cách  $q_1$  là  $6 \text{ cm}$ , cách  $q_2$  là  $8 \text{ cm}$  có cường độ điện trường bằng  $E = 0$ . Tìm  $q_1$  và  $q_2$  ?

Đ s:  $q_1 = -9 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ ,  $q_2 = 16 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ .

**14.** Cho hình vuông ABCD, tại A và C đặt các điện tích  $q_1 = q_3 = q$ . Hỏi phải đặt ở B một điện tích bao nhiêu để cường độ điện trường ở D bằng không?

Đ s:  $q_2 = -2\sqrt{2} \cdot q$

### **III. ĐỀ TRẮC NGHIỆM TỔNG HỢP:**

**Câu hỏi 1:** Hai điện tích điểm  $q_1 = 5 \text{ nC}$ ,  $q_2 = -5 \text{ nC}$  cách nhau  $10 \text{ cm}$ . Xác định vectơ cường độ điện trường tại điểm M nằm trên đường thẳng đi qua hai điện tích đó và cách đều hai điện tích:

- A.  $18 \text{ 000 V/m}$     B.  $45 \text{ 000 V/m}$                       C.  $36 \text{ 000 V/m}$     D.  $12 \text{ 500 V/m}$

**Câu hỏi 2:** Hai điện tích điểm  $q_1 = 5\text{nC}$ ,  $q_2 = -5\text{nC}$  cách nhau 10cm. Xác định vectơ cường độ điện trường tại điểm M nằm trên đường thẳng đi qua hai điện tích đó và cách  $q_1$  5cm; cách  $q_2$  15cm:

- A. 4 500V/m    B. 36 000V/m    C. 18 000V/m    D. 16 000V/m

**Câu hỏi 3:** Tại ba đỉnh của tam giác đều cạnh 10cm có ba điện tích bằng nhau và bằng 10nC. Hãy xác định cường độ điện trường tại trung điểm của cạnh BC của tam giác:

- A. 2100V/m    B. 6800V/m    C. 9700V/m    D. 12 000V/m

**Câu hỏi 4:** Tại ba đỉnh của tam giác đều cạnh 10cm có ba điện tích bằng nhau và bằng 10nC. Hãy xác định cường độ điện trường tại tâm của tam giác:

- A. 0    B. 1200V/m    C. 2400V/m    D. 3600V/m

**Câu hỏi 5:** Một điện tích điểm  $q = 2,5\mu\text{C}$  đặt tại điểm M trong điện trường đều mà điện trường có hai thành phần  $E_x = +6000\text{V/m}$ ,  $E_y = -6\sqrt{3} \cdot 10^3 \text{ V/m}$ . Vectơ lực tác dụng lên điện tích q là:

- A.  $F = 0,03\text{N}$ , lập với trục Oy một góc  $150^\circ$     B.  $F = 0,3\text{N}$ , lập với trục Oy một góc  $30^\circ$   
C.  $F = 0,03\text{N}$ , lập với trục Oy một góc  $115^\circ$     D.  $F = 0,12\text{N}$ , lập với trục Oy một góc  $120^\circ$

**Câu hỏi 6:** Ba điện tích điểm cùng độ lớn, cùng dấu q đặt tại ba đỉnh của một tam giác đều cạnh a. Xác định cường độ điện trường tại điểm đặt của mỗi điện tích do hai điện tích kia gây ra:

- A.  $E = k \frac{2q\sqrt{2}}{a^2}$     B.  $E = 2k \frac{q\sqrt{3}}{a^2}$     C.  $E = k \frac{q\sqrt{3}}{a^2}$     D.  $E = k \frac{q\sqrt{3}}{a}$

**Câu hỏi 7:** Hai điện tích điểm cùng độ lớn q, trái dấu, đặt tại 2 đỉnh của một tam giác đều cạnh a. Xác định cường độ điện trường tại đỉnh còn lại của tam giác do hai điện tích kia gây ra:

A.  $E = k \frac{q}{a^2}$       B.  $E = k \frac{q\sqrt{3}}{a^2}$       C.  $E = 2k \frac{q}{a^2}$       D.  $E = \frac{1}{2} k \frac{q}{a^2}$

**Câu hỏi 8:** Bốn điện tích điểm cùng độ lớn cùng dấu  $q$  đặt tại bốn đỉnh của hình vuông cạnh  $a$ . Xác định cường độ điện trường gây ra bởi bốn điện tích đó tại tâm của hình vuông:

A.  $E = 2k \frac{q}{a^2}$       B.  $E = 4k \frac{q\sqrt{2}}{a^2}$       C.  $0$       D.  $E = k \frac{q\sqrt{3}}{a^2}$

**Câu hỏi 9:** Bốn điện tích điểm cùng độ lớn  $q$ , hai điện tích dương và hai điện tích âm, đặt tại bốn đỉnh của hình vuông cạnh  $a$ , các điện tích cùng dấu kề nhau. Xác định cường độ điện trường gây ra bởi bốn điện tích đó tại tâm của hình vuông:

A.  $E = 2k \frac{q\sqrt{3}}{a^2}$       B.  $E = k \frac{q\sqrt{3}}{a^2}$       C.  $E = k \frac{q\sqrt{3}}{2a^2}$       D.  $E = 4k \frac{q\sqrt{2}}{a^2}$

**Câu hỏi 10:** Hai điện tích dương  $q$  đặt tại A và B,  $AB = a$ . Xác định vectơ cường độ điện trường tại điểm M trên đường trung trực của đoạn thẳng AB cách trung điểm O của AB một đoạn  $OM = a\sqrt{3}/6$ :

A.  $E = k \frac{q}{a^2}$ , hướng theo trung trực của AB đi xa AB      B.  $E = k \frac{2q}{a^2}$ , hướng theo trung trực của

AB đi vào AB

C.  $E = k \frac{3q}{a^2}$ , hướng theo trung trực của AB đi xa AB      D.  $E = k \frac{3q}{a^2}$ , hướng hướng song song

với AB

**Câu hỏi 11:** Hai điện tích  $+q$  và  $-q$  đặt lần lượt tại A và B,  $AB = a$ . Xác định vectơ cường độ điện trường tại điểm M trên đường trung trực của đoạn thẳng AB cách trung điểm O của AB một đoạn  $OM = a\sqrt{3}/6$ :

A.  $E = k \frac{q\sqrt{2}}{a^2}$ , hướng song song với AB      B.  $E = k \frac{2q}{a^2}$ , hướng song song với AB

C.  $E = k \frac{3q}{a^2}$ , hướng theo trung trực của AB đi xa AB

D.  $E = k \frac{3q\sqrt{3}}{a^2}$ , hướng song song với AB

**Câu hỏi 12:** Hai điện tích đặt trong không khí tại M và N. Tại I nằm trên đường trung trực của MN cách MN một đoạn IH có vectơ cường độ điện trường tổng hợp  $\vec{E}_I$  nằm theo đường trung trực IH và hướng ra xa MN thì hai điện tích đó có đặc điểm:

- A.  $q_1 > 0; q_2 > 0; q_1 = q_2$       B.  $q_1 > 0; q_2 < 0; |q_1| = |q_2|$       C.  $q_1 < 0; q_2 < 0; q_1 = q_2$       D.  $q_1 < 0; q_2 > 0; |q_1| = |q_2|$

**Câu hỏi 13:** Hai điện tích đặt trong không khí tại M và N. Tại I nằm trên đường trung trực của MN cách MN một đoạn IH có vectơ cường độ điện trường tổng hợp  $\vec{E}_I$  nằm theo đường trung trực IH và hướng lại gần MN thì hai điện tích đó có đặc điểm:

- A.  $q_1 > 0; q_2 > 0; q_1 = q_2$       B.  $q_1 > 0; q_2 < 0; |q_1| = |q_2|$       C.  $q_1 < 0; q_2 < 0; q_1 = q_2$       D.  $q_1 < 0; q_2 > 0; |q_1| = |q_2|$

**Câu hỏi 14:** Hai điện tích đặt trong không khí tại M và N. Tại I nằm trên đường trung trực của MN cách MN một đoạn IH có vectơ cường độ điện trường tổng hợp  $\vec{E}_I$  song song với MN thì hai điện tích đó có đặc điểm:

- A.  $q_1 > 0; q_2 > 0; q_1 = q_2$       B.  $q_1 > 0; q_2 < 0; |q_1| = |q_2|$       C.  $q_1 < 0; q_2 > 0; |q_1| = |q_2|$   
D. B hoặc C

**Câu hỏi 15:** Hai điện tích  $q_1 = +q$  và  $q_2 = -q$  đặt tại A và B trong không khí, biết  $AB = 2a$ . Độ lớn cường độ điện trường tại M trên đường trung trực của AB cách AB một đoạn h là:

- A.  $\frac{2kq}{a^2 + h^2}$       B.  $\frac{2kqa^2}{(a^2 + h^2)^2}$       C.  $\frac{2kqa}{(a^2 + h^2)^3}$       D.  $\frac{2kqa^2}{a^2 + h^2}$

**Câu hỏi 16:** Hai điện tích  $q_1 = +q$  và  $q_2 = -q$  đặt tại A và B trong không khí, biết  $AB = 2a$ . tại M trên đường trung trực của AB cách AB một đoạn h  $E_M$  có giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó là: