

## BÀI TẬP CHƯƠNG 5 VẬT LÝ LỚP 11

### DẠNG I: ĐIỆN TRƯỜNG DO MỘT ĐIỆN TÍCH ĐIỂM GÂY RA

#### A. LÝ THUYẾT

\* Phương pháp:

- Nắm rõ các yếu tố của Vectơ cường độ điện trường do một điện tích điểm  $q$  gây ra tại một điểm cách điện tích khoảng  $r$ :

- $\vec{E}$  :
- + điểm đặt: tại điểm ta xét
  - + phương: là đường thẳng nối điểm ta xét với điện tích
  - + Chiều: ra xa điện tích nếu  $q > 0$ , hướng vào nếu  $q < 0$

+ Độ lớn:  $E = k \frac{|q|}{\epsilon r^2}$

- Lực điện trường:  $\vec{F} = q\vec{E}$ , độ lớn  $F = |q|E$

Nếu  $q > 0$  thì  $\vec{F} \uparrow \uparrow \vec{E}$ ; Nếu  $q < 0$  thì  $\vec{F} \uparrow \downarrow \vec{E}$

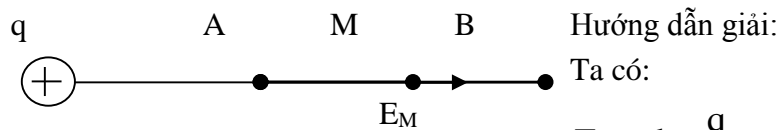
*Chú ý: Kết quả trên vẫn đúng với điện trường ở một điểm bên ngoài hình cầu tích điện  $q$ , khi đó ta coi  $q$  là một điện tích điểm đặt tại tâm cầu.*

**Bài 1.** Một điện tích điểm  $q = 10^{-6}C$  đặt trong không khí

- a. Xác định cường độ điện trường tại điểm cách điện tích 30cm, vẽ vectơ cường độ điện trường tại điểm này
- b. Đặt điện tích trong chất lỏng có hằng số điện môi  $\epsilon = 16$ . Điểm có cường độ điện trường như câu a cách điện tích bao nhiêu.

**Bài 2:** Cho hai điểm A và B cùng nằm trên một đường sức của điện trường do một điện tích điểm  $q > 0$  gây ra. Biết độ lớn của cường độ điện trường tại A là 36V/m, tại B là 9V/m.

- a. Xác định cường độ điện trường tại trung điểm M của AB.
- b. Nếu đặt tại M một điện tích điểm  $q_0 = -10^{-2}C$  thì độ lớn lực điện tác dụng lên  $q_0$  là bao nhiêu? Xác định phương chiều của lực.



$$E_A = k \frac{q}{OA^2} = 36V / m \quad (1)$$

$$E_B = k \frac{q}{OB^2} = 9V / m \quad (2)$$

$$E_M = k \frac{q}{OM^2} \quad (3)$$

$$\text{Lấy (1) chia (2)} \Rightarrow \left( \frac{OB}{OA} \right)^2 = 4 \Rightarrow OB = 2OA .$$

Lấy (3) chia (1)  $\Rightarrow \frac{E_M}{E_A} = \left(\frac{OA}{OM}\right)^2$

Với:  $OM = \frac{OA + OB}{2} = 1,5OA$

$$\Rightarrow \frac{E_M}{E_A} = \left(\frac{OA}{OM}\right)^2 = \frac{1}{2,25} \Rightarrow E_M = 16V$$

b. Lực từ tác dụng lên  $q_0$ :  $\vec{F} = q_0 \vec{E}_M$

vì  $q_0 < 0$  nên  $\vec{F}$  ngược hướng với  $\vec{E}_M$  và có độ lớn:

$$F = |q_0| E_M = 0,16N$$

**Bài 3:** Quả cầu kim loại bán kính  $R=5cm$  được tích điện  $q$ , phân bố đều. Đặt  $\sigma=q/S$  là mật độ điện mặt,  $S$  là diện tích hình cầu. Cho  $\sigma=8,84 \cdot 10^{-5}C/m^2$ . Tính độ lớn cường độ điện trường tại điểm cách mặt cầu  $5cm$ ?

ĐS:  $E=2,5 \cdot 10^6 (V/m)$

(Chú ý công thức tính diện tích xung quanh của hình cầu:  $S=4\pi R^2$ )

## DẠNG 2. CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG DO NHIỀU ĐIỆN TÍCH ĐIỂM GÂY RA

\* Phương pháp:

- Xác định Vectơ cường độ điện trường:  $\vec{E}_1, \vec{E}_2, \dots$  của mỗi điện tích điểm gây ra tại điểm mà bài toán yêu cầu. (Đặc biệt chú ý tới phương, chiều)

- Điện trường tổng hợp:  $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots$

- Dùng quy tắc hình bình hành để tìm cường độ điện trường tổng hợp ( phương, chiều và độ lớn) hoặc dùng phương pháp chiếu lên hệ trục tọa độ vuông góc Oxy

Xét trường hợp chỉ có hai Điện trường

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

**a. Khi  $\vec{E}_1$  cùng hướng với  $\vec{E}_2$ :**

$\vec{E}$  cùng hướng với  $\vec{E}_1, \vec{E}_2$

$$E = E_1 + E_2$$

**b. Khi  $\vec{E}_1$  ngược hướng với  $\vec{E}_2$ :**

$$E = |E_1 - E_2| \quad \vec{E} \text{ cùng hướng với } \begin{cases} \vec{E}_1 & \text{khi : } E_1 > E_2 \\ \vec{E}_2 & \text{khi : } E_1 < E_2 \end{cases}$$

**c. Khi  $\vec{E}_1 \perp \vec{E}_2$**

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$$

$\vec{E}$  hợp với  $\vec{E}_1$  một góc  $\alpha$  xác định bởi:

$$\tan \alpha = \frac{E_2}{E_1}$$

**d. Khi  $E_1 = E_2$  và  $\vec{E}_1, E_2 = \alpha$**

$$E = 2E_1 \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad \vec{E} \text{ hợp với } \vec{E}_1 \text{ một góc } \frac{\alpha}{2}$$

e. Trường hợp góc bất kì áp dụng định lý hàm cosin.

- Nếu đề bài đòi hỏi xác định lực điện trường tác dụng lên điện tích thì áp dụng công thức:  $\vec{F} = q\vec{E}$

**Bài 1:** Cho hai điện tích  $q_1 = 4.10^{-10}C$ ,  $q_2 = -4.10^{-10}C$  đặt ở A,B trong không khí,  $AB = a = 2cm$ . Xác định véc tơ cường độ điện trường tại:

- a) H là trung điểm của AB.    b) M cách A 1cm, cách B 3cm.    c) N hợp với A,B thành tam giác đều.  
 ĐS: a.  $72.10^3(V/m)$ ;    b.  $32.10^3(V/m)$ ;    c.  $9000(V/m)$ ;

**Bài 2:** Hai điện tích  $q_1=8.10^{-8}C$ ,  $q_2= -8.10^{-8} C$  đặt tại A, B trong không khí.,  $AB=4cm$ . Tìm véc tơ cường độ điện trường tại C với:

- a)  $CA = CB = 2cm$ .    b)  $CA = 8cm$ ;  $CB = 4cm$ .

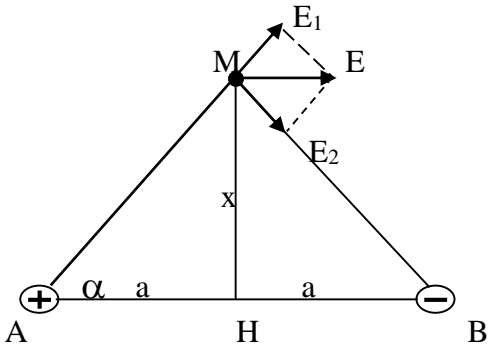
- c) C trên trung trực  $\vec{AB}$ , cách AB 2cm, suy ra lực tác dụng lên  $q=2.10^{-9}C$  đặt tại C.

ĐS: E song song với  $\vec{AB}$ , hướng từ A tới B có độ lớn  $E=12,7.10^5V/m$ ;  $F=25,4.10^{-4}N$ )

**Bài 3:** Hai điện tích  $+q$  và  $-q$  ( $q > 0$ ) đặt tại hai điểm A và B với  $AB = 2a$ . M là một điểm nằm trên đường trung trực của AB cách AB một đoạn  $x$ .

- Xác định vector cường độ điện trường tại M
- Xác định  $x$  để cường độ điện trường tại M cực đại, tính giá trị đó

**Hướng dẫn giải:**



- Cường độ điện trường tại M:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

ta có:

$$E_1 = E_2 = k \frac{q}{a^2 + x^2}$$

Hình bình hành xác định  $\vec{E}$  là hình thoi:

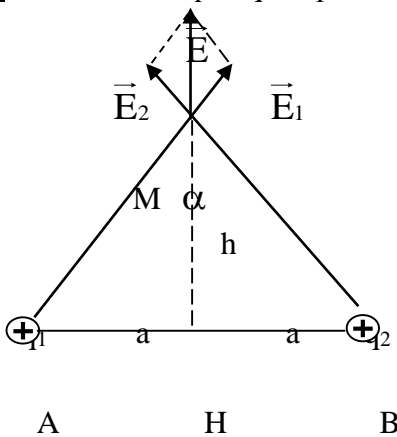
$$E = 2E_1 \cos \alpha = \frac{2kqa}{(a^2 + x^2)^{3/2}} \quad (1)$$

- Từ (1) Thấy để  $E_{\max}$  thì  $x = 0$ :

$$E_{\max} = E_1 = \frac{2kq}{a^2 + x^2}$$

- Lực căng dây:  $T = R = \frac{mg}{\cos \alpha} = \sqrt{2} \cdot 10^{-2} \text{ N}$

**Bài 4** Hai điện tích  $q_1 = q_2 = q > 0$  đặt tại A và B trong không khí. cho biết  $AB = 2a$



- Xác định cường độ điện trường tại điểm M trên đường trung trực của AB cách Ab một đoạn  $h$ .
- Định h để  $E_M$  cực đại. Tính giá trị cực đại này.

**Hướng dẫn giải:**

- Cường độ điện trường tại M:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

Ta có:  $E_1 = E_2 = k \frac{q}{a^2 + h^2}$

Hình bình hành xác định  $\vec{E}$  là hình thoi:  $E = 2E_1 \cos \alpha = \frac{2kqh}{(a^2 + h^2)^{3/2}}$

- Định h để  $E_M$  đạt cực đại:

$$a^2 + h^2 = \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{2} + h^2 \geq 3\sqrt[3]{\frac{a^4 \cdot h^2}{4}}$$

$$\Rightarrow (a^2 + h^2)^3 \geq \frac{27}{4} a^4 h^2 \Rightarrow (a^2 + h^2)^{3/2} \geq \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 h$$

Do đó:  $E_M \leq \frac{2kqh}{\frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 h} = \frac{4kq}{3\sqrt{3} a^2}$

$E_M$  đạt cực đại khi:  $h^2 = \frac{a^2}{2} \Rightarrow h = \frac{a}{\sqrt{2}} \Rightarrow (E_M)_{\max} = \frac{4kq}{3\sqrt{3} a^2}$

**Bài 5** Tại 3 đỉnh ABC của tứ diện đều SABC cạnh a trong chân không có ba điện tích điểm q giống nhau ( $q < 0$ ). Xác định điện trường tại đỉnh S của tứ diện. (ĐS:  $\frac{kq\sqrt{6}}{a^2}$ )

**Bài 6** Hình lập phương ABCDA'B'C'D' cạnh a trong chân không. Hai điện tích  $q_1 = q_2 = q > 0$  đặt ở A, C, hai điện tích  $q_3 = q_4 = -q$  đặt ở B' và D'. Tính độ lớn cường độ điện trường tại tâm O của hình lập phương. (ĐS:  $\frac{16kq}{3\sqrt{3}a^2}$ )

**DẠNG 3: CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG TỔNG HỢP TRIỆT TIÊU**

**Tổng quát:**  $E = E_1 + E_2 + \dots + E_n = \vec{0}$

Trường hợp chỉ có hai điện tích gây điện trường:

**1/ Tìm vị trí để cường độ điện trường tổng hợp triệt tiêu:**

**a/ Trường hợp 2 điện tích cùng dấu: ( $q_1, q_2 > 0$ ) :  $q_1$  đặt tại A,  $q_2$  đặt tại B**

Gọi M là điểm có cường độ điện trường tổng hợp triệt tiêu

$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{0} \Rightarrow M \in \text{đoạn AB} (r_1 = r_2)$

$\Rightarrow r_1 + r_2 = AB$  (1) và  $E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{|q_1|}$  (2)  $\Rightarrow$  Từ (1) và (2)  $\Rightarrow$  vị trí M.

**b/ Trường hợp 2 điện tích trái dấu: ( $q_1, q_2 < 0$ )**

\*  $|q_1| > |q_2| \Rightarrow M$  đặt ngoài đoạn AB và gần B ( $r_1 > r_2$ )

$\Rightarrow r_1 - r_2 = AB$  (1) và  $E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{|q_1|}$  (2)

$\Rightarrow$  Từ (1) và (2)  $\Rightarrow$  vị trí M.

\*  $|q_1| < |q_2| \Rightarrow M$  đặt ngoài đoạn AB và gần A ( $r_1 < r_2$ )

$\Rightarrow r_2 - r_1 = AB$  (1) và  $E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{|q_1|}$  (2)

⇒ Từ (1) và (2) ⇒ vị trí M.

**2/ Tìm vị trí để 2 vectơ cường độ điện trường do  $q_1, q_2$  gây ra tại đó bằng nhau, vuông góc nhau:**

**a/ Bằng nhau:**

+  $q_1, q_2 > 0$ :

\* Nếu  $|q_1| > |q_2|$  ⇒ M đặt ngoài đoạn AB và gần B

$$\Rightarrow r_1 - r_2 = AB \text{ (1) và } E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \text{ (2)}$$

\* Nếu  $|q_1| < |q_2|$  ⇒ M đặt ngoài đoạn AB và gần A ( $r_1 < r_2$ )

$$\Rightarrow r_2 - r_1 = AB \text{ (1) và } E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \text{ (2)}$$

+  $q_1, q_2 < 0$  ( $q_1(-); q_2(+)$ ) M ∈ đoạn AB ( nằm trong AB)

$$\Rightarrow r_1 + r_2 = AB \text{ (1) và } E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \text{ (2) } \Rightarrow \text{Từ (1) và (2) } \Rightarrow \text{vị trí M.}$$

**b/ Vuông góc nhau:**

$$r_1^2 + r_2^2 = AB^2$$

$$\tan \beta = \frac{E_1}{E_2}$$

**BÀI TẬP VẬN DỤNG:**

**Bài 1/** Cho hai điện tích điểm cùng dấu có độ lớn  $q_1 = 4q_2$  đặt tại a, b cách nhau 12cm. Điểm có vectơ cường độ điện trường do  $q_1$  và  $q_2$  gây ra bằng nhau ở vị trí ( Đs:  $r_1 = 24\text{cm}, r_2 = 12\text{cm}$ )

**Bài 2/** Cho hai điện tích trái dấu, có độ lớn điện tích bằng nhau, đặt tại A, B cách nhau 12cm. Điểm có vectơ cường độ điện trường do  $q_1$  và  $q_2$  gây ra bằng nhau ở vị trí ( Đs:  $r_1 = r_2 = 6\text{cm}$ )

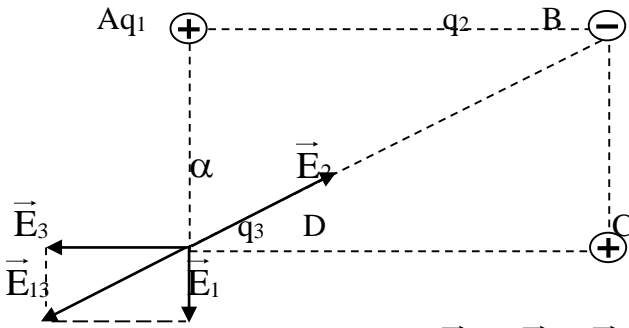
**Bài 3/** Cho hai điện tích  $q_1 = 9 \cdot 10^{-8}\text{C}, q_2 = 16 \cdot 10^{-8}\text{C}$  đặt tại A, B cách nhau 5cm. Điểm có vectơ cường độ điện trường vuông góc với nhau và  $E_1 = E_2$  ( Đs:  $r_1 = 3\text{cm}, r_2 = 4\text{cm}$ )

**Bài 4:** Tại ba đỉnh A, B, C của hình vuông ABCD cạnh  $a = 6\text{cm}$  trong chân không, đặt ba điện tích điểm  $q_1 = q_3 = 2 \cdot 10^{-7}\text{C}$  và  $q_2 = -4 \cdot 10^{-7}\text{C}$ . Xác định điện tích  $q_4$  đặt tại D để cường độ điện trường tổng hợp gây bởi hệ điện tích tại tâm O của hình vuông bằng 0. ( $q_4 = -4 \cdot 10^{-7}\text{C}$ )

**Bài 5:** Cho hình vuông ABCD, tại A và C đặt các điện tích  $q_1 = q_3 = q$ . Hỏi phải đặt ở B điện tích bao nhiêu để cường độ điện trường ở D bằng không. (Đs:  $q_2 = -2\sqrt{2}q$ )

**Bài 6:** Tại hai đỉnh A, B của tam giác đều ABC cạnh a đặt hai điện tích điểm  $q_1 = q_2 = 4 \cdot 10^{-9}\text{C}$  trong không khí. Hỏi phải đặt điện tích  $q_3$  có giá trị bao nhiêu tại C để cường độ điện trường gây bởi hệ 3 điện tích tại trọng tâm G của tam giác bằng 0. ( $q_3 = 4 \cdot 10^{-9}\text{C}$ )

**Bài 7:**



: Bốn điểm A, B, C, D trong không khí tạo thành hình chữ nhật ABCD cạnh  $AD = a = 3\text{cm}$ ,  $AB = b = 4\text{cm}$ . 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 tại D bằng 0. Tính  $q_1, q_2$ .

**Hướng dẫn giải:**

Vector cường độ điện trường tại D:

$$\vec{E}_D = \vec{E}_1 + \vec{E}_3 + \vec{E}_2 = \vec{E}_{13} + \vec{E}_2$$

Vì  $q_2 < 0$  nên  $q_1, q_3$  phải là điện tích dương. Ta có:

$$E_1 = E_{13} \cos \alpha = E_2 \cos \alpha \Leftrightarrow k \frac{|q_1|}{AD^2} = k \frac{|q_2|}{BD^2} \cdot \frac{AD}{BD}$$

$$\Rightarrow |q_1| = \frac{AD^2}{BD^2} \cdot |q_2| = \frac{AD^3}{(\sqrt{AD^2 + AB^2})^3} |q_2| \Rightarrow q_1 = -\frac{a^3}{(\sqrt{a^2 + b^2})} \cdot q_2 = 2,7 \cdot 10^{-8}\text{C}$$

Tương tự:

$$E_3 = E_{13} \sin \alpha = E_2 \sin \alpha \Rightarrow q_3 = -\frac{b^3}{(\sqrt{a^2 + b^2})^3} q_2 = 6,4 \cdot 10^{-8}\text{C}$$

$$\vec{E}_1 \perp \vec{E}_2$$

**DẠNG 4: CÂN BẰNG CỦA ĐIỆN TÍCH TRONG ĐIỆN TRƯỜNG**

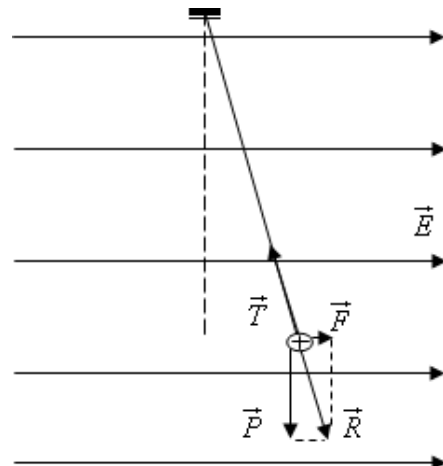
**Bài 1** Một quả cầu nhỏ khối lượng  $m = 0,1\text{g}$  mang điện tích  $q = 10^{-8}\text{C}$  được treo bằng sợi dây không giãn và đặt vào điện trường đều  $\vec{E}$  có đường sức nằm ngang. Khi quả cầu cân bằng, dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc  $\alpha = 45^\circ$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tính:

- a. Độ lớn của cường độ điện trường.
- b. Tính lực căng dây.

**Hướng dẫn giải:**

a) Ta có:  $\tan \alpha = \frac{qE}{mg} \Rightarrow E = \frac{mg \cdot \tan \alpha}{q} = 10^5 \text{V/m}$

**Bài 2** Điện trường giữa hai bản của một tụ điện phẳng đặt nằm ngang có cường độ  $E = 4900\text{V/m}$ . Xác định khối lượng của hạt bụi đặt trong điện trường này nếu nó mang điện tích  $q = 4 \cdot 10^{-10}\text{C}$  và ở

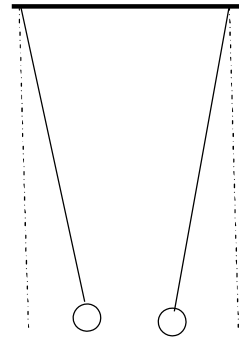


trạng thái cân bằng. (ĐS:  $m = 0,2mg$ )

**Bài 3:** Một hòn bi nhỏ bằng kim loại được đặt trong dầu. Bi có thể tích  $V=10\text{mm}^3$ , khối lượng  $m=9.10^{-5}\text{kg}$ . Dầu có khối lượng riêng  $D=800\text{kg/m}^3$ . Tất cả được đặt trong một điện trường đều,  $E$  hướng thẳng đứng từ trên xuống,  $E=4,1.10^5\text{V/m}$ . Tìm điện tích của bi để nó cân bằng lơ lửng trong dầu. Cho  $g=10\text{m/s}^2$ . (ĐS:  $q=-2.10^{-9}\text{C}$ )

**Bài 26:** Hai quả cầu nhỏ A và B mang những điện tích lần lượt là  $-2.10^{-9}\text{C}$  và  $2.10^{-9}\text{C}$  được treo ở đầu hai sợi dây tơ cách điện dài bằng nhau. Hai điểm treo M và N cách nhau 2cm; khi cân bằng, vị trí các dây treo có dạng như hình vẽ. Hỏi để đưa các dây treo trở về vị trí thẳng đứng người ta phải dùng một điện trường đều có hướng nào và độ lớn bao nhiêu?

(ĐS: Hướng sang phải,  $E=4,5.10^4\text{V/m}$ )





**DẠNG 5: CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG DO VẬT TÍCH ĐIỆN CÓ KÍCH THƯỚC TẠO NỀN**

**Bài 1:** Một bản phẳng rất lớn đặt thẳng đứng, tích điện đều với mật độ điện mặt  $\sigma$ .

- Xác định  $\vec{E}$  do mặt phẳng gây ra tại điểm cách mặt phẳng đoạn  $h$ . Nêu đặc điểm của điện trường này.
- Một quả cầu nhỏ khối lượng  $m$  tích điện  $q$  cùng dấu với mặt phẳng, được treo vào một điểm cố định gần mặt phẳng bằng dây nhẹ, không dẫn, chiều dài  $l$ . Coi  $q$  không ảnh hưởng đến sự phân bố điện tích trên mặt phẳng và khi cân bằng dây treo nghiêng góc  $\alpha$  với phương thẳng đứng. Tính  $q$ .

ĐS: a) Điện trường đều,  $\vec{E} \perp$  mặt phẳng,  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

b)  $q = 2\epsilon_0 m g \tan \alpha / \sigma$

**Bài 2:** Tính cường độ điện trường gây bởi hai mặt phẳng rộng vô hạn:

- Đặt song song, mật độ điện mặt  $\sigma > 0$  và  $-\sigma$ .
- Hợp với nhau góc  $\alpha$ , và có cùng mật độ điện mặt  $\sigma > 0$ .

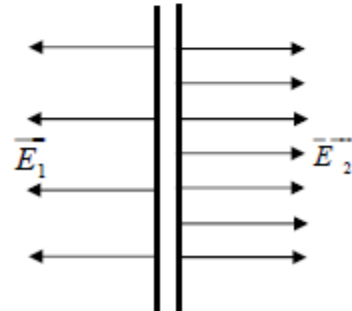
ĐS: a) Trong hai mặt:  $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ ; Ngoài hai mặt:  $E = 0$ .

b) Trong góc  $\alpha$ :  $E = \sigma \sin \frac{\alpha}{2} / \epsilon_0$ ; Ngoài góc  $\alpha$ :  $E = \sigma \cos \frac{\alpha}{2} / \epsilon_0$ .

**Bài 3:**

Một bản phẳng rộng vô hạn được tích điện và đặt vào một điện trường đều. Biết cường độ điện trường tổng hợp ở bên trái và bên phải của bản là  $\vec{E}_1, \vec{E}_2$  hướng vuông góc của bản, độ lớn  $E_1$  và  $E_2$ . Hãy tính mật độ điện mặt  $\sigma$  của bản và lực điện tác dụng lên một đơn vị diện tích của bản.

ĐS:  $\sigma = \epsilon_0 (E_1 + E_2)$ ;  $F = \epsilon_0 (E_2^2 - E_1^2) / 2$



**Bài 4:** Tính cường độ điện trường gây bởi một dây thẳng dài vô hạn tích điện đều (mật độ điện dài  $\lambda$ ) tại điểm cách dây đoạn  $r$ .

ĐS:  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$ .

**Bài 5:** Hai dây dẫn thẳng dài vô hạn đặt song song trong không khí cách nhau đoạn  $a$ , tích điện cùng dấu với mật độ điện dài  $\lambda$ .

a) Xác định  $\vec{E}$  tại một điểm trong mặt phẳng đối xứng giữa hai dây, cách mặt phẳng chứa hai dây đoạn  $h$ .

b) Tính  $h$  để  $E$  cực đại và tính cực đại này.

ĐS: a)  $\vec{E} \perp$  mặt phẳng chứa hai dây,  $E = \frac{\lambda}{\pi\epsilon_0} \cdot \frac{h}{(h^2 + \frac{a^2}{4})}$

b)  $h = \frac{a}{2}$ ;  $E_{\max} = \frac{\lambda}{\pi\epsilon_0 a}$

### LUYỆN TẬP

#### **DẠNG I: XÁC ĐỊNH CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG**

**Bài 1:** Điện tích điểm  $q_1=8.10^{-8}C$  đặt tại 0 trong chân không. Trả lời các câu hỏi sau:

a) xác định cường độ điện trường tại điểm cách 0 một đoạn 30cm.

A:  $8.10^3(V/m)$ ; B:  $8.10^2(V/m)$ ; C:  $8.10^4(V/m)$ ; D:  $800(V/m)$

b) Nếu đặt  $q_2=-q_1$  tại M thì nó chịu lực tác dụng như thế nào?

A: Lực ngược chiều CĐĐT và có độ lớn  $0,64.10^{-3}N$

B: Lực cùng chiều CĐĐT và có độ lớn  $0,64.10^{-3}N$

**Bài 2:** một điện tích thử đặt tại điểm có cường độ điện trường  $0,16v/m$ . lực tác dụng lên điện tích đó bằng  $2.10^{-4}N$ . Tính độ lớn điện tích đó

A:  $25.10^{-5}C$ ; B:  $125.10^{-5}C$ ; C:  $12.10^{-5}C$  D: Một kết quả khác

**Bài 3:** có một điện tích  $q=5.10^{-9}C$  đặt tại điểm A trong chân không. Xác định cường độ điện trường tại điểm B cách A một khoảng 10cm.

A: Hướng về A và có độ lớn  $4500(v/m)$ ; B: Hướng ra xa A và có độ lớn  $5000(v/m)$

C: Hướng về A và có độ lớn  $5000(v/m)$ ; D: Hướng ra xa A và có độ lớn  $4500(v/m)$

**Bài 4:** Hai điện tích  $q_1=-q_2=10^{-5}C$  ( $q_1>0$ ) đặt ở 2 điểm A, B ( $AB=6cm$ ) trong chất điện môi có hằng số điện môi  $\epsilon=2$ .

a) Xác định cường độ điện trường tại điểm M nằm trên đường trung trực của đoạn AB cách AB một khoảng  $d=4cm$

A:  $16.10^7V/m$ ; B:  $2,16.10^7V/m$ ; C:  $2.10^7V/m$ ; D:  $3.10^7V/m$ .

b) xác định  $d$  để  $E$  đạt cực đại tính giá trị cực đại đó của  $E$  :

A:  $d=0$  và  $E_{\max}=10^8 V/m$ ; B:  $d=10cm$  và  $E_{\max}=10^8 V/m$

C:  $d=0$  và  $E_{\max}=2.10^8 V/m$ ; D:  $d=10cm$  và  $E_{\max}=2.10^8 V/m$

**Bài 5:** cho 2 điện tích  $q_1=4.10^{-10}C, q_2=-4.10^{-10}C$  đặt ở A, B trong không khí. Cho  $AB=a=2cm$ . Xác định véc tơ CĐĐT  $\vec{E}$  tại các điểm sau:

a) Điểm H là trung điểm của đoạn AB

A:  $72.10^3(V/m)$  B:  $7200(V/m)$ ; C:  $720(V/m)$ ; D:  $7,2.10^5(V/m)$

b) điểm M cách A 1cm, cách B 3cm.

A:32000(V/m); B:320(V/m); C:3200(V/m); D:một kết quả khác.  
c)điểm N hợp với A,B thành tam giác đều

A:9000(V/m); B:900(V/m); C:9.10<sup>4</sup>(V/m); D:một kết quả khác

**Bài6:** Tại 3 đỉnh A,B,C của hình vuông ABCD cạnh adặt 3 điện tích q giống nhau(q>0). Tính cường độ điện trường tại các điểm sau:

a)tại tâm O của hình vuông.

$$A:E_o=\frac{2kq}{a^2}; \quad B:E_o=\frac{2kq^2}{a^2}; \quad C:E_o=\frac{2k\sqrt{q}}{a^2}; \quad D:E_o=\frac{2kq}{a}$$

b)tại đỉnh D của hình vuông.

$$A:E_D=(\sqrt{2} + \frac{1}{2})\frac{kq}{a^2}; \quad D:E_D=2\frac{kq}{a^2}; \quad C:E_D=(\sqrt{2} + 1)\frac{kq}{a^2}; \quad D:E_D=(2 + \sqrt{2})\frac{kq}{a^2}.$$

**Bài7:** Hai điện tích q<sub>1</sub>=8.10<sup>-8</sup>C, q<sub>2</sub>= -8.10<sup>-8</sup>C đặt tại A,B trong không khí.AB=4cm.Tìm độ lớn véc tơ cđđt tại C trên trung trực AB.Cách AB 2cm.suy ra lực tác dụng lên điện tích q=2.10<sup>-9</sup> đặt ở C

$$A:E=9\sqrt{2} \cdot 10^5(V/m); F=25,4 \cdot 10^{-4}N; \quad B:E=9 \cdot 10^5(V/m); F=2 \cdot 10^{-4}N.$$

$$C: E=9000(V/m); F=2500N; \quad D:E=900(V/m); F=0,002N$$

**Bài 8:** Tại 2điểm A và B cách nhau 5cm trong chân không có 2điện tích q<sub>1</sub>=+16.10<sup>-8</sup>c và q<sub>2</sub>=-9.10<sup>-8</sup>c.tính cường độ điện trường tổng hợp tại điểm C nằm cách A một khoảng 4cm và cách B một khoảng 3cm

$$A:12,7 \cdot 10^5 (v/m); \quad B:120(v/m); \quad C:1270(v/m) \quad D: \text{một kết quả khác}$$

**Bài 9:** Ba điện tích q giống nhau đặt tại ba đỉnh của một tam giác đều cạnh a. Xác định cường độ điện trường tại tâm của tam giác.

$$A:E=0; \quad B:E=1000 V/m;$$

$$C:E=10^5V/m; \quad D: \text{không xác định được vì chưa biết cạnh của tam giác}$$

## **DẠNG II: CƯỜNG ĐỘ ĐIỆN TRƯỜNG TỔNG HỢP BẰNG KHÔNG CÂN BẰNG ĐIỆN TÍCH TRONG ĐIỆN TRƯỜNG**

**Bài 1:** Hai điện tích điểm q<sub>1</sub>=3.10<sup>-8</sup>C và q<sub>2</sub>=-4.10<sup>-8</sup>C được đặt cách nhau tại hai điểm A,B trong chân không cách nhau 10cm.hãy tìm các điểm mà tại đó cường độ điện trường bằng không.

$$A: \text{cách A } 64,6\text{cm và cách B } 74,6\text{cm}; \quad B: \text{cách A } 64,6\text{cm và cách B } 54,6\text{cm};$$

$$C: \text{cách A } 100\text{cm và cách B } 110\text{cm}; \quad D: \text{cách A } 100\text{cm và cách B } 90\text{cm}$$

**Bài 2:** Cho hai điện tích q<sub>1</sub> và q<sub>2</sub> đặt ở A,B trong không khí.AB=100cm.Tìm điểm C tại đó cường độ điện trường tổng hợp bằng không trong các trường hợp sau:

$$a)q_1=36 \cdot 10^{-6}C; q_2=4 \cdot 10^{-6}C$$

$$A: \text{Cách A } 75\text{cm và cách B } 25\text{cm};$$

$$B: \text{Cách A } 25\text{cm và cách B } 75\text{cm};$$

$$C: \text{Cách A } 50 \text{ cm và cách B } 50\text{cm};$$

$$D: \text{Cách A } 20\text{cm và cách B } 80\text{cm}.$$

$$b)q_1=-36 \cdot 10^{-6}C; q_2=4 \cdot 10^{-6}C$$

$$A: \text{Cách A } 50\text{cm và cách B } 150\text{cm};$$

$$B: \text{cách B } 50\text{cm và cách A } 150\text{cm};$$

$$C: \text{cách A } 50\text{cm và cách B } 100\text{cm};$$

$$D: \text{Cách B } 50\text{cm và cách A } 100\text{cm}$$

**Bài 3:** Tại các đỉnh A và C của hình vuông ABCD có đặt các điện tích q<sub>1</sub>=q<sub>3</sub>=+q.Hỏi phải đặt tại đỉnh B một điện tích q<sub>2</sub> bằng bao nhiêu để cường độ điện trường tại D bằng không

$$A: q_2= -2\sqrt{2} \cdot q;$$

$$B: q_2=q;$$

$$C: q_2= -2q;$$

$$D: q_2=2q.$$

**Bài 4:** Một quả cầu khối lượng 1g treo bởi sợi dây mảnh ở trong điện trường có cường độ  $E=1000\text{V/m}$  có phương ngang thì dây treo quả cầu lệch góc  $\alpha = 30^\circ$  so với phương thẳng đứng. quả cầu có điện tích  $q > 0$  (cho  $g = 10\text{m/s}^2$ ) Trả lời các câu hỏi sau:

a) Tính lực căng dây treo quả cầu ở trong điện trường

A:  $\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot 10^{-2} \text{ N}$ ;      B:  $\sqrt{3} \cdot 10^{-2} \text{ N}$ ;      C:  $\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 10^{-2} \text{ N}$ ;      D:  $2 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ .

b) tính điện tích quả cầu.

A:  $\frac{10^{-6}}{\sqrt{3}} \text{ C}$ ;      B:  $\frac{10^{-5}}{\sqrt{3}} \text{ C}$ ;      C:  $\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ C}$ ;      D:  $\sqrt{3} \cdot 10^{-6} \text{ C}$ .

**Bài 5:** Một quả cầu nhỏ khối lượng 0,1g có điện tích  $q=10^{-6}\text{C}$  được treo bằng một sợi dây mảnh ở trong điện trường  $E=10^3 \text{ V/m}$  có phương ngang cho  $g=10\text{m/s}^2$ . khi quả cầu cân bằng, tính góc lệch của dây treo quả cầu so với phương thẳng đứng.

A:  $45^\circ$ ;      B:  $15^\circ$ ;      C:  $30^\circ$ ;      D:  $60^\circ$ .

**bài 6:** một hạt bụi mang điện tích dương có khối lượng  $m=10^{-6}\text{g}$  nằm cân bằng trong điện trường đều  $\vec{E}$  có phương nằm ngang và có cường độ  $E=1000\text{V/m}$ . cho  $g=10\text{m/s}^2$ ; góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng là  $30^\circ$ . Tính điện tích hạt bụi

A:  $10^{-9}\text{C}$ ;      B:  $10^{-12}\text{C}$ ;      C:  $10^{-11}\text{C}$ ;      D:  $10^{-10}\text{C}$ .

**Bài 7:** Hạt bụi tích điện khối lượng  $m=5\text{mg}$  nằm cân bằng trong một điện trường đều có phương thẳng đứng hướng lên có cường độ  $E=500 \text{ V/m}$ . tính điện tích hạt bụi (cho  $g=10\text{m/s}^2$ )

A:  $10^{-7} \text{ C}$ ;      B:  $10^{-8} \text{ C}$ ;      C:  $10^{-9} \text{ C}$ ;      D:  $2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ .

**Bài 8:** tại 2 điểm A và B cách nhau a đặt các điện tích cùng dấu  $q_1$  và  $q_2$ . Tìm được điểm C trên AB mà cường độ điện trường tại C triệt tiêu. Biết  $\frac{q_2}{q_1} = n$ ; đặt  $CA=x$ . tính x (theo a và n)

A:  $x = \frac{a}{\sqrt{n+1}}$ ;      B:  $x = \frac{a}{\sqrt{n}}$ ;      C:  $x = \frac{a-1}{\sqrt{n}}$ ;      D:  $x = \frac{a+1}{\sqrt{n}}$