

## Cách tính cường độ điện trường tại một điểm

### A. Phương pháp & Ví dụ

- $\vec{E}$  có phương nằm trên đường thẳng nối điện tích điểm Q với điểm M
- $\vec{E}$  có chiều đi ra nếu Q dương, có chiều đi vào nếu Q âm

$$E_M = k \frac{|Q|}{\epsilon r_M^2}$$

- Độ lớn

**Ví dụ 1:** Xác định vectơ cường độ điện trường tại điểm M trong không khí cách điện tích điểm  $q = 2 \cdot 10^{-8}$  C một khoảng 3 cm.

**Hướng dẫn:**

+  $q > 0$  nên vectơ  $\vec{E}$  có gốc đặt tại M, chiều đi ra xa điện tích q

$$E = k \frac{|q|}{\epsilon r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-8}}{1,03^2} = 2 \cdot 10^5$$

+ Độ lớn

V/m.

**Ví dụ 2:** Một điện tích q trong nước ( $\epsilon = 81$ ) gây ra tại điểm M cách điện tích một khoảng  $r = 26$  cm một điện trường  $E = 1,5 \cdot 10^4$  V/m. Hỏi tại điểm N cách điện tích q một khoảng  $r = 17$  cm có cường độ điện trường bằng bao nhiêu?

**Hướng dẫn:**

$$E \propto \frac{1}{r^2} \text{ nên } \frac{E_M}{E_N} = \left( \frac{r_N}{r_M} \right)^2 \rightarrow \frac{1,5}{E_M} = \left( \frac{17}{26} \right)^2$$

Do

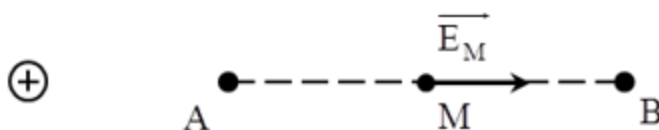
$\rightarrow E_M \approx 3,5 \cdot 10^4$  V/m.

**Ví dụ 3:** Cho hai điểm A và B cùng nằm trên một đường sức điện do điện tích  $q > 0$  gây ra. Biết độ lớn của cường độ điện trường tại A là 36 V/m, tại B là 9 V/m.

a. Xác định cường độ điện trường tại trung điểm M của AB.

b. Nếu đặt tại M một điện tích  $q_0 = -10^{-2}$  C thì lực điện tác dụng lên nó có độ lớn là bao nhiêu? Xác định phương chiều của lực này.

**Hướng dẫn:**



a. Ta có:

$$\begin{cases} E_A = k \frac{q}{OA^2} = 36 \\ E_B = k \frac{q}{OB^2} = 9 \\ E_M = k \frac{q}{OM^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} OB = 2OA \\ \frac{E_M}{E_A} = \left( \frac{OA}{OM} \right)^2 \\ OM = \frac{OA + OB}{2} = 1,5OA \end{cases}$$

$$\Rightarrow E_M = 16 \text{ V/m}$$

b. Lực điện do điện trường tác dụng lên điện tích  $q_0$  đặt tại M là:

$$F = |q_0|E = 0,16 \text{ N, ngược hướng với vectơ } E.$$

**Ví dụ 4:** Một electron có  $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  và khối lượng của nó bằng  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ . Xác định độ lớn gia tốc  $a$  mà  $e$  thu được khi đặt trong điện trường đều  $E = 100 \text{ V/m}$ .

**Hướng dẫn:**

$$\frac{|q|E}{m}$$

$$\text{Ta có: } F = |q|E = ma \rightarrow a = \frac{|q|E}{m} = 1,785 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2.$$

## B. Bài tập

**Bài 1:** Một điện tích điểm dương  $Q$  trong chân không gây ra tại điểm  $M$  cách điện tích một khoảng  $r = 30 \text{ cm}$ , một điện trường có cường độ  $E = 30000 \text{ V/m}$ . Độ lớn điện tích  $Q$  bằng bao nhiêu?

**Lời giải:**

$$E = k \frac{|Q|}{r^2} \Rightarrow |Q| = \frac{E \cdot r^2}{k} = \frac{30000 \cdot 0,3^2}{9 \cdot 10^9} = 3 \cdot 10^{-7} \text{ C}.$$

**Bài 2:** Một điện tích  $q$  trong dầu gây ra tại điểm  $M$  cách điện tích một khoảng  $r = 10 \text{ cm}$  một điện trường  $E = 25 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ . Hỏi tại  $N$  cường độ điện trường  $9 \cdot 10^4 \text{ V/m}$  cách điện tích khoảng bằng bao nhiêu?

**Lời giải:**

$$E \propto \frac{1}{r^2} \text{ nên } \frac{E_M}{E_N} = \left( \frac{r_N}{r_M} \right)^2 \rightarrow \frac{25}{9} = \left( \frac{r_N}{10} \right)^2$$

Do

$$\rightarrow r_N \approx 16,7 \text{ cm}$$

**Bài 3:** Điện tích điểm  $q = -3 \cdot 10^{-6}$  được đặt tại điểm mà tại đó điện trường có phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống và cường độ điện trường . Xác định phương, chiều và độ lớn của lực tác dụng lên điện tích  $q$  ?

**Lời giải:**

$$\text{Ta có: } F \rightarrow qE \Rightarrow F = |q|E = 0,036 \text{ N}$$

Do  $q < 0$  nên lực  $F$  có phương thẳng đứng chiều ngược với chiều của  $E$

Do đó  $F = 0,036 \text{ N}$ , có phương thẳng đứng, chiều hướng từ dưới lên trên.

**Bài 4:** Cho hai điểm A và B cùng nằm trên một đường sức điện do điện tích  $q < 0$  gây ra. Biết độ lớn của cường độ điện trường tại A là 49 V/m, tại B là 16 V/m.

a. Xác định cường độ điện trường tại trung điểm M của AB.

b. Nếu đặt tại M một điện tích  $q_0 = 2.10^{-2}\text{C}$  thì lực điện tác dụng lên nó có độ lớn là bao nhiêu? Xác định phương chiều của lực này.

**Lời giải:**

a. Ta có:  $2r_M = r_A + r_B$  (1)

$$E \propto \frac{1}{r^2} \rightarrow r \propto \frac{1}{\sqrt{E}} \text{ nên (1) } \Leftrightarrow \frac{2}{\sqrt{E_M}} = \frac{1}{\sqrt{E_A}} + \frac{1}{\sqrt{E_B}}$$

Mà

$$\Leftrightarrow \frac{2}{\sqrt{E_M}} = \frac{1}{7} + \frac{1}{4} \rightarrow E_M \approx 26 \text{ V/m.}$$

Do  $q < 0 \rightarrow E$  hướng vào điện tích  $q$ .

b.  $F = q_0 E_M = 2.10^{-2} \cdot 26 = 0,52 \text{ N}$ ;  $q_0 > 0 \rightarrow F$  cùng chiều với  $E$ : Lực hút.