

ĐỀ SỐ 3

Câu 1. Không thể nói về hằng số điện môi của chất nào dưới đây?

- A. Không khí khô. B. Nước tinh khiết.
C. Thủy tinh. D. Kim loại.

Hướng dẫn

*Kim loại không phải là điện môi nên không thể nói về hằng số điện môi.

⇒ **Chọn D.**

Câu 2. Một điện tích q di chuyển trong một điện trường từ một điểm M đến một điểm N theo một đường cong. Sau đó nó di chuyển tiếp từ N về M theo một đường cong khác. Hãy so sánh công mà lực điện sinh ra trên các đoạn đường đó (A_{MN} và A_{NM}).

- A. $A_{MN} = A_{NM}$. B. $A_{MN} = -A_{NM}$. C. $A_{MN} > A_{NM}$. D. $A_{MN} < A_{NM}$.

Hướng dẫn

*Vì $A_{MN} = (V_M - V_N)q$ và $A_{NM} = (V_N - V_M)q$ nên $A_{MN} = -A_{NM}$ ⇒ **Chọn B.**

Câu 3. Xét các electron chuyển động quanh hạt nhân của một nguyên tử. Thế năng của electron trong điện trường của hạt nhân tại vị trí của các electron nằm cách hạt nhân lần lượt là $r_0, 2r_0$ và $3r_0$ lần lượt là W_1, W_2 và W_3 . Chọn phương án đúng.

- A. $2W_1 = W_2 = 3W_3$. B. $3W_1 = 2W_2 = W_3$.
C. $W_1 < W_2 < W_3$. D. $W_1 > W_2 > W_3$.

Hướng dẫn

*Vì $W = k \frac{-Ze^2}{r}$ ⇒ **Chọn C.**

Câu 4. Câu phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Electron là hạt sơ cấp mang điện tích $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.
B. Độ lớn của điện tích nguyên tố là $1,6 \cdot 10^{19}$ C.
C. Điện tích hạt nhân bằng một số nguyên lần điện tích nguyên tố.
D. Tất cả các hạt sơ cấp đều mang điện tích.

Hướng dẫn

*Điện tích hạt nhân bằng một số nguyên lần điện tích nguyên tố ⇒ **Chọn C.**

Câu 5. Môi trường nào dưới đây **không** chứa điện tích tự do?

- A. Nước biển. B. Nước sông.
C. Nước mưa. D. Nước cất.

Hướng dẫn

*Điện môi không chứa các điện tích tự do ⇒ **Chọn D.**

Câu 6. Muối ăn (NaCl) kết tinh là điện môi. Chọn câu đúng.

- A. Trong muối ăn kết tinh có nhiều ion dương tự do
B. Trong muối ăn kết tinh có nhiều ion âm tự do.
C. Trong muối ăn kết tinh có nhiều electron tự do.
D. Trong muối ăn kết tinh hầu như không có ion và electron tự do.

Hướng dẫn

*Điện môi không chứa các điện tích tự do ⇒ **Chọn D.**

Câu 7. Trong trường hợp nào dưới đây sẽ **không** xảy ra hiện tượng nhiễm điện do hưởng ứng? Đặt một quả cầu mang điện tích ở gần đầu của một

- A. thanh kim loại không mang điện tích.
- B. thanh kim loại mang điện tích dương.
- C. thanh kim loại mang điện tích âm.
- D. thanh nhựa mang điện tích âm.

Hướng dẫn

*Điều kiện cần để hiện tượng nhiễm điện do cảm ứng là vật đó phải có điện tích tự do
⇒ **Chọn D.**

Câu 8. Một điện tích chuyển động trong điện trường theo một đường cong kín. Gọi công của lực điện trong chuyển động đó là A thì

- A. $A > 0$ nếu $q > 0$.
- B. $A > 0$ nếu $q < 0$.
- C. $A > 0$ nếu $q < 0$.
- D. $A = 0$.

Hướng dẫn

*Điểm đầu và điểm cuối trùng nhau nên $A = 0$ ⇒ **Chọn D.**

Câu 9. Cho một điện tích di chuyển trong điện trường dọc theo một đường cong kín, xuất phát từ điểm M qua điểm N rồi trở lại điểm M. Công của lực điện

- A. trong cả quá trình bằng 0.
- B. trong quá trình M đến N là dương.
- C. trong quá trình N đến M là dương.
- D. trong cả quá trình là dương.

Hướng dẫn

*Điểm đầu và điểm cuối trùng nhau nên $A = 0$ ⇒ **Chọn A.**

Câu 10. Cho điện tích thử q di chuyển trong một điện trường đều dọc theo hai đoạn thẳng MN và NP. Biết rằng, lực điện sinh công dương và MN dài hơn NP. Hỏi kết quả nào sau đây đúng, khi so sánh các công A_{MN} và A_{NP} của lực điện?

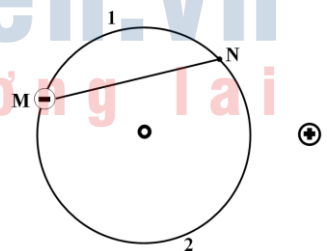
- A. $A_{MN} > A_{NP}$.
- B. $A_{MN} < A_{NP}$.
- C. $A_{MN} = A_{NP}$.
- D. Có thể $A_{MN} > A_{NP}$ hoặc $A_{MN} < A_{NP}$ hoặc $A_{MN} = A_{NP}$.

Hướng dẫn

*Không đủ dữ kiện để kết luận A_{MN} và A_{NP} cái nào lớn hơn nên ⇒ **Chọn D.**

Câu 11. Một vòng tròn tâm O nằm trong điện trường của một điện tích điểm Q. M và N là hai điểm trên vòng tròn đó. Gọi A_{M1N} , A_{M2N} và A_{MN} là công của lực điện tác dụng lên điện tích điểm q trong các dịch chuyển dọc theo cung M1N, M2N và dây cung MN thì

- A. $A_{M1N} < A_{M2N}$.
- B. A_{MN} nhỏ nhất.
- C. A_{M2N} lớn nhất.
- D. $A_{M1N} = A_{M2N} = A_{MN}$.



Hướng dẫn

*Vì trường tĩnh điện là trường thế nên công không phụ thuộc dạng đường đi mà chỉ phụ thuộc vào điểm đầu và điểm cuối của đường đi ⇒ **Chọn D.**

Câu 12. Vào mùa hanh khô, nhiều khi kéo áo len qua đầu, ta thấy có tiếng nổ lách tách. Đó là do

- A. hiện tượng nhiễm điện do tiếp xúc.
- B. hiện tượng nhiễm điện do cọ xát.
- C. hiện tượng nhiễm điện do hưởng ứng.
- D. cả ba hiện tượng nhiễm điện nêu trên.

Hướng dẫn

*Hiện tượng nhiễm điện do cọ xát nên tóc và áo nhiễm điện trái dấu ⇒ **Chọn B.**

Câu 13. Đưa một quả cầu kim loại A nhiễm điện dương lại gần một quả cầu kim loại B nhiễm điện dương. Hiện tượng nào dưới đây sẽ xảy ra?

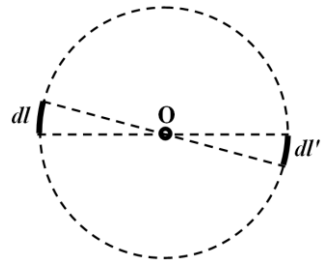
- A. Cả hai quả cầu đều bị nhiễm điện do hưởng ứng.
- B. Cả hai quả cầu đều không bị nhiễm điện do hưởng ứng.
- C. Chỉ có quả cầu B bị nhiễm điện do hưởng ứng.
- D. Chỉ có quả cầu A bị nhiễm điện do hưởng ứng.

Hướng dẫn

*Hai vật dẫn điện nên đều có điện tích tự do, hai vật tích điện khi đưa lại gần nhau thì sẽ xuất hiện hiện tượng nhiễm điện do hưởng ứng ⇒ **Chọn A.**

Câu 14. Một vòng dây dẫn mảnh, tròn, bán kính R, tích điện đều với điện tích q, đặt trong không khí. Cường độ điện trường tổng hợp tại tâm vòng dây

- A. có phương vuông góc với mặt phẳng chứa vòng dây.
- B. có phương song song với mặt phẳng chứa vòng dây.
- C. có độ lớn bằng $q/(2\pi R^2)$.
- D. có độ lớn bằng 0.

**Hướng dẫn**

*Ta chia vòng dây thành nhiều vi phân nhỏ dl .

*Do tính đối xứng nên với mỗi phần dl trên vòng dây luôn luôn tìm được phần tử dl' đối xứng qua O. Điện trường do hai phần tử này gây ra tại O cùng phương ngược chiều cùng độ lớn nên chúng trừ khử lẫn nhau. Do đó, điện trường tổng hợp tại O bằng 0.

⇒ **Chọn D.**

Câu 15. Khi tăng đồng thời độ lớn của hai điện tích điểm và khoảng cách giữa chúng lên gấp bốn thì lực tương tác giữa chúng

- A. tăng lên gấp đôi.
- B. giảm đi một nửa.
- C. giảm đi bốn lần.
- D. không thay đổi.

Hướng dẫn

*Từ
$$\begin{cases} F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \\ F' = k \frac{|4q_1 4q_2|}{(4r)^2} = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \end{cases} \Rightarrow F' = F \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 16. Công của lực điện tác dụng lên một điện tích điểm q khi di chuyển từ điểm M đến điểm N trong điện trường

- A.** tỉ lệ thuận với chiều dài đường đi MN . **B.** tỉ lệ thuận với độ lớn của điện tích q .
C. tỉ lệ thuận với thời gian di chuyển. **D.** tỉ lệ thuận với tốc độ dịch chuyển.

Hướng dẫn

*Từ $A_{MN} = (V_M - V_N)q \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 17. Công của lực điện tác dụng lên một điện tích điểm q khi di chuyển từ điểm M đến điểm N trong một điện trường, thì **không** phụ thuộc vào

- A.** vị trí của các điểm M, N .
B. hình dạng của đường đi MN .
C. độ lớn của điện tích q .
D. độ lớn của cường độ điện trường tại các điểm trên đường đi.

Hướng dẫn

*Vì trường tĩnh điện là trường thế nên công không phụ thuộc dạng đường đi mà chỉ phụ thuộc vào điểm đầu và điểm cuối của đường đi \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 18. Công của lực điện tác dụng lên điện tích điểm q khi q di chuyển từ điểm M đến điểm N trong điện trường, không phụ thuộc vào

- A.** vị trí của các điểm M, N . **B.** hình dạng đường đi từ M đến N .
C. độ lớn của điện tích q . **D.** cường độ điện trường tại M và N .

Hướng dẫn

*Vì trường tĩnh điện là trường thế nên công không phụ thuộc dạng đường đi mà chỉ phụ thuộc vào điểm đầu và điểm cuối của đường đi \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 19. Trong trường hợp nào sau đây, ta có thể coi các vật nhiễm điện là các điện tích điểm?

- A.** Hai thanh nhựa đặt gần nhau.
B. Một thanh nhựa và một quả cầu đặt gần nhau.
C. Hai quả cầu nhỏ đặt xa nhau.
D. Hai quả cầu lớn đặt gần nhau.

Hướng dẫn

***Điện tích điểm** là một vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm mà ta khảo sát \Rightarrow **Chọn C.**

Câu 20. Lực tương tác giữa hai điện tích $q_1 = q_2 = -6.10^{-9}$ C khi đặt cách nhau 10 cm trong không khí là

- A.** $32,4.10^{-10}$ N. **B.** $32,4.10^{-6}$ N. **C.** $8,1.10^{-10}$ N. **D.** $8,1.10^{-6}$ N.

Hướng dẫn

*Từ: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9.10^9 \frac{6^2.10^{-18}}{0,1^2} = 32,4.10^{-6}$ (N)

\Rightarrow **Chọn B.**

Câu 21. Lực hút tĩnh điện giữa hai điện tích là 2.10^{-6} N. Khi đưa chúng xa nhau thêm 2 cm thì lực hút là 5.10^{-7} N. Khoảng cách ban đầu giữa chúng là

- A.** 1 cm. **B.** 2 cm. **C.** 3 cm. **D.** 4 cm.

Hướng dẫn

$$* \text{Từ } \begin{cases} F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \\ F' = k \frac{q_1 q_2}{(r + 0,02)^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{r^2}{(r + 0,02)^2} \Rightarrow r = 0,02(m) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 22. Hai điện tích điểm đứng yên trong không khí cách nhau một khoảng r tác dụng lên nhau lực có độ lớn bằng F . Khi đưa chúng vào trong dầu hỏa có hằng số điện môi $\epsilon = 2$ và giảm khoảng cách giữa chúng còn $r/3$ thì độ lớn của lực tương tác giữa chúng là

A. 18F.

B. 1,5F.

C. 6F.

D. 4,5F.

Hướng dẫn

$$* \text{Từ } \begin{cases} F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \\ F' = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2 / 9} \end{cases} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{9}{2} = 4,5 \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 23. Một điện tích thử đặt tại điểm có cường độ điện trường $0,16 \text{ V/m}$. Lực tác dụng lên điện tích đó là $2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$. Độ lớn của điện tích đó là

A. 2,25 mC.

B. 1,50 mC.

C. 1,25 mC.

D. 0,85 mC.

Hướng dẫn

$$* \text{Từ } F = |q|E \Rightarrow |q| = \frac{F}{E} = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{0,16} = 1,25 \cdot 10^{-3} (C) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 24. Cường độ điện trường tạo bởi một điện tích điểm cách nó 2 cm bằng 10^5 V/m . Tại vị trí cách điện tích này bằng bao nhiêu thì cường độ điện trường bằng $4 \cdot 10^5 \text{ V/m}$?

A. 2 cm.

B. 1 cm.

C. 4 cm.

D. 5 cm.

Hướng dẫn

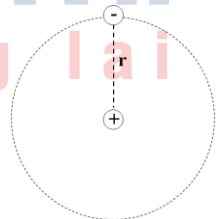
$$* \text{Từ } \begin{cases} E = k \frac{|Q|}{r^2} \\ E' = k \frac{|Q|}{r'^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow 4 = \left(\frac{2}{r'}\right)^2 \Rightarrow r' = 1(cm) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 25. Biết điện tích của electron: $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Khối lượng của electron: $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Giả sử trong nguyên tử heli, electron chuyển động tròn đều quanh hạt nhân với bán kính quỹ đạo $29,4 \text{ pm}$ thì tốc độ dài của electron đó sẽ là bao nhiêu?

A. $1,5 \cdot 10^7 \text{ (m/s)}$.B. $4,15 \cdot 10^6 \text{ (m/s)}$.C. $1,41 \cdot 10^{17} \text{ (m/s)}$.D. $2,25 \cdot 10^{16} \text{ (m/s)}$.**Hướng dẫn**

*Lực hút tĩnh điện đóng vai trò là lực hướng tâm:

$$k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{k \frac{|q_1 q_2|}{mr}}$$



$$= \sqrt{9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3,2 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 29,4 \cdot 10^{-12}}} = 4,15 \cdot 10^6 \text{ (m/s)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 26. Hai quả cầu nhỏ giống nhau, có điện tích q_1 và $q_2 = xq_1$ (với $-5 < x < -2$) ở khoảng cách R hút nhau với lực với độ lớn F_0 . Sau khi chúng tiếp xúc, đặt lại ở khoảng cách R chúng sẽ

- A. hút nhau với độ lớn $F < F_0$.
- B. hút nhau với độ lớn $F > F_0$.
- C. đẩy nhau với độ lớn $F < F_0$.
- D. đẩy nhau với độ lớn $F > F_0$.

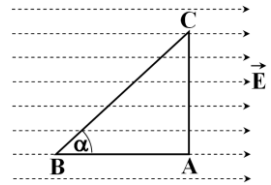
Hướng dẫn

*Từ
$$\begin{cases} F_1 = k \frac{q_1 q_2}{R^2} = k \frac{x q_1^2}{R^2} \\ F_2 = k \frac{\left(\frac{q_1 + q_2}{2}\right)^2}{R^2} = 0,25 k \frac{(x+1)^2 q_1^2}{R^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 0,25 \left(x + \frac{1}{x} + 2\right)$$

$\xrightarrow{-5 < x < -2} -0,8 < \frac{F_2}{F_1} < -0,125 \Rightarrow \begin{cases} |F_2| < |F_1| \\ F_2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C.}$

Câu 27. Ba điểm A, B, C tạo thành tam giác vuông tại A đặt trong điện trường đều có véc tơ cường độ điện trường song song với AB. Cho $\alpha = 60^\circ$; $BC = 20 \text{ cm}$ và $U_{BC} = 400 \text{ V}$. Chọn phương án đúng. Tính U_{AC} , U_{BA} và E.

- A. $E = 4000 \text{ V/m}$.
- B. $U_{AC} = 200 \text{ V}$.
- C. $U_{BA} = 200 \text{ V}$.
- D. $U_{BA} = 500 \text{ V}$.



Hướng dẫn

*Tính:
$$\begin{cases} U_{BC} = E \cdot BC \cos(\vec{E}, \overline{BC}) \Leftrightarrow 400 = E \cdot 0,2 \cos 60^\circ \Rightarrow E = 4000 \text{ (V/m)} \\ U_{AC} = E \cdot AC \cos(\vec{E}, \overline{AC}) = E \cdot AC \cos 90^\circ = 0 \\ U_{BA} = U_{BC} + U_{CA} = 400 \text{ (V)} \end{cases}$$

\Rightarrow **Chọn A.**

Câu 28. Hai điện tích điểm $q_1 = +3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ và $q_2 = -4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ lần lượt được đặt tại hai điểm A và B cách nhau 8 cm trong chân không. Hãy tìm các điểm mà tại đó cường độ điện trường bằng không. Điểm đó nằm trên đường thẳng AB

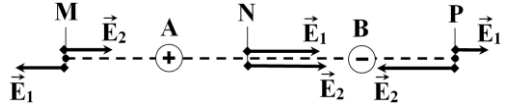
- A. ngoài đoạn AB, gần B hơn và cách B là 64 cm.
- B. ngoài đoạn AB, gần A hơn và cách A là 45 cm.
- C. trong đoạn AB, gần B hơn và cách B là 52 cm.
- D. ngoài đoạn AB, gần A hơn và cách A là 52 cm.

Hướng dẫn

*Điện trường hướng ra khỏi điện tích dương, hướng vào điện tích âm và có độ lớn:

$$E = k \frac{|Q|}{r^2}$$

*Điện trường tổng hợp: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{0}$ khi hai véc tơ thành phần cùng phương ngược chiều cùng độ lớn. Vì $|q_1| < |q_2|$ nên để $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{0}$ chỉ có thể xảy ra với điểm M:



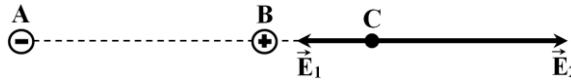
$$k \frac{|q_1|}{AM^2} = k \frac{|q_2|}{BM^2} \Leftrightarrow \frac{3}{AM^2} = \frac{4}{(AM + 8)^2} \Rightarrow AM = 52(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 29. Tại hai điểm A, B cách nhau 15 cm trong không khí có hai điện tích $q_1 = -12 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, $q_2 = 10^{-6} \text{ C}$. Xác định độ lớn cường độ điện trường do hai điện tích này gây ra tại điểm C. Biết AC = 20 cm, BC = 5 cm.

- A. 8100 kV/m. B. 3125 kV/m. C. 900 kV/m. D. 6519 kV/m.

Hướng dẫn

*Vì AC = AB + BC nên ba điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự A, B, C.



$$\text{*Tính } E = k \frac{|Q|}{r^2} \left\{ \begin{array}{l} E_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{12 \cdot 10^{-6}}{0,2^2} = 27 \cdot 10^5 \\ E_2 = 9 \cdot 10^9 \frac{10^{-6}}{0,05^2} = 36 \cdot 10^5 \end{array} \right. \Rightarrow \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

$$\Rightarrow E = E_2 - E_1 = 9 \cdot 10^5 (\text{V/m}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 30. Tại hai điểm A và B cách nhau 5 cm trong chân không có hai điện tích điểm $q_1 = +16 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ và $q_2 = -12 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Tính độ lớn cường độ điện trường tổng hợp tại điểm C cách A và cách B lần lượt là 4 cm và 3 cm.

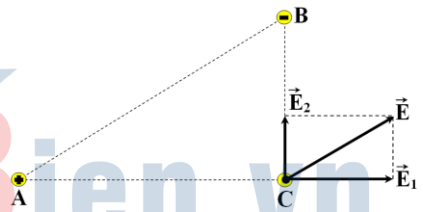
- A. 1273 kV/m. B. 1500 kV/m. C. 1288 kV/m. D. 1285 kV/m.

Hướng dẫn

$$\text{*Tính: } E = k \frac{|Q|}{r^2} \left\{ \begin{array}{l} E_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{16 \cdot 10^{-8}}{0,04^2} = 9 \cdot 10^5 \\ E_2 = 9 \cdot 10^9 \frac{12 \cdot 10^{-8}}{0,03^2} = 12 \cdot 10^5 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 15 \cdot 10^5 (\text{V/m})$$

\Rightarrow Chọn B.



Câu 31. Tại hai điểm A và B cách nhau 8 cm trong không khí có đặt hai điện tích $q_1 = q_2 = 16 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Xác định độ lớn cường độ điện trường do hai điện tích này gây ra tại điểm C biết AC = BC = 8 cm.

- A. 390 kV/m. B. 225 kV/m. C. 351 kV/m. D. 285 kV/m.

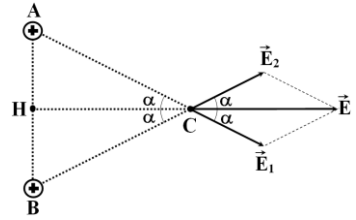
Hướng dẫn

*Từ:

$$E = k \frac{|Q|}{r^2} \Rightarrow E_1 = E_2 = 9 \cdot 10^9 \frac{16 \cdot 10^{-8}}{0,08^2} = 2,25 \cdot 10^5$$

*Từ $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow E = E_1 \cos \alpha + E_1 \cos \alpha$

$$\xrightarrow{\cos \alpha = \frac{HC}{AC} = \frac{4\sqrt{3}}{8}} E = 390 \cdot 10^3 \text{ (V/m)}$$



⇒ **Chọn A.**

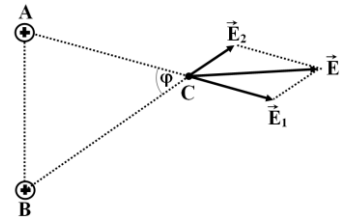
Câu 32. Tại hai điểm A và B cách nhau 10 cm trong không khí có đặt hai điện tích $q_1 = 12 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ và $q_2 = 9 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Xác định độ lớn cường độ điện trường do hai điện tích này gây ra tại điểm C biết $AC = 6 \text{ cm}$ và $BC = 9 \text{ cm}$.

- A.** 450 kV/m. **B.** 225 kV/m. **C.** 331 kV/m. **D.** 427 kV/m.

Hướng dẫn

*Tính: $\cos \varphi = \frac{AC^2 + BC^2 - AB^2}{2AC \cdot BC} = \frac{17}{108}$

*Tính: $E = k \frac{|Q|}{r^2} \begin{cases} E_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{12 \cdot 10^{-8}}{0,06^2} = 3 \cdot 10^5 \\ E_2 = 9 \cdot 10^9 \frac{9 \cdot 10^{-8}}{0,09^2} = 10^5 \end{cases}$



*Từ $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow E^2 = E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2 \cos \varphi \Rightarrow E = 3,308 \cdot 10^5 \text{ (V/m)}$

⇒ **Chọn C.**

Câu 33. Đặt ba điện tích âm có độ lớn lần lượt $q, 2q$ và $4q$, tương ứng đặt tại 3 đỉnh A, B và C của một tam giác đều ABC cạnh a . Cường độ điện trường tổng hợp tại tâm tam giác

A. có phương vuông góc với mặt phẳng chứa tam giác ABC.

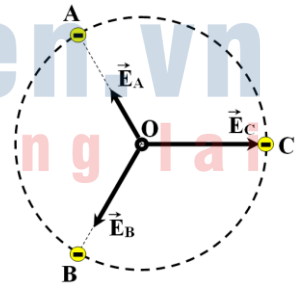
B. có độ lớn bằng $\sqrt{21} \frac{kq}{a^2}$.

C. có độ lớn bằng $3\sqrt{7} \frac{kq}{a^2}$.

D. có độ lớn bằng 0.

Hướng dẫn

*Từ: $E = k \frac{|Q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_A = k \frac{q}{r^2} = E_0 \\ E_B = k \frac{2q}{r^2} = 2E_0 \\ E_C = k \frac{4q}{r^2} = 4E_0 \end{cases}$



*Từ $\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C$ vì không có tính đối xứng nên ta có thể tổng hợp theo phương pháp số phức (chọn véc tơ \vec{E}_C làm chuẩn): $\vec{E} = E_A \angle 120^\circ + E_B \angle -120^\circ + E_C$

$$\vec{E} = E_0 \angle 120^\circ + 2E_0 \angle -120^\circ + 4E_0 = \sqrt{7}E_0 \angle -19^\circ \Rightarrow E = \sqrt{7} \frac{kq}{r^2} = 3\sqrt{7} \frac{kq}{a^2}$$

⇒ **Chọn C.**

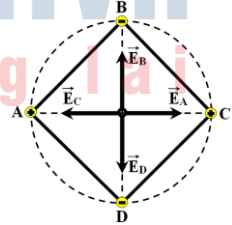
Câu 34. Đặt bốn điện tích có cùng độ lớn q tại 4 đỉnh của một hình vuông ABCD cạnh a với điện tích dương đặt tại A và C, điện tích âm đặt tại B và D. Cường độ điện trường tổng hợp tại giao điểm hai đường chéo của hình vuông

A. có phương vuông góc với mặt phẳng chứa hình vuông ABCD.

B. có phương song song với cạnh AB của hình vuông ABCD.

C. có độ lớn bằng độ lớn cường độ điện trường tại các đỉnh hình vuông.

D. có độ lớn bằng 0.



Hướng dẫn

*Từ: $E = k \frac{|Q|}{r^2} \Rightarrow E_A = E_B = E_C = E_D$

*Do tính đối xứng nên $\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C + \vec{E}_D = (\vec{E}_A + \vec{E}_C) + (\vec{E}_B + \vec{E}_D) = \vec{0}$

⇒ **Chọn D.**

Câu 35. Hai quả cầu nhỏ giống nhau không tích điện, cùng khối lượng $m = 0,2 \text{ kg}$, được treo tại cùng một điểm bằng hai sợi tơ mảnh dài $0,5 \text{ m}$. Truyền cho mỗi quả cầu N electron thì chúng tách nhau ra một khoảng $r = 5 \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Xác định N.

A. $1,04 \cdot 10^{12}$.

B. $1,7 \cdot 10^7$.

C. $1,44 \cdot 10^{12}$.

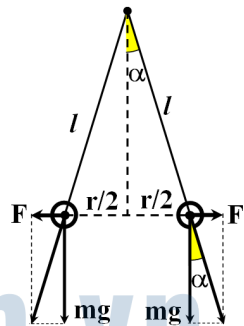
D. $8,2 \cdot 10^9$.

Hướng dẫn

*Khi hệ cân bằng:

$$\begin{cases} \sin \alpha = \frac{0,5r}{l} \xrightarrow[r=0,05]{l=0,5} \alpha = 2,866^\circ \\ \tan \alpha = \frac{F}{mg} = \frac{k(Ne)^2}{mgr^2} \Rightarrow N = \sqrt{\frac{mgr^2 \tan \alpha}{ke^2}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow N = \sqrt{\frac{0,2 \cdot 10 \cdot 0,05^2 \tan 2,866^\circ}{9 \cdot 10^9 \cdot 1,6^2 \cdot 10^{-38}}} = 1,04 \cdot 10^{12}$$



⇒ **Chọn A.**

Câu 36. Có hai điện tích điểm $q_1 = 9 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ và $q_2 = -10^{-9} \text{ C}$ đặt cố định tại hai điểm A và B cách nhau 12 cm trong không khí. Hỏi phải đặt một điện tích thứ ba q_0 tại vị trí nào để điện tích này nằm cân bằng?

A. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, trong đoạn AB và cách B là 6 cm .

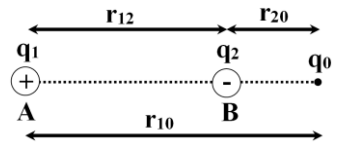
B. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB và cách B là 6 cm .

C. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB và cách B là 12 cm .

D. Đặt q_0 trên đường thẳng AB, trong đoạn AB và cách B là 15 cm .

Hướng dẫn

*Vì q_1 và q_2 đặt cố định nên muốn q_0 cân bằng thì ba điện tích đặt thẳng hàng, dấu “xen kẽ nhau”, q_0 phải ở gần điện tích có độ lớn nhỏ hơn q_2 như hình vẽ. Khi đó, q_0 sẽ chịu tác dụng hai lực ngược hướng nhau và độ lớn bằng nhau:



$$k \frac{|q_1 q_0|}{r_{10}^2} = k \frac{|q_2 q_0|}{r_{20}^2} \Rightarrow r_{10} = 3r_{20} \Leftrightarrow r_{20} + 12 = 3r_{20} \Rightarrow r_{20} = 6(\text{cm})$$

⇒ **Chọn B.**

Câu 37. Trong không khí, có bốn điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự O, M, I, N sao cho $MI = IN$. Khi tại O đặt điện tích điểm Q thì độ lớn cường độ điện trường tại M và N lần lượt là $4E$ và E . Khi đưa điện tích điểm Q đến I thì độ lớn cường độ điện trường tại N là

- A.** $4,5E$. **B.** $9E$. **C.** $25E$. **D.** $16E$.

Hướng dẫn

$$\text{*Từ } E = \frac{k|Q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_M = \frac{k|Q|}{OM^2} \\ E_N = \frac{k|Q|}{ON^2} \end{cases} \Rightarrow 4 = \frac{E_M}{E_N} = \left(\frac{ON}{OM}\right)^2 \Rightarrow ON = 2OM \Rightarrow IN = \frac{1}{2}OM$$

$$E'_N = \frac{k|Q|}{IN^2} = 4 \frac{k|Q|}{OM^2} = 4E_M = 16E$$

⇒ **Chọn D.**

Câu 38. Trong không khí, có 3 điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự A; B; C với $AC = 2,5AB$. Nếu đặt tại A một điện tích điểm Q thì độ lớn cường độ điện trường tại B là E . Nếu đặt tại B một điện tích điểm $1,8Q$ thì độ lớn cường độ điện trường tại A và C lần lượt là

- A.** $3,6E$ và $1,6E$. **B.** $1,6E$ và $3,6E$. **C.** $2E$ và $1,8E$. **D.** $1,8E$ và $0,8E$.

Hướng dẫn



Áp dụng: $E = \frac{k|Q|}{r^2}$

*Nếu đặt Q tại A: $E_B = \frac{k|Q|}{AB^2} = E$

*Nếu đặt $1,8Q$ tại B: $E_B = \frac{k|1,8Q|}{BA^2} = 1,8E$

*Nếu đặt $3,6Q$ tại B: $E_C = \frac{k|1,8Q|}{BC^2} = \frac{k|1,8Q|}{(1,5AB)^2} = 0,8E$

⇒ **Chọn D.**

Câu 39. Một thanh kim loại mảnh AB có chiều dài $L = 10$ cm, tích điện $q = +1$ nC, đặt trong không khí. Biết điện tích phân bố đều theo chiều dài của thanh. Gọi M là điểm nằm trên đường thẳng AB kéo dài về phía A và cách A một đoạn $a = 5$ cm. Độ lớn cường độ điện trường do thanh gây ra tại điểm M là

- A. 1000 V/m. B. 2400 V/m. C. 1800 V/m. D. 1200 V/m.

Hướng dẫn

*Ta chia thanh thành nhiều vi phân nhỏ dx , điện tích của vi phân này bằng $dq = qdx/L$ phần này gây ra tại M một điện trường $d\vec{E}$ hướng theo chiều dương Ox, có độ lớn

$$dE = \frac{k dq}{r^2} = \frac{k q dx}{(0,5L + a - x)^2 L}$$


*Điện trường tổng hợp tại M, cũng hướng theo chiều dương Ox và có độ lớn bằng:

$$E = \int_{\text{Cả thanh}} dE = \int_{-0,5L}^{0,5L} \frac{k q dx}{(0,5L + a - x)^2 L} = \frac{k q}{(0,5L + a - x)L} \Big|_{-0,5L}^{0,5L} = \frac{k q}{a(L + a)}$$

$\Rightarrow E = 1200(V / m) \Rightarrow$ **Chọn D.**

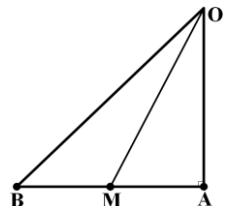
Câu 40. Tại điểm O đặt điện tích điểm Q thì độ lớn cường độ điện trường tại A là E. Trên tia vuông góc với OA tại điểm A có điểm B cách A một khoảng 8 cm. Điểm M thuộc đoạn AB sao cho $MA = 4,5$ cm và góc MOB có giá trị lớn nhất. Để độ lớn cường độ điện trường tại M là $4,48E$ thì điện tích điểm tại O phải tăng thêm

- A. 4Q. B. 3Q. C. 6Q. D. 5Q.

Hướng dẫn

$$* \text{Từ } \tan \widehat{MOB} = \tan(\widehat{AOB} - \widehat{AOM}) = \frac{AB - AM}{OA + \frac{AB \cdot AM}{OA}} = \max$$

$$\Leftrightarrow OA = \sqrt{AB \cdot AM} = 6(m) \Rightarrow OM = \sqrt{OA^2 + AM^2} = 7,5(cm)$$



$$* \text{Từ: } E = \frac{k|Q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_A = \frac{k|Q|}{OA^2} \\ E_M = \frac{k|(x+1)Q|}{OM^2} = \frac{k|(x+1)Q|}{(1,25OA)^2} \end{cases} \Rightarrow 4,48 = \frac{E_M}{E_A} = \frac{(x+1)}{1,25^2} \Rightarrow x = 6$$

\Rightarrow **Chọn C.**

ChuvanBien.vn
Chấp cánh tương lai