

ĐỀ SỐ 5

Câu 1. Một tụ điện không khí có điện dung 40 pF và khoảng cách giữa hai bản là 2 cm. Tính điện tích tối đa có thể tích cho tụ, biết rằng khi cường độ điện trường trong không khí lên đến 3.10^6 V/m thì không khí sẽ trở thành dẫn điện.

- A. 1,2 μ C. B. 1,5 μ C. C. 1,8 μ C. D. 2,4 μ C.

Hướng dẫn

*Tính: $Q_{\max} = CU_{\max} = CE_{\max}d = 40.10^{-12} \cdot 3.10^6 \cdot 2.10^{-2} = 2,4.10^{-6} (C) \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 2. Tích điện cho tụ điện C_1 , điện dung 20 μ F, dưới hiệu điện thế 300 V. Sau đó nối tụ điện C_1 với tụ điện C_2 , có điện dung 10 μ F, chưa tích điện. Sau khi nối điện tích trên các tụ C_1, C_2 lần lượt là Q_1 và Q_2 . Chọn phương án đúng.

- A. $Q_2 + Q_1 = 2$ mC. B. $Q_1 + Q_2 = 2$ mC.
C. $Q_1 + Q_2 = 6$ mC. D. $Q_2 + Q_1 = 1,5$ mC.

Hướng dẫn

*Điện tích được bảo toàn: $Q' = Q \Leftrightarrow C_1U' + C_2U' = C_1U$

$$\Rightarrow U' = \frac{U}{1 + C_2 / C_1} = \frac{300}{1 + 0,5} = 200(V) \Rightarrow \begin{cases} Q_1 = C_1U' = 20.10^{-6} \cdot 200 = 4.10^{-3} (C) \\ Q_2 = C_2U' = 10.10^{-6} \cdot 200 = 2.10^{-3} (C) \end{cases}$$

\Rightarrow **Chọn C.**

Câu 3. Q là một điện tích điểm âm đặt tại điểm O. M và N là hai điểm nằm trong điện trường của Q với $OM = 10$ cm và $ON = 5$ cm. Chỉ ra bất đẳng thức đúng.

- A. $V_M < V_N < 0$. B. $V_N < V_M < 0$. C. $V_M > V_N$. D. $V_N > V_M > 0$.

Hướng dẫn

*Từ: $V = \frac{kq}{r} \xrightarrow[r_M > r_N]{q < 0} \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 4. Một quả cầu tích điện -4.10^{-6} C. Trên quả cầu thừa hay thiếu bao nhiêu electron so với số proton để quả cầu trung hoà về điện?

- A. Thừa 4.10^{12} electron. B. Thiếu 4.10^{12} electron.
C. Thừa 25.10^{12} electron. D. Thiếu 25.10^{13} electron.

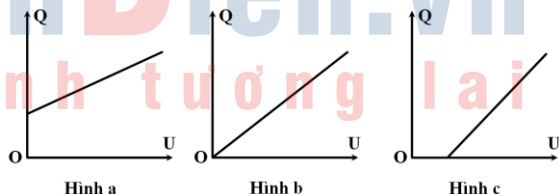
Hướng dẫn

*Vật mang điện âm $Q = -6,4.10^{-7}$ C, số electron thừa: $N = \frac{|Q|}{1,6.10^{-19}} = 25.10^{12}$

\Rightarrow **Chọn C.**

Câu 5. Đồ thị nào trên hình biểu diễn sự phụ thuộc của điện tích của một tụ điện vào hiệu điện thế giữa hai bản của nó?

- A. Đồ thị a.
B. Đồ thị b.
C. Đồ thị c.
D. Không có đồ thị nào.



Hướng dẫn

*Vì $Q = CU$ đồ thị đi qua gốc tọa độ \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 6. Trên vỏ một tụ điện có ghi 20 $\mu\text{F} - 200 \text{ V}$. Nối hai bản tụ điện với một hiệu điện thế 150 V. Tụ điện tích được điện tích là

- A. $4 \cdot 10^{-3} \text{ C}$. B. $6 \cdot 10^{-4} \text{ C}$. C. $3 \cdot 10^{-3} \text{ C}$. D. $24 \cdot 10^{-4} \text{ C}$.

Hướng dẫn

*Tính: $Q = CU = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 150 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ (C)} \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 7. Đặt điện tích thử q vào trong điện trường đều có độ lớn E của hai tấm kim loại tích điện trái có độ lớn bằng nhau, song song với nhau và cách nhau một khoảng d . Biểu thức nào dưới đây biểu diễn một đại lượng có đơn vị là vôn?

- A. qEd . B. qE .
C. Ed . D. Không có biểu thức nào.

Hướng dẫn

* E có đơn vị là V/m và d có đơn vị là m nên Ed có đơn vị là $\text{V} \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 8. Thả cho một proton không có vận tốc ban đầu trong một điện trường (bỏ qua tác dụng của trường hấp dẫn) thì nó sẽ

- A. chuyển động ngược hướng với hướng của đường sức của điện trường.
B. chuyển động từ nơi có điện thế cao sang nơi có điện thế thấp.
C. chuyển động từ nơi có điện thế thấp sang nơi có điện thế cao.
D. đứng yên.

Hướng dẫn

*Điện tích dương chuyển động từ nơi có điện thế cao đến nơi có điện thế thấp.

*Điện tích âm chuyển động từ nơi có điện thế thấp đến nơi có điện thế cao.

*Proton mang điện tích dương.

\Rightarrow **Chọn B.**

Câu 9. Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho

- A. khả năng tác dụng lực của nguồn điện.
B. khả năng thực hiện công của nguồn điện.
C. khả năng dự trữ điện tích của nguồn điện.
D. khả năng tích điện cho hai cực của nó.

Hướng dẫn

* Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 10. Cường độ dòng điện được đo bằng dụng cụ nào sau đây?

- A. Lực kế. B. Công tơ điện. C. Nhiệt kế. D. Ampe kế.

Hướng dẫn

*Ampe kế dùng để đo cường độ dòng điện \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 11. Gọi Q , C và U là điện tích, điện dung và hiệu điện thế giữa hai bản của một tụ điện. Phát biểu nào dưới đây là đúng?

- A. C tỉ lệ thuận với Q . B. C tỉ lệ nghịch với U .
C. C phụ thuộc vào Q và U . D. C không phụ thuộc vào Q và U .

Hướng dẫn

*Điện dung của tụ điện: $C = \frac{Q}{U}$ đặc trưng riêng cho tụ không phụ thuộc vào U và Q

⇒ **Chọn D.**

Câu 12. Trong trường hợp nào dưới đây, ta không có một tụ điện? Giữa hai bản kim loại là một lớp

A. mica.

B. nhựa pôliêtilen.

C. giấy tẩm dung dịch muối ăn.

D. giấy tẩm parafin.

Hướng dẫn

*Đối với tụ điện, giữa hai bản kim loại là một lớp điện môi ⇒ **Chọn C.**

Câu 13. Chọn câu phát biểu đúng.

A. Điện dung của tụ điện tỉ lệ với điện tích của nó.

B. Điện tích của tụ điện tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai bản của nó.

C. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện tỉ lệ với điện dung của nó.

D. Điện dung của tụ điện tỉ lệ nghịch với hiệu điện thế giữa hai bản của nó.

Hướng dẫn

*Từ: $Q = CU \Rightarrow Q \sim U \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 14. Trường hợp nào dưới đây ta có một tụ điện?

A. Một quả cầu kim loại nhiễm điện, đặt xa các vật khác.

B. Một quả cầu thủy tinh nhiễm điện, đặt xa các vật khác.

C. Hai quả cầu kim loại, không nhiễm điện, đặt gần nhau trong không khí.

D. Hai quả cầu thủy tinh, không nhiễm điện, đặt gần nhau trong không khí.

Hướng dẫn

*Đối với tụ điện, giữa hai bản kim loại là một lớp điện môi ⇒ **Chọn C.**

Câu 15. Hai hạt bụi trong không khí, mỗi hạt chứa $5 \cdot 10^8$ electron cách nhau 0,5 cm. Lực đẩy tĩnh điện giữa hai hạt bằng

A. $1,44 \cdot 10^{-5}$ N.

B. $5,76 \cdot 10^{-6}$ N.

C. $23,04 \cdot 10^{-7}$ N.

D. $5,76 \cdot 10^{-7}$ N.

Hướng dẫn

*Độ lớn điện tích mỗi hạt bụi: $5 \cdot 10^8 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 8 \cdot 10^{-11}$ C.

*Lực tương tác Cu-lông: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{(8 \cdot 10^{-11})^2}{0,005^2} = 23,04 \cdot 10^{-7}$ (N)

⇒ **Chọn C.**

Câu 16. Hai quả cầu nhỏ mang điện tích có độ lớn bằng nhau, đặt cách nhau 23 cm trong chân không thì tác dụng lên nhau một lực $9 \cdot 10^{-3}$ N. Xác định độ lớn điện tích của hai quả cầu đó.

A. 0,1 μ C.

B. 0,23 μ C.

C. 0,15 μ C.

D. 0,25 μ C.

Hướng dẫn

*Từ: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow 9 \cdot 10^{-3} = 9 \cdot 10^9 \frac{q^2}{0,23^2} \Rightarrow |q| = 0,23 \cdot 10^{-6}$ (C) ⇒ **Chọn B.**

Câu 17. Thế năng của một positron tại điểm M trong điện trường của một điện tích điểm là -4.10^{-19} J. Điện thế tại điểm M là

- A. 3,2 V. B. -3 V. C. 2 V. D. -2,5 V.

Hướng dẫn

*Tính: $V_M = \frac{W_M}{q} = \frac{-4.10^{-19}}{+1,6.10^{-19}} = -2,5(V) \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 18. Khi một điện tích $q = -2$ C di chuyển từ điểm M đến điểm N trong điện trường thì công của lực điện 7 J. Hiệu điện thế U_{MN} bằng

- A. 12 V. B. -12 V. C. 3 V. D. -3,5 V.

Hướng dẫn

*Tính: $U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q} = \frac{7}{-2} = -3,5(V) \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 19. Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N là $U_{MN} = 45$ V. Công mà lực điện tác dụng lên một positron khi nó chuyển động từ điểm M đến điểm N là

- A. -8.10^{-18} J. B. $+8.10^{-18}$ J. C. $-7,2.10^{-18}$ J. D. $+7,2.10^{-18}$ J.

Hướng dẫn

*Từ: $A_{MN} = qU_{MN} = +1,6.10^{-19}.45 = +7,2.10^{-18} (J) \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 20. Ở sát mặt Trái Đất, vectơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới và có độ lớn vào khoảng 150 V/m. Tính hiệu điện thế giữa một điểm ở độ cao 2,6 m và mặt đất.

- A. 720 V. B. 360 V. C. 390 V. D. 750 V.

Hướng dẫn

*Tính: $U_{MN} = E.MN = 150.2,6 = 390(V) \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 21. Lực tương tác giữa hai điện tích $q_1 = q_2 = -7.10^{-9}$ 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. $44,1.10^{-6}$ N.

Hướng dẫn

*Từ: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 9.10^9 \frac{7^2.10^{-18}}{0,1^2} = 44,1.10^{-6} (N) \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 22. Lực hút tĩnh điện giữa hai điện tích là 9.10^{-6} N. Khi đưa chúng xa nhau thêm 2 cm thì lực hút là 4.10^{-6} N. Khoảng cách ban đầu giữa chúng là

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

Hướng dẫn

*Từ $\begin{cases} F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \\ F' = k \frac{q_1 q_2}{(r + 0,02)^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{r^2}{(r + 0,02)^2} \Rightarrow r = 0,04(m) \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 23. 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 điện môi có hằng số điện môi $\epsilon = 3$ và giảm khoảng cách giữa chúng còn $r/3$ thì độ lớn của lực tương tác giữa chúng là
A. 18F. **B.** 3F. **C.** 6F. **D.** 4,5F.

Hướng dẫn

$$* \text{Từ } \begin{cases} F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \\ F' = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2 / 9} \end{cases} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{9}{3} = 3 \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 24. Một điện tích thử đặt tại điểm có cường độ điện trường 0,8 V/m. Lực tác dụng lên điện tích đó là $3,2 \cdot 10^{-4}$ N. Độ lớn của điện tích đó là
A. 0,25 mC. **B.** 1,50 mC. **C.** 1,25 mC. **D.** 0,4 mC.

Hướng dẫn

$$* \text{Từ } F = |q|E \Rightarrow |q| = \frac{F}{E} = \frac{3,2 \cdot 10^{-4}}{0,8} = 4 \cdot 10^{-4} (C) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 25. 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 $2,5 \cdot 10^4$ V/m?
A. 2 cm. **B.** 1 cm. **C.** 1,3 cm. **D.** 4 cm.

Hướng dẫn

$$* \text{Từ } \begin{cases} E = k \frac{|Q|}{r^2} \\ E' = k \frac{|Q|}{r'^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow 0,25 = \left(\frac{2}{r'}\right)^2 \Rightarrow r' = 4 (cm) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 26. Hai quả cầu nhỏ giống nhau, có điện tích q_1 và $q_2 = xq_1$ (với $3 < x < 5$) 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

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

$$\xrightarrow{3 < x < 5} 1,33 < \frac{F_2}{F_1} < 1,8 \Rightarrow \begin{cases} |F_2| > |F_1| \\ F_2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 27. Trong không khí, có ba điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự O, M, N. Khi tại O đặt điện tích điểm Q thì độ lớn cường độ điện trường tại M và N lần lượt là 5,625E và 0,9E. Khi đưa điện tích điểm Q đến M thì độ lớn cường độ điện trường tại N là

- A. 4,5E. B. 2,25E. C. 2,5E. D. 3,6E.

Hướng dẫn

$$* \text{Từ } E = \frac{k|Q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_M = \frac{k|Q|}{OM^2} \\ E_N = \frac{k|Q|}{ON^2} \end{cases} \Rightarrow 6,25 = \frac{E_M}{E_N} = \left(\frac{ON}{OM} \right)^2 \Rightarrow ON = 2,5OM$$

$$\Rightarrow MN = 1,5OM \Rightarrow E'_N = \frac{k|Q|}{MN^2} = \frac{k|Q|}{1,5^2 \cdot OM^2} = \frac{E_M}{1,5^2} = 2,5E$$

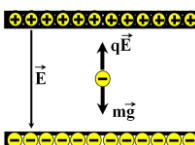
⇒ Chọn C.

Câu 28. Một giọt dầu hình cầu nằm lơ lửng trong điện trường của một tụ điện phẳng không khí. Đường kính của giọt dầu là 0,5 mm. Khối lượng riêng của dầu là 800 kg/m³. Bỏ qua lực đẩy Asimet. Khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 1 cm. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là 200 V; bản phía trên là bản dương đặt nằm ngang. Lấy g = 10 m/s². Tính điện tích của giọt dầu.

- A. -26,2 pC. B. +26,2 pC. C. -23,8 pC. D. +23,8 pC.

Hướng dẫn

*Giọt dầu nằm cân bằng nên lực điện trường cân bằng với trọng lực. Vì trọng lực luôn hướng thẳng đứng từ trên xuống nên lực điện trường phải có phương thẳng đứng và hướng lên. Do vậy, giọt dầu phải mang điện tích âm để $\vec{F} = q\vec{E} \uparrow \downarrow \vec{E}$.

$$* \text{Từ: } |q|E = mg \Leftrightarrow |q| \frac{U}{d} = mg \Rightarrow |q| = \frac{mgd}{U} = \frac{VDgd}{U} = \frac{4\pi R^3 Dgd}{3U}$$


$$\Rightarrow |q| = \frac{4\pi(0,25 \cdot 10^{-3})^3}{3} \frac{800 \cdot 10 \cdot 0,01}{200} = 26,2 \cdot 10^{-12} (C) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 29. 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 6,25E và E. Khi đưa điện tích điểm Q đến I thì độ lớn cường độ điện trường tại N là

- A. 4,5E. B. 100E/9. C. 25E. D. 16E.

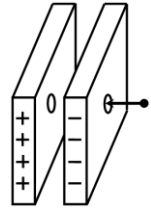
Hướng dẫn

$$* \text{Từ } E = \frac{k|Q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_M = \frac{k|Q|}{OM^2} \\ E_N = \frac{k|Q|}{ON^2} \end{cases} \Rightarrow 6,25 = \frac{E_M}{E_N} = \left(\frac{ON}{OM} \right)^2 \Rightarrow ON = 2,5OM$$

$$\Rightarrow IN = 0,75OM \Rightarrow E'_N = \frac{k|Q|}{IN^2} = \frac{k|Q|}{0,75^2 \cdot OM^2} = \frac{E_M}{0,75^2} = \frac{100}{9} E$$

⇒ **Chọn B.**

Câu 30. Electron trong đèn hình vô tuyến phải có động năng vào cỡ 40.10^{-20}J thì khi đập vào màn hình nó mới làm phát quang lớp bột phát quang phủ ở đó. Để tăng tốc electron, người ta phải cho electron bay qua điện trường của một tụ điện phẳng, dọc theo một đường sức điện. Ở hai bản của tụ điện có khoét hai lỗ tròn cùng trục và có cùng đường kính. Electron chui vào trong tụ điện qua một lỗ và chui ra ở lỗ kia. Bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bắt đầu đi vào điện trường trong tụ điện. Cho điện tích của electron là $-1,6.10^{-19} \text{C}$. Khoảng cách giữa hai bản tụ điện là $0,5 \text{ cm}$. Tính cường độ điện trường trong tụ điện.

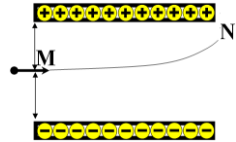


- A. 450 V/m . B. 250 V/m . C. 500 V/m . D. 200 V/m .

Hướng dẫn

*Độ biến thiên động năng bằng công của ngoại lực: $W_s - W_t = A = qEd$
 $40.10^{-20} - 0 = -1,6.10^{-19} E(-0,005) \Rightarrow E = 500(\text{V/m}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$

Câu 31. Bắn một electron (tích điện $-|e|$ và có khối lượng m) với vận tốc v vào điện trường đều giữa hai bản kim loại phẳng theo phương song song, cách đều hai bản kim loại (xem hình vẽ). Hiệu điện thế giữa hai bản là $U > 0$. Biết rằng electron bay ra khỏi điện trường tại điểm N nằm cách mép bản dương một đoạn bằng một phần ba khoảng cách giữa hai bản. Động năng của electron khi bắt đầu ra khỏi điện trường là



- A. $0,5|e|U + 0,5mv^2$. B. $-0,5|e|U + 0,5mv^2$.
 C. $|e|U/6 + 0,5mv^2$. D. $-|e|U/6 + 0,5mv^2$.

Hướng dẫn

*Độ biến thiên động năng bằng công của ngoại lực: $\frac{mv_N^2}{2} - \frac{mv_M^2}{2} = A_{MN} = qU_{MN}$

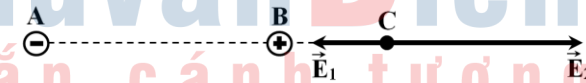
$$\Rightarrow W_N - \frac{mv_0^2}{2} = -|e| \frac{-U}{6} \Rightarrow W_N = \frac{mv_0^2}{2} + \frac{|e|U}{6} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 32. Tại hai điểm A, B cách nhau 10 cm trong không khí có hai điện tích $q_1 = -8.10^{-6} \text{ C}$, $q_2 = 10^{-6} \text{ C}$. Xác định độ lớn cường độ điện trường do hai điện tích này gây ra tại điểm C. Biết $AC = 15 \text{ cm}$, $BC = 5 \text{ cm}$.

- A. 8100 kV/m . B. 400 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.



$$* \text{Tính } E = k \frac{|Q|}{r^2} \left\{ \begin{array}{l} E_1 = 9.10^9 \frac{8.10^{-6}}{0,15^2} = 32.10^5 \\ E_2 = 9.10^9 \frac{10^{-6}}{0,05^2} = 36.10^5 \end{array} \right. \Rightarrow \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

$\Rightarrow E = E_2 - E_1 = 4.10^5 (V/m) \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 33. Tại hai điểm A và B cách nhau 5 cm trong chân không có hai điện tích điểm $q_1 = +800/9 \text{ nC}$ và $q_2 = -12.10^{-8} \text{ C}$. 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.** 1300 kV/m. **D.** 1285 kV/m.

Hướng dẫn

*Tính: $E = k \frac{|Q|}{r^2}$

$$\begin{cases} E_1 = 9.10^9 \frac{80.10^{-8}}{0,04^2} = 5.10^5 \\ E_2 = 9.10^9 \frac{12.10^{-8}}{0,03^2} = 12.10^5 \end{cases}$$

$\Rightarrow E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 13.10^5 (V/m) \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 34. Trong không khí, đặt bốn điện tích âm có cùng độ lớn q tại 4 đỉnh của một hình vuông ABCD cạnh $a\sqrt{2}$. Xét điểm M nằm trên đường thẳng đi qua tâm O của hình vuông, vuông góc với mặt phẳng chứa hình vuông và cách O một đoạn $x = a$. Độ lớn cường độ điện trường tổng hợp tại M là

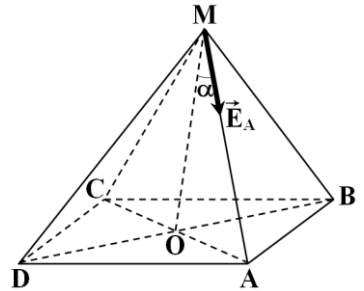
- A.** $2kqa^{-2}$. **B.** $\sqrt{2}kqa^{-2}$. **C.** $2\sqrt{2}kqa^{-2}$. **D.** $4\sqrt{2}kqa^{-2}$.

Hướng dẫn

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

*Vì bốn véc tơ $\vec{E}_A, \vec{E}_B, \vec{E}_C, \vec{E}_D$ nhận MO là trục đối xứng nên véc tơ tổng hợp $\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C + \vec{E}_D$ nằm trên MO và có độ lớn $E = E_A \cos \alpha + E_B \cos \alpha + E_C \cos \alpha + E_D \cos \alpha$

$E = \frac{4kq}{x^2 + a^2} \frac{x}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \sqrt{2}kqa^{-2} \Rightarrow$ **Chọn B.**



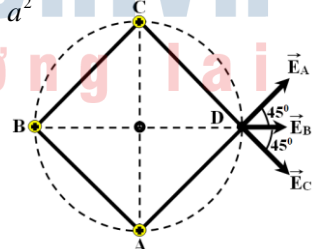
Câu 35. Trong không khí tại ba đỉnh của một hình vuông cạnh a đặt ba điện tích dương cùng độ lớn q. Tính độ lớn cường độ điện trường tổng hợp do ba điện tích gây ra tại đỉnh thứ tư của hình vuông.

- A.** $\frac{1,914kq}{a^2}$. **B.** $\frac{2,345kq}{a^2}$. **C.** $\frac{4kq}{a^2}$. **D.** $\frac{1,414kq}{a^2}$.

Hướng dẫn

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

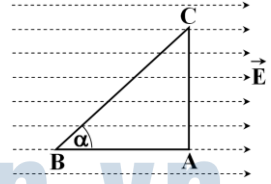
$$\begin{cases} E_B = \frac{kq}{2a^2} \\ E_A = E_C = \frac{kq}{a^2} \end{cases}$$



*Từ $\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C$ vì \vec{E}_A và \vec{E}_C đối xứng nhau qua \vec{E}_B nên chiếu lên \vec{E}_B :

$$E = E_B + E_A \cos 45^\circ + E_C \cos 45^\circ = 1,914 \frac{kq}{a^2} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 36. 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 = 10 cm và $U_{BC} = 400$ V. Công thực hiện để dịch chuyển điện tích 10^{-9} C từ A đến B, từ B đến C và từ A đến C lần lượt là A_{AB} , A_{BC} và A_{AC} . Chọn phương án đúng.



A. $A_{AB} = 0,4 \mu\text{J}$.

B. $A_{BC} = -0,4 \mu\text{J}$.

C. $A_{AC} = 0,2 \mu\text{J}$.

D. $A_{BC} + A_{AB} = 0$.

Hướng dẫn

*Tính:
$$\begin{cases} U_{BC} = E \cdot BC \cos(\vec{E}, \vec{BC}) \Leftrightarrow 400 = E \cdot 0,1 \cos 60^\circ \Rightarrow E = 8000 \text{ (V/m)} \\ A_{AB} = qE \cdot AB \cos(\vec{E}, \vec{AB}) = 10^{-9} \cdot 8000 \cdot 0,05 \cos 180^\circ = -4 \cdot 10^{-7} \text{ (J)} \\ A_{BC} = qE \cdot BC \cos(\vec{E}, \vec{BC}) = 10^{-9} \cdot 8000 \cdot 0,1 \cos 60^\circ = +4 \cdot 10^{-7} \text{ (J)} \\ A_{AC} = qE \cdot AC \cos(\vec{E}, \vec{AC}) = qE \cdot AC \cos 90^\circ = 0 \end{cases}$$

\Rightarrow Chọn D.

Câu 37. Một quả cầu nhỏ khối lượng $m = 1$ g, mang một điện tích là $q = +90$ nC được treo vào một sợi chỉ nhẹ cách điện có chiều dài l . Đầu kia của sợi chỉ được buộc vào điểm cao nhất của một vòng dây tròn bán kính $R = 10$ cm, tích điện $Q = +90$ nC (điện tích phân bố đều trên vòng dây) đặt cố định trong mặt phẳng thẳng đứng trong không khí. Biết m nằm cân bằng trên trục của vòng dây và vuông góc với mặt phẳng vòng dây. Lấy $g = 10$ m/s². Tính l .

A. 9 cm.

B. 7,5 cm.

C. 7 cm.

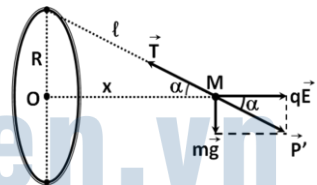
D. 8 cm.

Hướng dẫn

*Cường độ điện trường do vòng dây gây ra tại M, cùng hướng với \vec{OM} và có độ lớn:

$$E = \frac{kQx}{(x^2 + R^2)^{1,5}} = \frac{kQx}{l^3}$$

*Vì m cân bằng nên $\tan \alpha = \frac{R}{x} = \frac{mg}{qE} = \frac{mgl^3}{qkQx}$



$$\Rightarrow l = \sqrt[3]{\frac{RkqQ}{mg}} = \sqrt[3]{\frac{0,1 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot (90 \cdot 10^{-9})^2}{10^{-3} \cdot 10}} = 0,09 \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

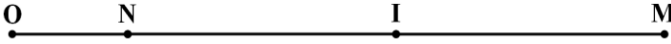
Câu 38. Một điện tích điểm đặt tại O, một thiết bị đo độ lớn cường độ điện trường chuyển động thẳng từ M hướng đến O theo hai giai đoạn với vận tốc ban đầu bằng không và gia tốc có độ lớn 7,5 cm/s² cho đến khi dừng lại tại điểm N. Biết NO = 15 cm

NÓI ĐẾN LUYỆN THI THPT QG MÔN VẬT LÝ là nhắc đến THẦY CHU VĂN BIÊN

và số chỉ thiết bị đo tại N lớn hơn tại M là 64 lần. Thời gian thiết bị đó chuyển động từ M đến N có giá trị **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 15 s. B. 7 s. C. 12 s. D. 9 s.

Hướng dẫn



*Từ: $E = \frac{k|Q|}{\epsilon r^2} \Rightarrow \frac{E_N}{E_M} = \left(\frac{OM}{ON}\right)^2 \xrightarrow{\frac{E_N}{E_M}=64} OM = 8.ON = 120 \Rightarrow MN = 105 (cm)$

*Gọi I là trung điểm của MN. Chuyển động từ M đến I là chuyển động nhanh dần đều và chuyển động từ I đến N là chuyển động chậm dần đều. Quãng đường chuyển động trong hai giai đoạn bằng nhau và bằng $S = MN/2 = 52,5$ cm. Thời gian chuyển động

trong hai giai đoạn bằng nhau và bằng t sao cho: $S = \frac{1}{2}at^2$

$\Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{a}} = \sqrt{\frac{2.52,5}{7}} = 3,873(s) \Rightarrow t_{MN} = 2t = 7,746(s) \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 39. Từ điểm A bắt đầu thả rơi tự do một điện tích điểm, khi chạm đất tại B nó đứng yên luôn. Tại C, ở khoảng giữa A và B (nhưng không thuộc AB), có một máy M đo độ lớn cường độ điện trường, C cách AB là 0,6 m. Biết khoảng thời gian từ khi thả điện tích đến khi máy M thu có số chỉ cực đại, lớn hơn 0,2 s so với khoảng thời gian từ đó đến khi máy M số chỉ không đổi; đồng thời quãng đường sau nhiều hơn quãng đường trước là 0,2 m. Bỏ qua sức cản không khí, bỏ qua các hiệu ứng khác, lấy $g = 10$ m/s². Tỉ số giữa số đo đầu và số đo cuối **gần giá trị nào nhất** sau đây?

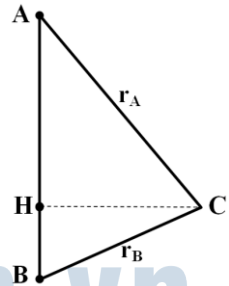
- A. 1,35. B. 1,56. C. 1,85. D. 1,92.

Hướng dẫn

*Từ: $S = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{2\frac{S}{g}} \begin{cases} t = \sqrt{2\frac{AH}{g}} \\ 2t - 0,2 = \sqrt{2\frac{2AH + 0,2}{g}} \end{cases}$

$\Rightarrow AH = 0,8(m) \Rightarrow \begin{cases} r_A = \sqrt{0,6^2 + 0,8^2} = 1(m) \\ r_B = \sqrt{0,6^2 + 1^2} = 0,2\sqrt{34}(m) \end{cases}$

*Từ $E = \frac{k|Q|}{\epsilon r^2} \Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = 1,36 \Rightarrow$ **Chọn A.**



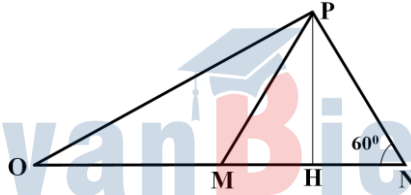
Câu 40. Trong không khí có bốn điểm O, M, N và P sao cho tam giác MNP đều, M và N nằm trên nửa đường thẳng đi qua O. Tại O đặt một điện tích điểm. Độ lớn cường độ điện trường do Q gây ra tại M và N lần lượt là 360 V/m và 64 V/m. Độ lớn cường độ điện trường do Q gây ra tại P là

- A. 100 V/m. B. 120 V/m. C. 85 V/m. D. 190 V/m.

Hướng dẫn

$$* \text{Từ } OP^2 = \left(\frac{ON + OM}{2} \right)^2 + \left(MN \frac{\sqrt{3}}{2} \right)^2 = \frac{1}{4}(ON + OM)^2 + \frac{3}{4}(ON - OM)^2$$

$$\Rightarrow 4r_P^2 = (r_N + r_M)^2 + 3(r_N - r_M)^2$$



$$* \text{Từ } E = \frac{k|Q|}{\epsilon r^2} \Rightarrow E \sim \frac{1}{r^2} \Leftrightarrow r \sim \frac{1}{\sqrt{E}} \xrightarrow{4r_P^2 = (r_N + r_M)^2 + 3(r_N - r_M)^2}$$

$$\frac{4}{E_P} = \left(\frac{1}{\sqrt{E_N}} + \frac{1}{\sqrt{E_M}} \right)^2 + 3 \left(\frac{1}{\sqrt{E_N}} - \frac{1}{\sqrt{E_M}} \right)^2 \xrightarrow{\frac{E_M = 360}{E_N = 64}} E_P = 85 (V/m)$$

⇒ Chọn C.