

Họ, tên thí sinh:.....
Số báo danh:

Mã đề thi 005

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM: (7 ĐIỂM)

Câu 1: [TTN] Xét tương tác của hai điện tích điểm trong một môi trường xác định. Khi lực đẩy tĩnh điện tăng hai lần thì hằng số điện môi

- A. tăng hai lần. B. giảm hai lần. C. vẫn không đổi. D. giảm bốn lần.

Câu 2: [TTN] Khi điện tích dịch chuyển trong điện trường đều theo chiều đường sức thì nó nhận được một công 10 J . Khi dịch chuyển tạo với chiều đường sức 60° trên cùng độ dài quãng đường thì nó nhận được một công là

- A. 5 J . B. $5\sqrt{2}\text{ J}$. C. $7,5\text{ J}$. D. $5\sqrt{3}\text{ J}$.

Câu 3: [TTN] Khi độ lớn điện tích thử đặt tại một điểm tăng lên gấp đôi thì điện thế tại điểm đó

- A. giảm một nửa. B. tăng gấp đôi. C. không đổi. D. tăng gấp bốn.

Câu 4: [TTN] Hạt nhân của một nguyên tử oxi có 8 proton và 9 nơtron, số electron của nguyên tử oxi là

- A. 8. B. 17. C. 16. D. 9.

Câu 5: [TTN] Cho điện tích dịch chuyển giữa hai điểm cố định trong một điện trường đều với cường độ 150 V/m thì công của lực điện trường là 60 mJ . Nếu cường độ điện trường là 200 V/m thì công của lực điện trường dịch chuyển điện tích giữa hai điểm đó là

- A. 80 J . B. 40 mJ . C. 80 mJ . D. 40 J .

Câu 6: [TTN] Hai điện tích điểm cùng độ lớn 10^{-4} C đặt trong chân không, để tương tác nhau bằng lực có độ lớn 10^{-3} N thì chúng phải đặt cách nhau

- A. 30000 m . B. 900 m . C. 90000 m . D. 300 m .

Câu 7: [TTN] Đặt một điện tích thử $1\text{ }\mu\text{C}$ tại một điểm, nó chịu một lực điện 1 mN có hướng từ trái sang phải. Cường độ điện trường có độ lớn và hướng là

- A. 1 V/m , từ trái sang phải. B. 1000 V/m , từ phải sang trái.
C. 1 V/m , từ phải sang trái. D. 1000 V/m , từ trái sang phải.

Câu 8: [TTN] Một điện tích đặt tại điểm có cường độ điện trường $0,16\text{ V/m}$. Lực tác dụng lên điện tích đó bằng $2 \cdot 10^{-4}\text{ N}$. Độ lớn điện tích đó là

- A. $12,5 \cdot 10^{-6}\text{ }\mu\text{C}$. B. $8 \cdot 10^{-6}\text{ }\mu\text{C}$. C. $12,5\text{ C}$. D. $1,25 \cdot 10^{-3}\text{ C}$.

Câu 9: [TTN] Một tụ điện được tích điện bằng một hiệu thế 10 V thì năng lượng của tụ là $0,1\text{ mJ}$. Nếu muốn năng lượng của tụ là $0,225\text{ mJ}$ thì hai bản tụ phải có hiệu điện thế là

- A. 15 V . B. 40 V . C. $7,5\text{ V}$. D. 20 V .

Câu 10: [TTN] Giữa hai bản kim loại phẳng song song cách nhau 4 cm có một hiệu điện thế không đổi 200 V . Cường độ điện trường ở khoảng giữa hai bản kim loại là

- A. 800 V/m . B. 5000 V/m . C. 80 V/m . D. 50 V/m .

Câu 11: [TTN] Khi điện tích dịch chuyển dọc theo một đường sức trong một điện trường đều, nếu quãng đường dịch chuyển tăng 2 lần thì công của lực điện trường

- A. không đổi. B. tăng 2 lần. C. giảm 2 lần. D. tăng 4 lần.

Câu 12: [TTN] Hai điện tích điểm đặt cách nhau 100 cm trong một môi trường có hằng số điện môi bằng 2 thì tương tác với nhau bằng lực 8 N . Nếu chúng được đặt cách nhau 50 cm trong một môi trường có hằng số điện môi bằng 10 thì tương tác nhau bằng lực có độ lớn là

- A. 64 N . B. 48 N . C. 2 N . D. $6,4\text{ N}$.

Câu 13: [TTN] Cường độ điện trường gây ra bởi điện tích $Q = 5 \cdot 10^{-9}\text{ C}$, tại một điểm trong chân không cách điện tích một khoảng 10 cm có độ lớn là

- A. $E = 4500\text{ V/m}$. B. $E = 0,225\text{ V/m}$. C. $E = 2250\text{ V/m}$. D. $E = 0,450\text{ V/m}$.

Câu 14: [TTN] Hai điểm M và N nằm trên cùng một đường sức của một điện trường đều có cường độ E , hiệu điện thế giữa M và N là U_{MN} , khoảng cách $MN = d$. Công thức nào sau đây là **không đúng**?

- A. $E = U_{MN} \cdot d$. B. $U_{MN} = V_M - V_N$. C. $A_{MN} = q \cdot U_{MN}$. D. $U_{MN} = E \cdot d$.

Câu 15: [TTN] Có thể áp dụng định luật Cu – lông cho hai điện tích điểm

- A. nằm tại hai vị trí cố định trong một môi trường.
B. nằm cố định gần nhau, một trong dầu, một trong nước.
C. dao động quanh hai vị trí cố định trong một môi trường.
D. chuyển động tự do trong cùng môi trường.

Câu 16: [TTN] Hai điện tích điểm $q_1 = -10^{-6}\text{ C}$ và $q_2 = +6 \cdot 10^{-6}\text{ C}$ đặt lần lượt tại A và B cách nhau 100 cm . Điện trường tổng hợp bằng 0 tại

- A. điện trường tổng hợp không thể bằng 0 .
B. trung điểm của AB.
C. điểm M trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB, cách B một đoạn 69 cm .
D. điểm M trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB, cách A một đoạn 69 cm .

Câu 17: [TTN] Trong một điện trường đều, nếu trên một đường sức, giữa hai điểm cách nhau 5 cm có hiệu điện thế 10 V , giữa hai điểm cách nhau 10 cm có hiệu điện thế là

- A. 10 V . B. 15 V . C. 20 V . D. $22,5\text{ V}$.

Câu 18: [TTN] Một điện tích $q = 10^{-8}\text{ C}$ đặt trong điện trường của một điện tích điểm Q, chịu tác dụng lực $F = 3\text{ mN}$. Biết rằng hai điện tích cách nhau một khoảng $r = 30\text{ cm}$ trong chân không. Độ lớn của điện tích Q là

- A. $2\text{ }\mu\text{C}$. B. $3\text{ }\mu\text{C}$. C. $4\text{ }\mu\text{C}$. D. $5\text{ }\mu\text{C}$.

Câu 19: [TTN] Công của lực điện trường dịch chuyển một điện tích 10 mC song song với các đường sức trong một điện trường đều với quãng đường 10 cm là 1 J . Độ lớn cường độ điện trường đó là

- A. 10000 V/m . B. 100 V/m . C. 1000 V/m . D. 1 V/m .

Câu 20: [TTN] Nếu hiệu điện thế giữa hai bản tụ tăng 2 lần thì điện tích của tụ sẽ

- A. không đổi. B. tăng 2 lần. C. giảm 2 lần. D. tăng 4 lần.

Câu 21: [TTN] Đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 10^4 V thì tụ tích được một điện lượng $20 \cdot 10^{-9}$ C. Điện dung của tụ là

- A. 2 mF. B. 2 nF. C. 2 F. D. 2 μ F.

Câu 22: [TTN] Cho 3 quả cầu kim loại tích điện lần lượt tích điện là +3 C, -7 C và -4 C. Khi cho chúng được tiếp xúc với nhau thì điện tích của hệ là

- A. +14 C. B. -8 C. C. -11 C. D. +3 C.

Câu 23: [TTN] Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Điện phổ của điện trường gây ra bởi một điện tích điểm là những đường thẳng song song.
B. Các đường sức của điện trường đều là các đường thẳng song song và cách đều nhau.
C. Điện phổ cho ta hình ảnh về hình dạng của đường sức điện.
D. Điện phổ cho ta biết sự phân bố của các đường sức điện.

Câu 24: [TTN] Một electron bay từ điểm M đến điểm N trong một điện trường, giữa hai điểm có hiệu điện thế $U_{MN} = 100$ V. Công mà lực điện trường thực hiện là

- A. +100 eV. B. $-1,6 \cdot 10^{-19}$ J. C. $1,6 \cdot 10^{-19}$ J. D. -100 eV.

Câu 25: [TTN] Hai điện tích điểm đặt trong chân không, cách nhau một đoạn $R = 20$ cm. Lực tương tác tĩnh điện giữa chúng là F. Khi đặt trong dầu, ở cùng khoảng cách, lực tương tác tĩnh điện giữa chúng giảm 4 lần. Hỏi khi đặt trong dầu, khoảng cách giữa các điện tích phải là bao nhiêu để lực tương tác tĩnh điện giữa chúng cũng là F.

- A. 15 cm. B. 40 cm. C. 10 cm. D. 12 cm.

Câu 26: [TTN] Hai quả cầu nhỏ mang điện tích $q_1 = 4nC$, $q_2 = -4nC$, được treo ở đầu hai sợi dây cách điện dài bằng nhau trong không khí tại hai điểm treo M, N cách nhau 2 cm ở cùng một độ cao. Khi hệ cân bằng hai dây treo lệch khỏi phương thẳng đứng, muốn đưa các dây treo về vị trí phương thẳng đứng thì phải tạo một điện trường đều $\vec{E}$ có hướng như thế nào và có độ lớn bao nhiêu?

- A. Nằm ngang hướng từ M sang N, $E = 9 \cdot 10^4$ V/m.
B. Nằm ngang hướng từ M sang N, $E = 4,5 \cdot 10^4$ V/m.
C. Nằm ngang hướng từ N sang M, $E = 4,5 \cdot 10^4$ V/m.
D. Nằm ngang hướng từ N sang M, $E = 9 \cdot 10^4$ V/m.

Câu 27: [TTN] Một điện tích điểm Q đặt trong không khí. Gọi $\vec{E}_A$, $\vec{E}_B$ là cường độ điện trường tại A và B do Q gây ra, r là khoảng cách từ A đến Q. Để $\vec{E}_A$ có phương vuông góc với $\vec{E}_B$ và $E_A = E_B$ thì khoảng cách giữa A và B là

- A. $\sqrt{2}r$. B. $\sqrt{3}r$. C. r. D. 2r.

Câu 28: [TTN] Hai quả cầu nhỏ giống nhau có cùng khối lượng $m = 0,1$ g, mang cùng điện tích $q = 10^{-8}$ C được treo vào cùng một điểm bằng hai sợi dây mảnh trong không khí. Khoảng cách giữa hai quả cầu là 3 cm. Lấy $g = 10$ m/s². Góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng là

- A. $\alpha = 34^\circ$. B. $\alpha = 60^\circ$. C. $\alpha = 30^\circ$. D. $\alpha = 45^\circ$.

II. PHẦN TỰ LUẬN: (3 ĐIỂM)

Câu 1: [TTN] (1 ĐIỂM) Trong môi trường chân không, cho hai điện tích điểm $q_1 = 16 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ và $q_2 = -4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ tiếp xúc với nhau. Tách rời chúng ra một đoạn r thì lực điện tương tác giữa chúng là $F = 1,44 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. Tính khoảng cách r .

Câu 2: [TTN] (1 ĐIỂM) Một điện tích $q = 4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ di chuyển trong một điện trường đều $E = 100 \text{ V/m}$ theo một đường gấp khúc ABC. Đoạn AB dài 20 cm và có vectơ độ dời AB làm với các đường sức điện góc 30° , đoạn BC dài 40 cm có vectơ độ dời BC làm với các đường sức điện góc 120° . Công của lực điện trường trên đoạn AC bằng bao nhiêu?

Câu 3: [TTN] (1 ĐIỂM) Cường độ điện trường của một điện tích điểm tại A là 25 V/m , tại B là 9 V/m . Biết A, B nằm trên cùng một đường sức. Tìm cường độ điện trường tại điểm M là trung điểm của AB.

.....

[illegible]

Họ, tên thí sinh:
Số báo danh:

Mã đề thi 005

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM: (7 ĐIỂM)

Câu 1: [TTN] Xét tương tác của hai điện tích điểm trong một môi trường xác định. Khi lực đẩy tĩnh điện tăng hai lần thì hằng số điện môi

- A. tăng hai lần. B. giảm hai lần. C. vẫn không đổi. D. giảm bốn lần.

Hướng dẫn giải

Hằng số điện môi không phụ thuộc vào lực tương tác điện.

Câu 2: [TTN] Khi điện tích dịch chuyển trong điện trường đều theo chiều đường sức thì nó nhận được một công 10 J . Khi dịch chuyển tạo với chiều đường sức 60° trên cùng độ dài quãng đường thì nó nhận được một công là

- A. 5 J . B. $5\sqrt{2}\text{ J}$. C. $7,5\text{ J}$. D. $5\sqrt{3}\text{ J}$.

Hướng dẫn giải

$$\frac{A}{A'} = \frac{Fs}{Fs \cdot \cos 60^\circ} = 2 \Rightarrow A' = \frac{A}{2} = 5\text{ J}.$$

Câu 3: [TTN] Khi độ lớn điện tích thử đặt tại một điểm tăng lên gấp đôi thì điện thế tại điểm đó

- A. giảm một nửa. B. tăng gấp đôi. C. không đổi. D. tăng gấp bốn.

Hướng dẫn giải

Điện thế tại một điểm trong điện trường không phụ thuộc vào độ lớn điện tích thử.

Câu 4: [TTN] Hạt nhân của một nguyên tử oxi có 8 prôtôn và 9 nơtrôn, số electron của nguyên tử oxi là

- A. 8 . B. 17 . C. 16 . D. 9 .

Hướng dẫn giải

Số electron bằng số prôtôn $= 8$

Câu 5: [TTN] Cho điện tích dịch chuyển giữa hai điểm cố định trong một điện trường đều với cường độ 150 V/m thì công của lực điện trường là 60 mJ . Nếu cường độ điện trường là 200 V/m thì công của lực điện trường dịch chuyển điện tích giữa hai điểm đó là

- A. 80 J . B. 40 mJ . C. 80 mJ . D. 40 J .

Hướng dẫn giải

$$\frac{A}{A'} = \frac{qEd}{qE'd} = \frac{150}{200} \Rightarrow A' = 80\text{ mJ}.$$

Câu 6: [TTN] Hai điện tích điểm cùng độ lớn 10^{-4} C đặt trong chân không, để tương tác nhau bằng lực có độ lớn 10^{-3} N thì chúng phải đặt cách nhau

- A. 30000 m . B. 900 m . C. 90000 m . D. 300 m .

Hướng dẫn giải

Ta có
$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = k \frac{q^2}{r^2} \Rightarrow r = q \sqrt{\frac{k}{F}} = 300\text{ m}.$$

Câu 7: [TTN] Đặt một điện tích thử $1\text{ }\mu\text{C}$ tại một điểm, nó chịu một lực điện 1 mN có hướng từ trái sang phải. Cường độ điện trường có độ lớn và hướng là

- A. 1 V/m , từ trái sang phải. B. 1000 V/m , từ phải sang trái.

C. 1 V/m, từ phải sang trái.

D. 1000 V/m, từ trái sang phải.

Hướng dẫn giải

$$E = \frac{F}{q} = 1000 \text{ V/m.}$$

Do điện tích dương nên cường độ điện trường cùng chiều với lực điện và có độ lớn

Câu 8: [TTN] Một điện tích đặt tại điểm có cường độ điện trường $0,16 \text{ V/m}$. Lực tác dụng lên điện tích đó bằng $2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$. Độ lớn điện tích đó là

A. $12,5 \cdot 10^{-6} \mu\text{C}$.

B. $8 \cdot 10^{-6} \mu\text{C}$.

C. 12,5 C.

D. $1,25 \cdot 10^{-3} \text{ C}$.

Hướng dẫn giải

$$\text{Lực điện } F = qE \Rightarrow q = \frac{F}{E} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ C.}$$

Câu 9: [TTN] Một tụ điện được tích điện bằng một hiệu thế 10 V thì năng lượng của tụ là $0,1 \text{ mJ}$. Nếu muốn năng lượng của tụ là $0,225 \text{ mJ}$ thì hai bản tụ phải có hiệu điện thế là

A. 15 V.

B. 40 V.

C. 7,5 V.

D. 20 V.

Hướng dẫn giải

$$\text{Năng lượng của tụ điện } W = \frac{1}{2} C U^2 \text{ do đó } \frac{W_2}{W_1} = \frac{U_2^2}{U_1^2} \Rightarrow U_2 = U_1 \sqrt{\frac{W_2}{W_1}} = 15 \text{ V.}$$

Câu 10: [TTN] Giữa hai bản kim loại phẳng song song cách nhau 4 cm có một hiệu điện thế không đổi 200 V . Cường độ điện trường ở khoảng giữa hai bản kim loại là

A. 800 V/m.

B. 5000 V/m.

C. 80 V/m.

D. 50 V/m.

Hướng dẫn giải

$$\text{Ta có } E = \frac{U}{d} = 5000 \text{ V/m.}$$

Câu 11: [TTN] Khi điện tích dịch chuyển dọc theo một đường sức trong một điện trường đều, nếu quãng đường dịch chuyển tăng 2 lần thì công của lực điện trường

A. không đổi.

B. tăng 2 lần.

C. giảm 2 lần.

D. tăng 4 lần.

Hướng dẫn giải

Ta biết $A = qEd$, nếu quãng đường tăng hai lần thì công cũng tăng lên 2 lần.

Câu 12: [TTN] Hai điện tích điểm đặt cách nhau 100 cm trong một môi trường có hằng số điện môi bằng 2 thì tương tác với nhau bằng lực 8 N . Nếu chúng được đặt cách nhau 50 cm trong một môi trường có hằng số điện môi bằng 10 thì tương tác nhau bằng lực có độ lớn là

A. 64 N.

B. 48 N.

C. 2 N.

D. 6,4 N.

Hướng dẫn giải

Lực tương tác giữa hai điện tích

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon_1 r_1^2} \\ F_2 &= k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon_2 r_2^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{\epsilon_1 r_1^2}{\epsilon_2 r_2^2} = \frac{2 \cdot 1^2}{10 \cdot 0,5^2} = \frac{4}{5} \Rightarrow F_2 = F_1 \frac{4}{5} = 8 \cdot \frac{4}{5} = 6,4 \text{ N.}$$

Câu 13: [TTN] Cường độ điện trường gây ra bởi điện tích $Q = 5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, tại một điểm trong chân không cách điện tích một khoảng 10 cm có độ lớn là

- A. $E = 4500 \text{ V/m}$. B. $E = 0,225 \text{ V/m}$. C. $E = 2250 \text{ V/m}$. D. $E = 0,450 \text{ V/m}$.

Hướng dẫn giải

$$E = k \frac{q}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-9}}{0,1^2} = 4500 \text{ V/m}.$$

Câu 14: [TTN] Hai điểm M và N nằm trên cùng một đường sức của một điện trường đều có cường độ E, hiệu điện thế giữa M và N là U_{MN} , khoảng cách $MN = d$. Công thức nào sau đây là **không đúng**?

- A. $E = U_{MN} \cdot d$. B. $U_{MN} = V_M - V_N$. C. $A_{MN} = q \cdot U_{MN}$. D. $U_{MN} = E \cdot d$.

Hướng dẫn giải

Ta biết $U_{MN} = V_M - V_N = Ed$; $A_{MN} = qU_{MN} \Rightarrow E = \frac{U_{MN}}{d}$

Câu 15: [TTN] Có thể áp dụng định luật Cu – lông cho hai điện tích điểm

- A. nằm tại hai vị trí cố định trong một môi trường.
B. nằm cố định gần nhau, một trong dầu, một trong nước.
C. dao động quanh hai vị trí cố định trong một môi trường.
D. chuyển động tự do trong cùng môi trường.

Hướng dẫn giải

Có thể áp dụng định luật Cu – lông cho tương tác hai điện tích điểm nằm tại hai vị trí cố định trong một môi trường.

Câu 16: [TTN] Hai điện tích điểm $q_1 = -10^{-6} \text{ C}$ và $q_2 = +6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ đặt lần lượt tại A và B cách nhau 100 cm . Điện trường tổng hợp bằng 0 tại

- A. điện trường tổng hợp không thể bằng 0.
B. trung điểm của AB.
C. điểm M trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB, cách B một đoạn 69 cm .
D. điểm M trên đường thẳng AB, ngoài đoạn AB, cách A một đoạn 69 cm .

Hướng dẫn giải

Để cường độ điện trường tại M bằng 0 cần thỏa mãn
$$\begin{cases} \vec{E}_1 \uparrow \downarrow \vec{E}_2 \\ E_1 = E_2 \end{cases}$$

Do $\begin{cases} |q_1| < |q_2| \\ q_1 q_2 < 0 \end{cases}$ nên $r_1 < r_2$ và điểm M nằm gần A hơn.

$$E_1 = E_2 \Leftrightarrow k \frac{q_1}{x^2} = k \frac{q_2}{(AB + x)^2} \Rightarrow x = 68,9 \text{ cm}$$

Đặt x là khoảng cách từ M đến A

Câu 17: [TTN] Trong một điện trường đều, nếu trên một đường sức, giữa hai điểm cách nhau 5 cm có hiệu điện thế 10 V , giữa hai điểm cách nhau 10 cm có hiệu điện thế là

- A. 10 V . B. 15 V . C. 20 V . D. $22,5 \text{ V}$.

Hướng dẫn giải

$$\begin{cases} U_1 = Ed_1 \\ U_2 = Ed_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow U_2 = 20 \text{ V.}$$

Câu 18: [TTN] Một điện tích $q = 10^{-8} \text{ C}$ đặt trong điện trường của một điện tích điểm Q , chịu tác dụng lực $F = 3 \text{ mN}$. Biết rằng hai điện tích cách nhau một khoảng $r = 30 \text{ cm}$ trong chân không. Độ lớn của điện tích Q là

- A. $2 \text{ } \mu\text{C}$. B. $3 \text{ } \mu\text{C}$. C. $4 \text{ } \mu\text{C}$. D. $5 \text{ } \mu\text{C}$.

Hướng dẫn giải

$$F = qE \Rightarrow E = \frac{F}{q} = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{10^{-8}} = 3 \cdot 10^5 \text{ V/m.}$$

$$E = k \frac{Q}{r^2} \Rightarrow Q = \frac{Er^2}{k} = \frac{3 \cdot 10^5 \cdot 30^2 \cdot 10^{-4}}{9 \cdot 10^9} = 3 \mu\text{C.}$$

Câu 19: [TTN] Công của lực điện trường dịch chuyển một điện tích 10 mC song song với các đường sức trong một điện trường đều với quãng đường 10 cm là 1 J . Độ lớn cường độ điện trường đó là

- A. 10000 V/m . B. 100 V/m . C. 1000 V/m . D. 1 V/m .

Hướng dẫn giải

$$A = |q|Ed \Rightarrow E = \frac{A}{|q|d} = \frac{1}{10 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1} = 10^3 \text{ V/m.}$$

Câu 20: [TTN] Nếu hiệu điện thế giữa hai bản tụ tăng 2 lần thì điện tích của tụ sẽ

- A. không đổi. B. tăng 2 lần. C. giảm 2 lần. D. tăng 4 lần.

Hướng dẫn giải

$$Q = CU, Q' = CU' = 2CU = 2Q.$$

Điện tích của tụ tăng lên 2 lần với hiệu điện thế không vượt quá giá trị định mức của tụ.

Câu 21: [TTN] Đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 10 V thì tụ tích được một điện lượng $20 \cdot 10^{-9} \text{ C}$. Điện dung của tụ là

- A. 2 mF . B. 2 nF . C. 2 F . D. $2 \text{ } \mu\text{F}$.

Hướng dẫn giải

$$\text{Điện dung của tụ } C = \frac{Q}{U} = \frac{20 \cdot 10^{-9}}{10} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ F} = 2 \text{ nF.}$$

Câu 22: [TTN] Cho 3 quả cầu kim loại tích điện lần lượt tích điện là $+3 \text{ C}$, -7 C và -4 C . Khi cho chúng được tiếp xúc với nhau thì điện tích của hệ là

- A. $+14 \text{ C}$. B. -8 C . C. -11 C . D. $+3 \text{ C}$.

Hướng dẫn giải

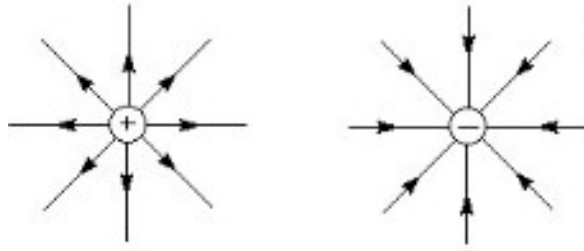
$$\text{Điện tích của hệ } Q = q_1 + q_2 + q_3 = 3 + (-7) + (-4) = -8 \text{ C.}$$

Câu 23: [TTN] Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Điện phổ của điện trường gây ra bởi một điện tích điểm là những đường thẳng song song.
B. Các đường sức của điện trường đều là các đường thẳng song song và cách đều nhau.
C. Điện phổ cho ta hình ảnh về hình dạng của đường sức điện.
D. Điện phổ cho ta biết sự phân bố của các đường sức điện.

Hướng dẫn giải

Đường sức điện của một điện tích điểm có dạng như hình vẽ.



Câu 24: [TTN] Một electron bay từ điểm M đến điểm N trong một điện trường, giữa hai điểm có hiệu điện thế $U_{MN} = 100 \text{ V}$. Công mà lực điện trường thực hiện là

- A. $+100 \text{ eV}$. B. $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. C. $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. D. -100 eV .

Hướng dẫn giải

Công của lực điện $A_{MN} = q \cdot U_{MN} = -1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 100 = -100 \text{ eV}$.

Câu 25: [TTN] Hai điện tích điểm đặt trong chân không, cách nhau một đoạn $R = 20 \text{ cm}$. Lực tương tác tĩnh điện giữa chúng là F . Khi đặt trong dầu, ở cùng khoảng cách, lực tương tác tĩnh điện giữa chúng giảm 4 lần. Hỏi khi đặt trong dầu, khoảng cách giữa các điện tích phải là bao nhiêu để lực tương tác tĩnh điện giữa chúng cũng là F .

- A. 15 cm . B. 40 cm . C. 10 cm . D. 12 cm .

Hướng dẫn giải

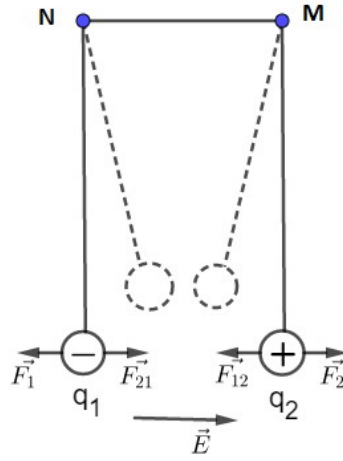
$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}; F_1 = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2} = \frac{F}{\epsilon} = \frac{F}{4} \Rightarrow \epsilon = 4$$

$$F = F'' \Rightarrow k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = k \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r'^2} \Rightarrow r^2 = \epsilon r'^2 \Rightarrow r = 2r' \Rightarrow r' = 10 \text{ cm}.$$

Câu 26: [TTN] Hai quả cầu nhỏ mang điện tích $q_1 = 4 \text{ nC}$, $q_2 = -4 \text{ nC}$, được treo ở đầu hai sợi dây cách điện dài bằng nhau trong không khí tại hai điểm treo M, N cách nhau 2 cm ở cùng một độ cao. Khi hệ cân bằng hai dây treo lệch khỏi phương thẳng đứng, muốn đưa các dây treo về vị trí phương thẳng đứng thì phải tạo một điện trường đều $\vec{E}$ có hướng như thế nào và có độ lớn bao nhiêu?

- A. Nằm ngang hướng từ M sang N, $E = 9 \cdot 10^4 \text{ V/m}$.
 B. Nằm ngang hướng từ M sang N, $E = 4,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$.
 C. Nằm ngang hướng từ N sang M, $E = 4,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$.
 D. Nằm ngang hướng từ N sang M, $E = 9 \cdot 10^4 \text{ V/m}$.

Hướng dẫn giải



$$|q_1|E = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Leftrightarrow E = k \frac{|q_1|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{0,02^2} = 9000 \text{ V/m.}$$

Để dây treo cân bằng

Lực tương tác giữa hai điện tích phải cùng phương ngược chiều với lực điện do điện trường đều gây ra. Lực tương tác giữa hai điện tích hướng vào trong thì lực điện do điện trường gây ra phải hướng ra $\Rightarrow E$ hướng nằm ngang chiều N đến M.

Câu 27: [TTN] Một điện tích điểm Q đặt trong không khí. Gọi $\vec{E}_A, \vec{E}_B$ là cường độ điện trường tại A và B do Q gây ra, r là khoảng cách từ A đến Q. Để $\vec{E}_A$ có phương vuông góc với $\vec{E}_B$ và $E_A = E_B$ thì khoảng cách giữa A và B là

A. $\sqrt{2}r$.

B. $\sqrt{3}r$.

C. r.

D. 2r.

Hướng dẫn giải

$$\begin{cases} E_A = E_B \\ \vec{r}_A \perp \vec{r}_B \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} QA = QB = r \\ QA \perp QB \end{cases} \Rightarrow AB = \sqrt{2}r.$$

Câu 28: [TTN] Hai quả cầu nhỏ giống nhau có cùng khối lượng $m = 0,1 \text{ g}$, mang cùng điện tích $q = 10^{-8} \text{ C}$ được treo vào cùng một điểm bằng hai sợi dây mảnh trong không khí. Khoảng cách giữa hai quả cầu là 3 cm. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng là

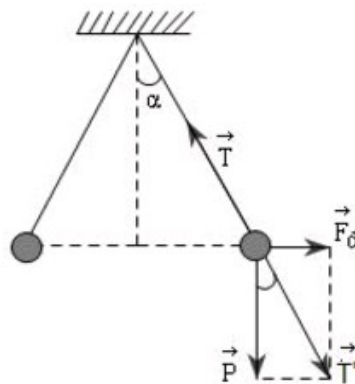
A. $\alpha = 34^\circ$.

B. $\alpha = 60^\circ$.

C. $\alpha = 30^\circ$.

D. $\alpha = 45^\circ$.

Hướng dẫn giải



$$\begin{cases} F_d = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = 10^{-3} \text{ N} \\ P = mg = 10^{-3} \text{ N} \end{cases} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{F_d}{P} = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ.$$

Ta có

II. PHẦN TỰ LUẬN: (3 ĐIỂM)

Câu 1: [TTN] (1 ĐIỂM) Trong môi trường chân không, cho hai điện tích điểm $q_1 = 16 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ và $q_2 = -4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ tiếp xúc với nhau. Tách rời chúng ra một đoạn r thì lực điện tương tác giữa chúng là $F = 1,44 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. Tính khoảng cách r .

Hướng dẫn giải

Điện tích của hai điện tích điểm sau tiếp xúc $q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{16 \cdot 10^{-8} - 4 \cdot 10^{-8}}{2} = 6 \cdot 10^{-8} \text{ C}$.

Lực tương tác giữa chúng $F = k \frac{|q'_1 q'_2|}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt{k \frac{|q'_1 q'_2|}{F}} = 0,15 \text{ m} = 15 \text{ cm}$.

Câu 2: [TTN] (1 ĐIỂM) Một điện tích $q = 4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ di chuyển trong một điện trường đều $E = 100 \text{ V/m}$ theo một đường gấp khúc ABC. Đoạn AB dài 20 cm và có vectơ độ dời AB làm với các đường sức điện góc 30° , đoạn BC dài 40 cm có vectơ độ dời BC làm với các đường sức điện góc 120° . Công của lực điện trường trên đoạn AC bằng bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

$$A_{AC} = A_{AB} + A_{BC} = qEd_{AB} + qEd_{BC} = 4 \cdot 10^{-8} \cdot 100 (0,2 \cdot \cos 30^\circ + 0,4 \cdot \cos 120^\circ) = -0,107 \cdot 10^{-6} \text{ J}.$$

Câu 3: [TTN] (1 ĐIỂM) Cường độ điện trường của một điện tích điểm tại A là 25 V/m, tại B là 9 V/m. Biết A, B nằm trên cùng một đường sức. Tìm cường độ điện trường tại điểm M là trung điểm của AB.

Hướng dẫn giải

$$E_A = k \frac{|q|}{r_A^2} \Rightarrow r_A = \sqrt{k \frac{|q|}{E_A}}$$

$$E_B = k \frac{|q|}{r_B^2} \Rightarrow r_B = \sqrt{k \frac{|q|}{E_B}}$$

$$E_M = k \frac{|q|}{r_M^2} \Rightarrow r_M = \sqrt{k \frac{|q|}{E_M}}$$

$$r_M = \frac{r_A + r_B}{2} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{E_M}} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{E_A}} + \frac{1}{\sqrt{E_B}} \right) \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{E_M}} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{25}} + \frac{1}{\sqrt{9}} \right) \Rightarrow E_M = 14,0625 \text{ V/m}.$$