

Phần I: Trắc nghiệm 4 lựa chọn:

Câu 1: Vật bị nhiễm điện là vật:

- A. Có khả năng sinh nhiệt. C. Có khả năng phát sáng.
B. Có khả năng hút vật nhẹ. ✓ D. Không có khối lượng. ✗

Câu 2: Trong các vật sau, vật nào là vật dẫn điện?

- A. Một mẫu gỗ khô. ✗ C. Một viên phấn. ✗ **B. Một viên bi thép.** ✓ D. Một đoạn dây nhựa. ✗

Câu 3: Lực tương tác giữa hai điện tích điểm:

- A. Tăng theo bình phương khoảng cách. ✗
B. Tăng theo điện môi môi trường. ✗
C. Tỷ lệ thuận với tích độ lớn 2 điện tích và tỷ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng. ✓
D. Luôn là lực hút. ✗

$$F = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{\epsilon \cdot r^2}$$

Câu 4: Hằng số điện môi ϵ phụ thuộc vào:

- A. Nhiệt độ vật. ✗ C. Môi trường giữa hai điện tích. ✓
B. Kích thước vật. ✗ D. Cường độ dòng điện. ✗

Câu 5: Trong biểu thức định luật Coulomb, hằng số k có giá trị là:

- A. $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.** $9 \cdot 10^9 \text{ C N.m}^2/\text{C}^2$
B. $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.
C. $8,31 \text{ J/mol.K}$.
D. $6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$.

Câu 6: Điện trường là:

- A. Không gian có lực hấp dẫn. ✗
B. Không gian xung quanh vật tích điện, có thể tác dụng lực lên điện tích khác. ✓
C. Một dạng vật chất đặc. ✗
D. Vật dẫn điện. ✗

Câu 7: Cường độ điện trường được đo bằng: $\frac{V}{m}$; $\frac{N}{C}$

- A. Culông. B. Vôn. C. Niu-ơn. **D. Vôn/mét.**

Câu 8: Vectơ cường độ điện trường tại một điểm có:

- A. Phương bất kỳ. ✗
B. Phương vuông góc đường sức. ✗
C. Phương trùng với phương của lực điện tác dụng lên điện tích thử tại điểm đó. ✓
D. Phương trùng với tiếp tuyến quỹ đạo chuyển động. ✗

Câu 9: Chiều của vectơ điện trường gây bởi điện tích âm là:

- A. Ra xa điện tích. C. Tùy theo vị trí quan sát.
B. Vào gần điện tích. D. Không xác định được.

Câu 10: Công thức cường độ điện trường do điện tích điểm gây ra:

- A. $E = \frac{k|Q|}{\epsilon r^2}$.** B. $E = \frac{kQ}{\epsilon r^2}$. C. $E = \frac{k|Q|}{\epsilon r}$. D. $E = -\frac{k|Q|}{\epsilon r^2}$.

Câu 11: Điện trường đều là điện trường:

- A. Có vectơ E không đổi theo không gian.** ✓ C. Có đường sức là đường cong. ✗
B. Có độ lớn tăng dần theo khoảng cách. ✗ D. Chỉ tồn tại trong dây dẫn. ✗



Câu 12: Trong điện trường đều giữa hai bản tụ, đường sức có dạng:

A. Đường tròn.

B. Đường elip.

C. Đường thẳng song song cách đều.

D. Không xác định được.

Câu 13: Công thức nào sau đây đúng:

A. $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$

B. $\vec{F} = qE$.

C. $F = \frac{k \cdot |q_1 \cdot q_2|}{\epsilon \cdot r^2}$

D. $F = \frac{r \cdot q_1 \cdot q_2}{k}$

Câu 14: Trong điện trường đều, nếu điện tích di chuyển vuông góc với đường sức thì công của lực điện là:

A. Lớn nhất.

B. Nhỏ nhất.

C. Bằng 0.

D. Không xác định được.

Câu 15: Quỹ đạo của một điện tích chuyển động trong điện trường đều theo phương vuông góc đường sức là:

~~A.~~ Đường thẳng.

B. Đường tròn.

C. Parabol.

D. Hyperbol.

Câu 16: Thế năng điện là đại lượng đặc trưng cho

A. Năng lượng của điện tích khi chuyển động tròn.

B. Khả năng sinh công của điện tích do điện trường gây ra.

C. Tốc độ chuyển động trong điện trường.

D. Không liên quan điện trường.

Câu 17: Trong điện trường đều, công của lực điện được tính bằng:

A. $A = q \cdot U \cdot d$.

B. $A = qEd$.

C. $A = Ed/q$.

D. $A = q \cdot U/d$.

Câu 18: Khi điện tích chuyển theo chiều đường sức, công của lực điện là:

A. Dương.

C. Bằng 0.

B. Âm.

D. Không xác định.

Câu 19: Đại lượng nào sau đây không phụ thuộc vào hình dạng đường đi:

A. Quãng đường.

B. Vận tốc.

C. Công của lực điện.

D. Động năng.

Câu 20: Đơn vị của thế năng điện là:

A. Vôn (V).

B. Jun (J).

C. Newton (N).

D. Culông (C).

Câu 21: Điện thế tại một điểm đặc trưng cho:

A. Khả năng tích điện.

C. Vận tốc điện tích.

B. Khả năng sinh công của điện trường tại điểm đó.

D. Quỹ đạo chuyển động.

Câu 22: Điện thế có đơn vị là:

A. N/C.

B. Vôn (V).

C. Fara (F).

D. Ampe (A).

Câu 23: Mối liên hệ giữa điện thế và cường độ điện trường:

A. $E = Ud$.

B. $E = qU$.

C. $E = U/d$.

D. $U = qE$.

Câu 24: Điện thế cao hơn nghĩa là:

A. Điện tích âm.

B. Có khả năng sinh công lớn hơn.

C. Có vận tốc lớn hơn.

D. Có điện dung lớn hơn.

Câu 25: Hiệu điện thế $U_{PQ} = 5 \text{ V}$ chứng tỏ điều nào sau đây chắc chắn đúng.

A. $V_P - V_Q = -5 \text{ V}$.

B. $V_P = 5 \text{ V}$.

C. $V_Q = 5 \text{ V}$.

D. $V_P - V_Q = 5 \text{ V}$.

Câu 26: Tụ điện gồm:

A. Một bản dẫn đặt trong môi trường.

C. Một mạch điện kín.

B. Hai bản dẫn đặt gần nhau và được cách điện. **D.** Một điện trở và một cuộn cảm.

Câu 27: Đơn vị điện dung là:

- A. Vôn (V). B. Coulomb (C). **C.** Fara (F). D. Vôn.mét (V.m).

Câu 28: Công thức điện dung:

- A. $C = Q \cdot U$. B. $C = U/Q$. **C.** $C = Q/U$. D. $C = Q + U$.

Câu 29: Khi tụ điện đã tích điện rồi ngắt khỏi nguồn:

- A.** U = hằng số. B. Q = hằng số. **C.** C = hằng số. D. E = hằng số.

Câu 30: Ghép hai tụ điện song song thì:

A. điện dung của bộ tụ giảm.

B. điện dung của bộ tụ không đổi.

C. điện dung của bộ tụ bằng tổng các điện dung thành phần.

D. Hiệu điện thế thay đổi.

Phần II: Đúng sai

Câu 1. Xét điện tích điểm $Q = 4 \times 10^{-9} \text{C}$ đặt trong chân không. Điểm M cách Q một đoạn $r = 6 \text{cm}$. Cho $k = 9 \times 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$. Hãy đánh giá các phát biểu sau:

a) Cường độ điện trường tại M do Q gây ra là 10^4V/m .

b) Vector cường độ điện trường tại M hướng ra xa Q.

c) Chọn gốc điện thế ở vô cùng. Điện thế tại M âm.

d) Nếu đặt điện tích âm tại M, lực điện sẽ đẩy điện tích này ra xa Q.

a) $E = k \cdot \frac{|Q|}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{0,06^2} = 10000 \left(\frac{\text{V}}{\text{m}} \right)$



Câu 2. Cho tụ điện có điện dung $C = 2 \mu\text{F}$, hiệu điện thế giữa hai bản là 5 V.

a) Tụ điện tích được điện lượng là 10^{-5}C .

b) Năng lượng điện trường trong tụ là $2,5 \times 10^{-5} \text{J}$.

c) Nếu tăng điện áp lên thành 10 V thì điện dung tụ cũng tăng thành $4 \mu\text{F}$.

d) Nếu tăng điện áp thì điện tích trên tụ giảm.

a) $Q = C \cdot U = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 5 = 10^{-5} \text{C}$

b) $W_d = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot U$

$= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 5^2 = 25 \cdot 10^{-6} \text{J} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{J}$

d) $Q \uparrow = C U \uparrow$

Câu 3. Thả một điện tích $q = 1\mu\text{C}$ có khối lượng rất nhỏ di chuyển dọc theo chiều đường sức trong điện trường đều có $E = 200\text{ V/m}$, trên quãng đường từ M đến N cách nhau $0,5\text{ m}$

- ~~A~~ a) Công của lực điện trên MN là $100\mu\text{ J}$.
S b) Thế năng của điện tích tăng sau dịch chuyển.
~~A~~ c) Nếu q âm, công sẽ âm.
~~A~~ d) $U = 100\text{ V}$ là hiệu điện thế giữa hai điểm.

a) $A = q \cdot E \cdot d = 10^{-6} \cdot 200 \cdot 0,5 = 100 \cdot 10^{-6} (\text{J}) = 100 (\mu\text{J})$

d) $\left(U = \frac{E}{d} = \frac{200}{0,5} = 400 (\text{V}) \right)$

$U = E \cdot d = 200 \cdot 0,5 = 100 (\text{V})$

Câu 4. Cho tụ điện không khí $C = 6\mu\text{F}$, khoảng cách hai bản $d = 2\text{ mm}$, hiệu điện thế tối đa tụ chịu được là 600 V U_{max}

- ~~A~~ a) Cường độ điện trường lớn nhất là $3 \times 10^5\text{ V}$.
~~A~~ b) Nếu vượt 600 V , tụ có thể bị đánh thủng.
S c) Năng lượng cực đại chứa trong tụ là $1,08\text{ mJ}$.
~~A~~ d) Nếu thay môi trường điện môi thì điện dung sẽ thay đổi.

a) $E_{\text{max}} = \frac{U_{\text{max}}}{d} = \frac{600}{0,002} = 3 \cdot 10^5 (\text{V})$

c) $W_d = \frac{1}{2} C U_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 600^2 = 1,08 (\text{J})$

Phần III, IV: Trả lời ngắn và Tự luận

Bài 1: Tính cường độ điện trường tại điểm cách điện tích $Q = 3 \times 10^{-8} \text{C}$ một khoảng $r = 10 \text{ cm}$ trong môi trường có $\epsilon = 2$. 13500

$$E = \frac{k \cdot |Q|}{\epsilon \cdot r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3 \cdot 10^{-8}}{2 \cdot 0,1^2} = 13500 \left(\frac{\text{V}}{\text{m}} \right)$$

Bài 2: Một proton không có vận tốc ban đầu được thả trong điện trường đều $E = 400 \text{ V/m}$ dọc theo chiều điện trường. Tính vận tốc sau khi đi được 5 mm .

$$\frac{1}{2} m v^2 = q \cdot U = q E d$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = q \cdot 400 \cdot 5 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot q \cdot 400 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{m}} \approx 19861,00272 \text{ (m/s)}$$

$$W_{đang} = 0$$

$$W_{đs} - W_{đt} = A$$

$$W_{đs} = A$$

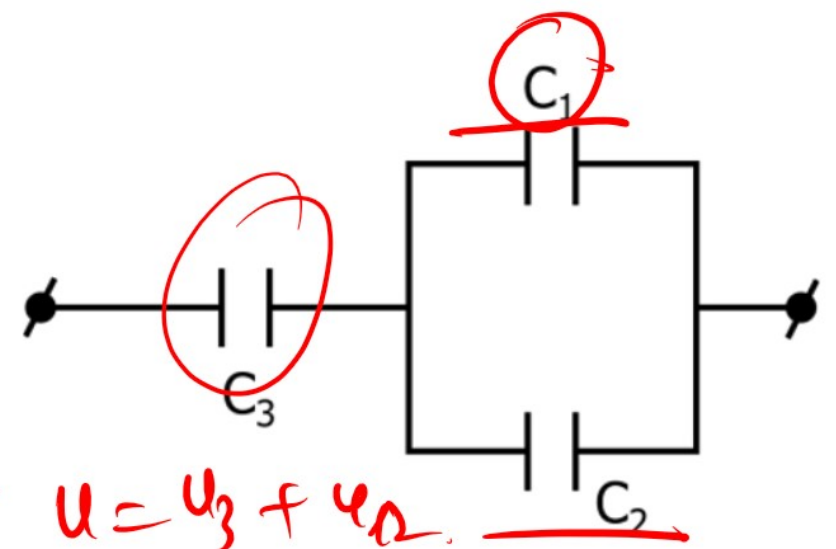
$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = q E d = q U$$

Bài 3: Điện tích $q = -2 \mu\text{C}$ đặt tại điểm có $E = 1000 \text{ V/m}$. Tính lực điện và xác định chiều tác dụng.

$$\vec{F} = (q \cdot \vec{E}) \quad \leftarrow \quad F = |q| \cdot E = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 1000 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ (N)}$$

$\vec{F}$ ngược chiều $\vec{E}$

Bài 4: Có ba tụ điện $C_1 = 3 \text{ nF}$, $C_2 = 2 \text{ nF}$, $C_3 = 20 \text{ nF}$ được mắc như hình vẽ. Nối bộ tụ điện với hai cực một nguồn điện có hiệu điện thế 30 V .



a) Tính điện dung của cả bộ, điện tích và hiệu điện thế trên các tụ điện

b) Tụ điện C_1 bị "đánh thủng". Tìm điện tích và hiệu điện thế trên hai tụ điện còn lại.

a) C_3 nt $(C_1 // C_2)$

$$C_{12} = C_1 + C_2 = 3 + 2 = 5 \text{ (nC)}$$

$$C_m = \frac{C_3 \cdot C_{12}}{C_3 + C_{12}} = \frac{20 \cdot 5}{20 + 5} = 4 \text{ (nC)}$$

$$\Rightarrow U_3 = 6 \text{ (V)}$$

$$12 \cdot 10^{-8} = U_2 \cdot 20 \cdot 10^{-9}$$

$$Q_3 = U_3 \cdot C_3$$

$$Q = C_m U = 4 \cdot 10^{-9} \cdot 30 = 12 \cdot 10^{-8} \text{ (C)}$$

$$C_3 \text{ nt } (C_1 // C_2) \Rightarrow Q_3 = Q_{12} = Q \Rightarrow Q_3 = 12 \cdot 10^{-8} \text{ (C)}$$

$$Q_{12} = C_{12} \cdot U_{12} \Rightarrow 12 \cdot 10^{-8} = 5 \cdot 10^{-9} \cdot U_{12} \Rightarrow U_{12} = 24 \text{ (V)} \Rightarrow U_1 = U_2$$

$$\Rightarrow Q_1 = U_1 \cdot C_1 = 24 \cdot 3 \cdot 10^{-9} = 72 \cdot 10^{-9} \text{ (C)}$$

$$Q_2 = U_2 \cdot C_2 = 24 \cdot 2 \cdot 10^{-9} = 48 \cdot 10^{-9} \text{ (C)}$$

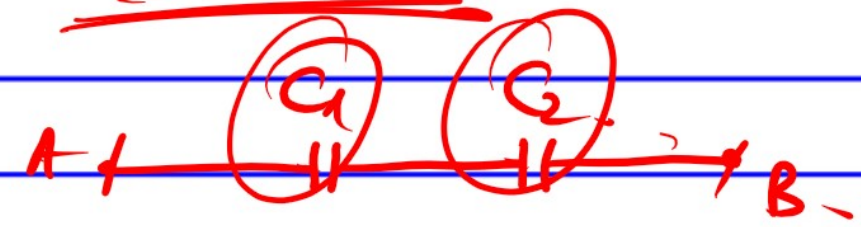
b) C_3 nt $C_2 \Rightarrow C_m = \frac{C_3 \cdot C_2}{C_3 + C_2} = \frac{20 \cdot 2}{20 + 2} = \frac{20}{11} \text{ (nC)}$

$$\Rightarrow Q_m = C_m \cdot U = \frac{20}{11} \cdot 10^{-9} \cdot 30 = \frac{6 \cdot 10^{-7}}{11} (C) = Q_3 = Q_2$$

$$Q_3 = U_3 \cdot C_3 \Rightarrow \frac{6 \cdot 10^{-7}}{11} = U_3 \cdot 20 \cdot 10^{-9} \Rightarrow U_3 = \frac{30}{11} (V) \Rightarrow U_2 = U - U_3 = 30 - \frac{30}{11}$$

Câu 5: Hai tụ điện có điện dung và hiệu điện thế giới hạn lần lượt là $C_1 = 5 \mu F$, $U_{1gh} = 500 V$, $C_2 = 10 \mu F$, $U_{2gh} = 1000 V$. Hiệu điện thế giới hạn của bộ tụ khi ghép nối tiếp bằng bao nhiêu V?

$$U^+ = \frac{Q^+}{C}$$



$$\Rightarrow Q_{\text{max sau mạch}} = Q_1 = Q_2$$

$$\left. \begin{aligned} Q_1 &= 5 \cdot 10^{-6} \cdot 500 = 25 \cdot 10^{-4} \\ Q_2 &= 10 \cdot 10^{-6} \cdot 1000 = 10^{-2} \end{aligned} \right\} Q_1 < Q_2$$

$$\Rightarrow Q_{\text{max mạch}} = Q_1 = 25 \cdot 10^{-4} = U_{\text{max}} \cdot C_{\text{mạch}}$$

$$C_m = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{5 \cdot 10}{5 + 10} = \frac{10}{3} (\mu F) \Rightarrow U_{\text{max}} = \frac{25 \cdot 10^{-4}}{\frac{10}{3} \cdot 10^{-6}} = 75 (V)$$

Câu 6: Hai điện tích điểm $q_1 = +2 \mu C$ và $q_2 = -3 \mu C$ đặt cách nhau 6 cm trong chân không.

a) Tính lực tương tác giữa chúng.

b) Nếu đặt thêm điện tích $q_3 = +1 \mu C$ tại trung điểm, tính lực tác dụng lên q_3 .

$$a) F = k \cdot \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon \cdot r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^{-6}}{0,06^2} = 15 (N)$$



$$\Rightarrow \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow F = F_1 + F_2 = k \cdot \frac{|q_1 q_3|}{0,03^2} + k \cdot \frac{|q_2 q_3|}{0,03^2} = 50 (N)$$

Câu 7 Một electron được bắn vào chính giữa của tụ với $E = 1000 V/m$ theo phương vuông góc với các đường sức. Biết vận tốc ban đầu theo phương vuông góc là $v_0 = 2 \times 10^6 m/s$, chiều dài bản tụ $l = 5 cm$.

a) Tính thời gian chuyển động trong điện trường biết rằng hạt e thoát được khỏi bản tụ.

b) Tính độ lệch dọc theo phương điện trường.

c) Tìm điều kiện d (khoảng cách 2 bản tụ) để e không thoát ra khỏi tụ.

a) Xét theo phương ngang, e chuyển động thẳng đều với v_0 .

$$\Rightarrow t = \frac{s}{v_0} = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^6} = 2,5 \cdot 10^{-8} (s)$$

$$b) F = m \cdot a \Rightarrow q \cdot E = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{qE}{m} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1000}{9,1 \cdot 10^{-31}} \approx 1,756 \cdot 10^{14} (m/s^2)$$

$$\Rightarrow s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,756 \cdot 10^{14} \cdot (2,5 \cdot 10^{-8})^2 = 0,0549 (cm) = 5,5 (cm)$$

$$c) \Rightarrow t < 2,5 \cdot 10^{-8}, \quad \frac{d}{2} < 5,5 (cm) \Rightarrow d < 11 (cm)$$

Câu 8. Một điện tích $q = 2\mu\text{C}$ chuyển động trong điện trường đều có $E = 500 \text{ V/m}$, từ M đến N với đoạn thẳng MN dài 20 cm, tạo góc 60° với chiều điện trường. $\alpha = 60^\circ$.

a) Tính công của lực điện khi điện tích chuyển từ M đến N.

b) Tính độ giảm thế năng của điện tích.

c) Tính hiệu điện thế giữa M và N.

a) $A = q \cdot E \cdot d = q \cdot E \cdot MN \cdot \cos \alpha = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 500 \cdot 0,2 \cdot \frac{1}{2} = 10^{-4} \text{ (J)}$

b) $\Delta W = A = 10^{-4} \text{ (J)}$

c) $U = E \cdot d = 500 \cdot 0,2 = 100 \text{ (V)}$