

ÔN TẬP KIỂM TRA GIỮA KÌ 2 – LỚP 11

I. LỰC TƯƠNG TÁC GIỮA CÁC ĐIỆN TÍCH

1. Có hai loại điện tích:

- + Có hai loại điện tích trái dấu, điện tích **dương** và điện tích **âm**.
- + **Điện tích điểm** là một vật tích điện có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách tới điểm mà ta khảo sát.

2. Nhận biết các vật nhiễm điện

- + Vật bị nhiễm điện gọi là **vật mang điện, vật tích điện hay là một điện tích**.

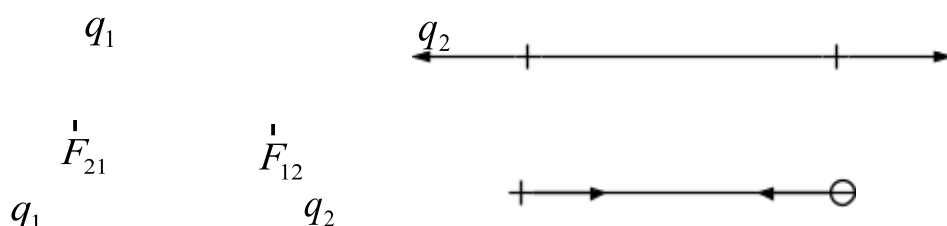
Vật bị nhiễm điện có khả năng hút được các vật nhẹ như: giấy, bông, vải...

3. Tương tác tĩnh điện:

- + Hai điện tích cùng dấu: Đẩy nhau;

- + Hai điện tích trái dấu: Hút nhau;

Lực hút hay đẩy giữa hai điện tích điểm được gọi chung là lực tương tác giữa các điện tích.

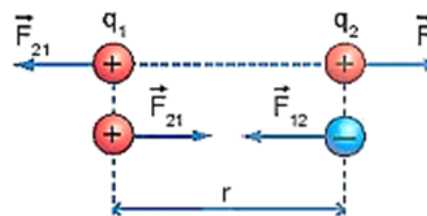


4. Định luật Cu - lông:

Lực tương tác giữa 2 điện tích điểm có phương trùng với đường thẳng nối 2 điện tích điểm, có độ lớn tỉ lệ thuận với tích độ lớn của 2 điện tích điểm, tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng

$$F = k \cdot \frac{|q_1 q_2|}{r^2}; \quad k = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{Nm^2}{C^2} \right)$$

$$\text{Hay} \quad F = \frac{|q_1 q_2|}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad \text{với} \quad k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$



Lực tương tác giữa hai điện tích điểm.

- + Trong môi trường có hằng số điện môi ϵ thì: $F' = \frac{F}{\epsilon}$

+ Hằng số điện môi ϵ là một đặc trưng quan trọng cho tính chất điện của một chất cách điện. Nó cho biết, khi đặt các điện tích trong chất đó thì lực tác dụng giữa chúng sẽ nhỏ đi bao nhiêu lần so với khi đặt chúng trong chân không.

- + Đơn vị điện tích là Cu-lông (C).

Lực tương tác giữa 2 điện tích điểm $q_1; q_2$ đặt cách nhau một khoảng r trong môi trường có hằng số điện môi ϵ là $F_{12}; F_{21}$ có:

- Điểm đặt: trên 2 điện tích.
- Phương: đường nối 2 điện tích.
- Chiều:
 - + Hướng ra xa nhau nếu $q_1 \cdot q_2 > 0$ ($q_1; q_2$ cùng dấu)
 - + Hướng vào nhau nếu $q_1 \cdot q_2 < 0$ ($q_1; q_2$ trái dấu)

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

- Độ lớn:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right) \quad \text{với} \quad \epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \left(\frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2} \right)$$

($F = F_{12} = F_{21}$);

Trong đó:

$$k = 9 \cdot 10^9 \left(\frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$$

là hệ số tỉ lệ; Điện tích q_1, q_2 có đơn vị là Cu-lông (C)

r là khoảng cách giữa 2 điện tích (m); F : lực tương tác giữa hai điện tích (N)

ϵ là hằng số điện môi của môi trường (điện môi là môi trường cách điện), trong chân không $\epsilon = 1$.

5. Tổng hợp lực: Giả sử có n điện tích điểm $q_1, q_2, \dots, q_n$ tác dụng lên điện tích điểm q những lực tương tác tĩnh điện $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n$ thì lực điện tổng hợp do các điện tích điểm trên tác dụng lên điện tích q tuân theo nguyên lý chồng chất lực điện.

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$

II. ĐIỆN TRƯỜNG:

1. Đặc điểm của vec tơ cường độ điện trường: $\vec{E}$

-Điểm đặt: tại điểm hoặc điện tích đang xét.

-Phương: Trùng với đường thẳng nối điện tích với điểm đang xét.

-Chiều: Hướng ra xa điện tích nếu $q > 0$ và lại gần điện tích nếu $q < 0$.

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{|Q|}{\epsilon \cdot r^2}$$

-Độ lớn: Trong chân không, không khí $\epsilon = 1$

Đơn vị chuẩn: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ (N.m}^2/\text{C}^2 \text{)}, Q \text{ (C)}, r \text{ (m)}, E \text{ (V/m)}$

2. Cường độ điện trường của một hệ điện tích điểm:

* Phương pháp:

- Xác định Vectơ cường độ điện trường: $\vec{E}_1, \vec{E}_2 \dots$ của mỗi điện tích điểm gây ra tại điểm mà bài toán yêu cầu. (Đặc biệt chú ý tới phương, chiều)

- Điện trường tổng hợp theo nguyên lý chồng chất điện trường: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots$

- Dùng quy tắc hình bình hành để tìm cường độ điện trường tổng hợp (phương, chiều và độ lớn) hoặc dùng phương pháp chiếu lên hệ trục tọa độ vuông góc Oxy

-Xét trường hợp chỉ có hai Điện trường: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$

$$\vec{E}_1 \uparrow \uparrow \vec{E}_2 \Rightarrow E = E_1 + E_2.$$

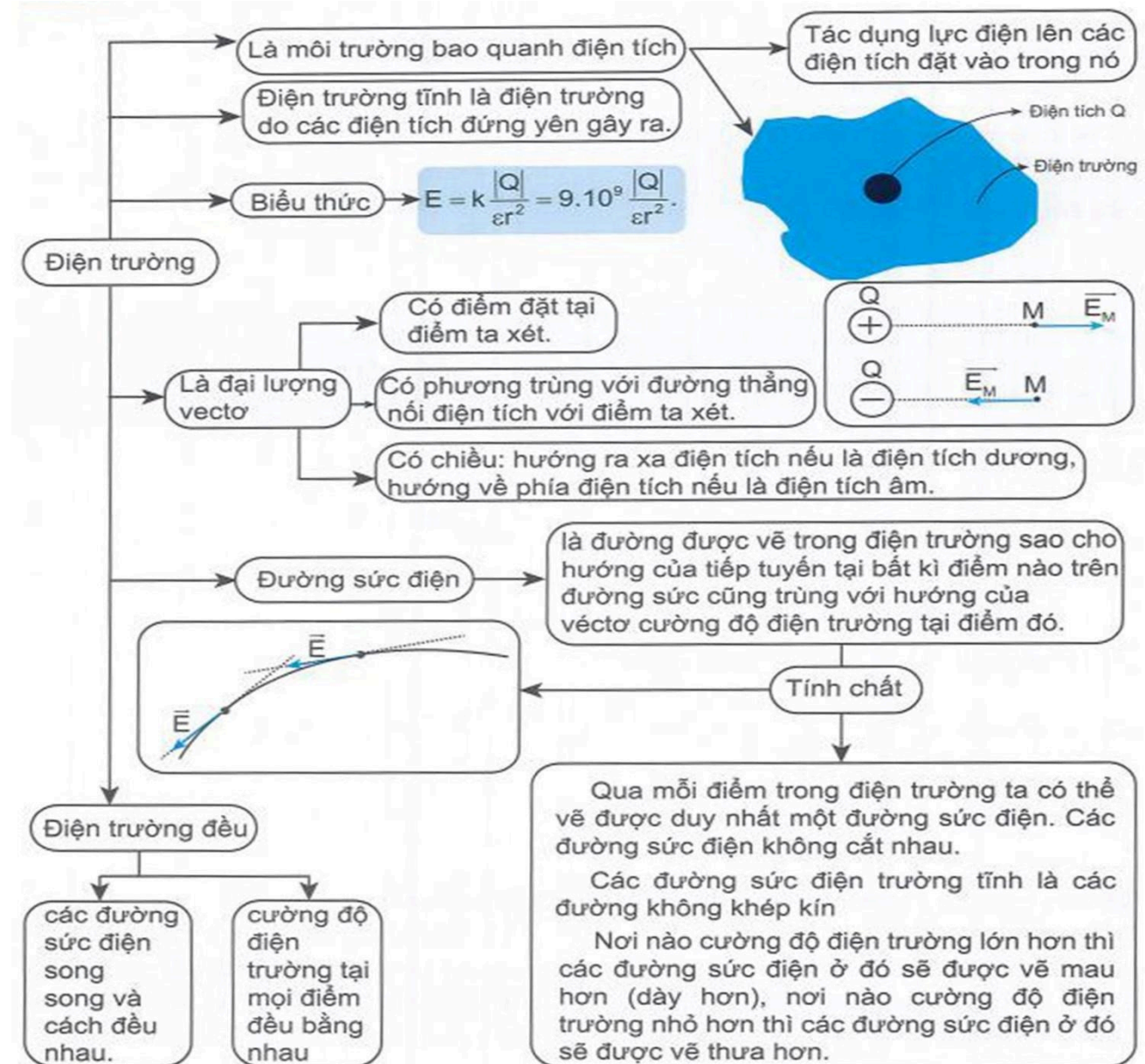
$$\vec{E}_1 \uparrow \downarrow \vec{E}_2 \Rightarrow E = |E_1 - E_2|.$$

$$\vec{E}_1 \perp \vec{E}_2 \Rightarrow E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$$

$$(\vec{E}_1, \vec{E}_2) = \alpha \Rightarrow E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1E_2\cos\alpha}$$

Nếu vật chịu tác dụng của nhiều lực thì tiến hành tổng hợp hai lực rồi lấy hợp lực của 2 lực đó tổng hợp tiếp với lực thứ 3...

***Chú ý:** Đối với dạng bài tập này trước khi làm bài phải đổi về đơn vị chuẩn rồi mới vận dụng tính toán.



3. Phương pháp xác định vị trí có cường độ điện trường triệt tiêu (bằng 0) đối với 2 điện tích:

-Gọi H là điểm tại đó có CĐĐT tổng hợp bằng 0; r là khoảng cách giữa 2 điện tích; r_1 là khoảng cách từ H đến điện tích q_1 ; r_2 là khoảng cách từ H đến điện tích q_2 ;

-Theo nguyên lí chồng chất điện trường: $E_H = E_1 + E_2$

-Để $E_H = 0$ thì
$$\begin{cases} E_1 \uparrow \downarrow E_2 & (1) \\ E_1 = E_2 & (2) \end{cases}$$

-Từ (1) => H phải thuộc đường thẳng nối 2 điện tích:

+Nếu 2 điện tích cùng dấu (cùng dương hoặc cùng âm) thì H nằm trong đoạn nối q_1 và q_2 , ta có: $a = r_1 + r_2$ (*)

+Nếu 2 điện tích trái dấu thì H nằm ngoài đoạn nối q_1 và q_2 , ta có:

Hoặc $|q_1| > |q_2| \Rightarrow r_1 > r_2 \Rightarrow H$ nằm gần q_2 : $r_1 = r + r_2$.(*)

Hoặc $|q_1| < |q_2| \Rightarrow r_1 < r_2 \Rightarrow H$ nằm gần q_1 : $r_2 = r + r_1$.(*)

-Từ (2) $\Leftrightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2}$ (2*) chú ý rút gọn k và số mũ đưa về pt đơn giản.

-Giải hệ pt (*) và (2*) tìm được r_1 và r_2 rồi kết luận.

***Chú ý:** Đối với dạng bài tập này không cần thiết phải đổi về đơn vị chuẩn, chỉ cần đồng nhất đơn vị giống nhau là được.

III. CÔNG CỦA LỰC ĐIỆN

1. Khi một điện tích dương q dịch chuyển trong điện trường đều có cường độ E (từ M đến N) thì công mà lực điện tác dụng lên q có biểu thức: $A = q.E.d$

Trong đó, d là hình chiếu của quỹ đạo lên phương của đường sức điện.

Chú ý:

+ $d > 0$ khi hình chiếu cùng chiều đường sức.

+ $d < 0$ khi hình chiếu ngược chiều đường sức.

+ đường đi hợp với đường sức 1 góc α : $d = s.\cos \alpha$

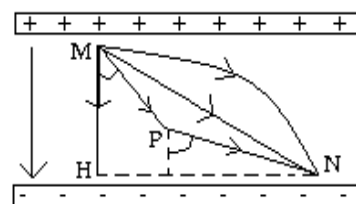
Nếu $A > 0$ thì lực điện sinh công dương, $A < 0$ thì lực điện sinh công âm.

2. Công A **chỉ phụ thuộc vào vị trí điểm đầu và điểm cuối của đường đi** trong điện trường mà **không phụ thuộc vào hình dạng đường đi**. Tính chất này cũng đúng cho điện trường bất kì (không đều). Tuy nhiên, công thức tính công sẽ khác. $\Rightarrow$ Điện trường là một trường thế.

3. Thế năng của điện tích q tại một điểm M: là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của điện trường tại điểm M.

- Điện trường đều: $W_M = qEd$.

- Điện trường bất kì: $W_M = A_{M\infty}$



IV. ĐIỆN THẾ - HIỆU ĐIỆN THẾ

+ Điện thế tại một điểm M đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường khi đặt tại đó một điện tích q:

$$V_M = \frac{W_M}{q} = \frac{A_{M\infty}}{q}$$

+ Hiệu điện thế giữa hai điểm M, N trong điện trường, đặc trưng cho khả năng sinh công của điện

trường trong sự di chuyển của một điện tích từ điểm M đến điểm N:

$$U_{MN} = V_M - V_N = \frac{A_{MN}}{q}$$

+ Đơn vị của điện thế và hiệu điện thế là vôn (V).

+ Hệ thức giữa hiệu điện thế và cường độ điện trường $U = E.d$.

*Đơn vị đo điện thế, hiệu điện thế là Vôn (V)

****Chú ý:**

- Điện thế, hiệu điện thế là một đại lượng vô hướng có giá trị dương hoặc âm;

- Hiệu điện thế giữa hai điểm M, N trong điện trường có giá trị xác định còn điện thế tại một điểm trong điện trường có giá trị phụ thuộc vào vị trí ta chọn làm gốc điện thế.

Trong điện trường, vector cường độ điện trường có hướng từ nơi có điện thế cao sang nơi có điện thế thấp;

V. TỤ ĐIỆN

1. Tụ điện – Điện dung

a. Tụ điện.

- Là 1 hệ gồm 2 vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng 1 lớp cách điện.

- Tụ điện có nhiệm vụ tích điện và phóng điện trong mạch điện. Kí hiệu: 

b. Điện dung của tụ điện.

+ Điện dung của tụ điện đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện ở một hiệu điện thế U vào hai bản tụ điện. Nó được tính bằng tỉ số giữa điện tích Q của tụ điện và hiệu điện thế đặt vào hai

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

bản tụ điện:

+ Đơn vị điện dung là fara (F).

(Fara là điện dung của một tụ điện mà nếu đặt hiệu điện thế 1V vào hai bản tụ thì điện tích của tụ là 1C.)

- 1 Micrô fara (Kí hiệu μF) = 10^{-6} F.

- 1 Nanô fara (Kí hiệu nF) = 10^{-9} F.

- 1 Picô fara (Kí hiệu pF) = 10^{-12} F.

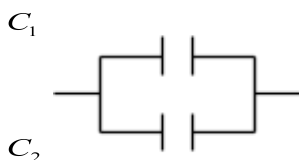
$$1mF = 10^{-3}F \quad ; \quad 1\mu F = 10^{-6}F \quad ; \quad 1nF = 10^{-9}F \quad ; \quad 1pF = 10^{-12}F$$

c. Điện dung của bộ tụ.

Ghép song song: $U = U_1 = U_2 = \dots$

$$Q = Q_1 + Q_2 + \dots$$

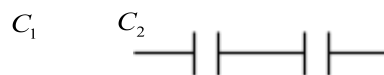
$$C = C_1 + C_2 + \dots$$



Ghép nối tiếp: $U = U_1 + U_2 + \dots$

$$Q = Q_1 = Q_2 = \dots$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$



* Lưu ý:

- Khi tụ điện bị đánh thủng, nó trở thành vật dẫn.

- Nếu ban đầu các tụ chưa tích điện, khi ghép nối tiếp thì các tụ điện có cùng điện tích và khi ghép song song các tụ điện có cùng một hiệu điện thế.

- Nếu ban đầu tụ điện (một hoặc một số tụ điện trong bộ) đã được tích điện cần áp dụng định luật bảo toàn điện tích.

- Lưu ý các điều kiện sau:

+ Nối tụ điện vào nguồn: $U = \text{const.}$

+ Ngắt tụ điện khỏi nguồn: $Q = \text{const.}$

2. Năng lượng của tụ điện

- Năng lượng của tụ điện cũng chính là năng lượng điện trường trong tụ điện:

$$W = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2}CU^2$$

- Đơn vị: Jun (J)

3. Ứng dụng của tụ điện

Tích trữ năng lượng là chức năng quan trọng của tụ điện và được sử dụng trong rất nhiều thiết bị điện như động cơ xe máy, máy hàn dùng công nghệ phóng điện của tụ, mạch khuếch đại... Ngoài ra, tụ điện còn có một số chức năng khác như lưu trữ điện tích, lọc dòng điện một chiều không cho đi qua mà chỉ cho dòng điện xoay chiều đi qua,...

ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP GIỮA KỲ 2 - VẬT LÝ 11

1. Lực điện tương tác giữa các điện tích

* **Nhận biết:**

- *Phát biểu được định luật coulomb và nêu được đơn vị đo điện tích.*

Câu 1: Cho hai điện tích điểm đứng yên trong chân không cách nhau một khoảng r . Lực tương tác giữa chúng có độ lớn F

A. tỉ lệ thuận với r . **B.** tỉ lệ nghịch với r . **C.** tỉ lệ thuận với r^2 . **D.** tỉ lệ nghịch với r^2 .

Câu 2: Chọn phát biểu **sai** về lực coulomb.

- A.** Lực coulomb tỉ lệ với tích các trị số tuyệt đối của hai điện tích.
B. Lực coulomb tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích.
C. Lực coulomb có cả lực hút và lực đẩy.
D. Lực coulomb có phương vuông góc với đường thẳng nối hai điện tích.

Câu 3: Hai điện tích điểm q_1, q_2 đứng yên, đặt cách nhau một khoảng r trong chân không. Trong hệ

SI, hệ số tỉ lệ $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$. Độ lớn lực tương tác điện giữa hai điện tích điểm đó được tính bằng công thức

- A.** $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r}$. **B.** $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$. **C.** $F = k \frac{r^2}{|q_1 q_2|}$. **D.** $F = k \frac{|q_1|}{r^2}$.

Câu 4: Hai điện tích điểm q_1, q_2 đứng yên, đặt cách nhau một khoảng r trong chân không. Trong hệ

SI, hằng số điện $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$. Độ lớn lực tương tác điện giữa hai điện tích điểm đó được tính bằng công thức

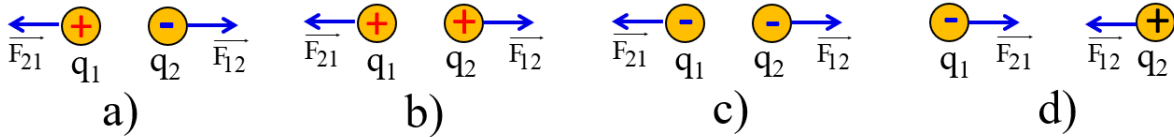
- A.** $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1 q_2|}{r}$. **B.** $F = \frac{1}{4\epsilon_0} \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$. **C.** $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$. **D.** $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{r^2}{|q_1 \cdot q_2|}$.

- *Nhận biết được sự hút (hoặc đẩy) của một điện tích vào một điện tích khác.*

Câu 5: Hai chất điểm mang điện tích q_1, q_2 khi đặt gần nhau chúng hút nhau. Phát biểu nào sau đây luôn luôn đúng?

- A.** q_1 và q_2 cùng dấu nhau. **B.** q_1 và q_2 đều là điện tích âm.
C. q_1 và q_2 đều là điện tích dương. **D.** q_1 và q_2 trái dấu nhau.

Câu 6: Trong các hình biểu diễn, lực tương tác tĩnh điện giữa các điện tích đứng yên dưới đây, hình nào biểu diễn **không** chính xác?



- A.** hình a) **B.** hình b) **C.** hình c) **D.** hình d)

* **Thông hiểu:**

- *Bằng ví dụ thực tế, mô tả được sự hút (hoặc đẩy) của một điện tích vào một điện tích khác.*

Câu 7: Dùng vải cọ xát một đầu thanh nhựa rồi đưa lại gần hai vật nhẹ thì thấy thanh nhựa hút cả hai vật này. Hai vật này không thể là

- A.** hai vật không nhiễm điện. **B.** hai vật nhiễm điện cùng loại.
C. hai vật nhiễm điện khác loại. **D.** một vật nhiễm điện, một vật không nhiễm điện.

Câu 8: Vật A được treo lơ lửng gần một bức tường trung hoà thì bị hút vào tường. Nếu đưa vật A lại gần vật B mang điện dương thì vật A bị vật B hút. Phát biểu nào sau đây là đúng về vật A?

- A.** Vật A không mang điện. **B.** Vật A mang điện âm.
C. Vật A mang điện dương. **D.** Vật A có thể mang điện hoặc trung hoà.

Câu 9: Đưa một thanh kim loại tích điện dương lại gần một chiếc đĩa chưa tích điện và cô lập về điện thì

- A.** điện tích của đĩa sẽ thay đổi hoặc bằng 0, phụ thuộc vào khoảng cách giữa thanh kim loại và đĩa.
B. điện tích của đĩa vẫn bằng 0. **C.** đĩa tích điện dương. **D.** đĩa tích điện âm.

- *Tính được độ lớn lực tương tác giữa hai điện tích bằng định luật coulomb.*

Câu 10: Hai quả cầu nhỏ có điện tích 10^{-7} C và $4 \cdot 10^{-7}$ C, đặt cách nhau một khoảng 6 cm trong chân không. Tính độ lớn lực tương tác giữa hai điện tích.

- A.** $F = 0,6$ N. **B.** $F = 1$ N. **C.** $F = 0,01$ N. **D.** $F = 0,1$ N.

Câu 11: Hai điện tích điểm $q_1 = +3 \cdot 10^{-7}$ C và $q_2 = -3 \cdot 10^{-7}$ C, đặt trong dầu (có hằng số điện môi $\epsilon = 2$) cách nhau một khoảng $r = 3$ cm. Lực tương tác giữa hai điện tích đó là

- A.** lực hút với độ lớn $F = 0,45$ N. **B.** lực đẩy với độ lớn $F = 0,45$ N.
C. lực hút với độ lớn $F = 0,90$ N. **D.** lực đẩy với độ lớn $F = 0,90$ N.

- *Hiểu được mối quan hệ giữa độ lớn của lực điện và khoảng cách giữa hai điện tích.*

Câu 12: Hai điện tích đẩy nhau một lực F khi đặt cách nhau 9 cm. Khi đưa chúng về cách nhau 3 cm thì lực tương tác giữa chúng bây giờ là

- A.** $\frac{F}{3}$. **B.** $\frac{F}{9}$. **C.** $3F$. **D.** $9F$.

Câu 13: Tăng đồng thời độ lớn của hai điện tích điểm và khoảng cách giữa chúng lên gấp đôi thì lực điện tác dụng giữa chúng

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

Câu 14: Hai điện tích trái dấu tác dụng lên nhau một lực hút có độ lớn 0,8 N. Nếu dịch chuyển để khoảng cách giữa chúng bằng 4 lần khoảng cách ban đầu thì độ lớn lực hút là

- A.** 0,4 N. **B.** 0,2 N. **C.** 0,05 N. **D.** 0,1 N.

Câu 15: Hai điện tích điểm bằng nhau đặt trong chân không cách nhau một khoảng 4 cm. Lực đẩy giữa chúng là $3,6 \cdot 10^{-4}$ N. Để lực tương tác giữa hai điện tích đó bằng $2,5 \cdot 10^{-4}$ N thì khoảng cách giữa chúng là

- A.** 3,21 cm. **B.** 4,8 cm. **C.** 2,77 cm. **D.** 5,76 cm.

Câu 16: Trong không khí, khi hai điện tích điểm đặt cách nhau lần lượt là r và $(r + 10)$ cm thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn tương ứng là $2 \cdot 10^{-6}$ N và $5 \cdot 10^{-7}$ N. Giá trị của r là

- A.** 10 cm. **B.** 1 cm. **C.** 0,1 cm. **D.** 5 cm.

*** Vận dụng:**

- Vận dụng được công thức tính lực coulomb để tính được các lực tương tác, điện tích, khoảng cách giữa hai điện tích...

Câu 17: Hai quả cầu nhỏ mang điện tích có độ lớn bằng nhau, đặt cách nhau 10 cm trong chân không thì chúng hút nhau một lực $9 \cdot 10^{-3}$ N. Xác định điện tích của hai quả cầu đó.

Đ/s. $0,1 \cdot 10^{-6}$ C và $-0,1 \cdot 10^{-6}$ C.

Câu 18: Hai điện tích điểm bằng nhau đặt trong chân không cách nhau một khoảng $r = 2$ cm. Lực đẩy giữa chúng là $F = 1,6 \cdot 10^{-4}$ N. Xác định điện tích của chúng.

Đ/s. $q_1 = q_2 = 2,67 \cdot 10^{-9}$ C hoặc $q_1 = q_2 = -2,67 \cdot 10^{-9}$ C.

Câu 19: Hai quả cầu nhỏ có điện tích 10^{-7} C và $4 \cdot 10^{-7}$ C đặt trong không khí đẩy nhau với những lực bằng 0,1 N. Tính khoảng cách giữa hai điện tích.

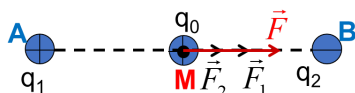
Đ/s. 6 cm.

Câu 20: Hai hạt bụi trong không khí mỗi hạt mất $5 \cdot 10^8$ electron, cách nhau 2 cm. Tính điện tích mỗi hạt bụi và lực đẩy tĩnh điện giữa chúng.

Đ/s. $1,44 \cdot 10^{-7}$ N.

Câu 21: Hai điện tích điểm $q_1 = 8 \cdot 10^{-8}$ C và $q_2 = -3 \cdot 10^{-8}$ C đặt trong không khí tại hai điểm A và B cách nhau 3 cm. Đặt điện tích điểm $q_0 = 10^{-8}$ C tại điểm M là trung điểm của AB. Tính lực tĩnh điện tổng hợp do q_1 và q_2 tác dụng lên q_0 .

ĐS. 0,044 N.



Các điện tích q_1, q_2 tác dụng lên điện tích q_0 các lực F_1, F_2 lần lượt là:

$$F_1 = k \frac{|q_1 \cdot q_0|}{MA^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|8 \cdot 10^{-8} \cdot 10^{-8}|}{0,015^2} = 0,032(N)$$

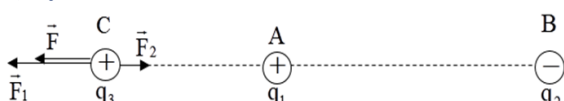
$$F_2 = k \frac{|q_2 \cdot q_0|}{MB^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{|-3 \cdot 10^{-8} \cdot 10^{-8}|}{0,015^2} = 0,012(N)$$

Từ hình vẽ ta thấy $\vec{F}_1 \uparrow \uparrow \vec{F}_2 \Rightarrow F = F_1 + F_2 = 0,044(N)$

Câu 22: Hai điện tích $q_1 = 8 \cdot 10^{-8}$ C, $q_2 = -8 \cdot 10^{-8}$ C đặt tại A và B trong không khí ($AB = 6$ cm). Xác định độ lớn lực tác dụng lên $q_3 = 8 \cdot 10^{-8}$ C đặt tại C, nếu $CA = 4$ cm, $CB = 10$ cm.

ĐS. 0,03 N.

Gợi ý:



2. Khái niệm điện trường

* Nhận biết:

- *Nêu được khái niệm điện trường.*

Câu 1: Điện trường là

- A. môi trường không khí hay chân không bao quanh điện tích.
- B. môi trường trong đó có đặt các điện tích.
- C. môi trường bao quanh điện tích, gắn với điện tích và tác dụng lực điện lên các điện tích khác đặt trong nó.
- D. môi trường dẫn điện.

Câu 2: Khi nói về điện trường, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Điện trường là một dạng vật chất bao quanh điện tích.
- B. Điện trường gắn liền với điện tích.
- C. Điện trường tác dụng lực điện lên mọi vật đặt trong nó.
- D. Điện trường tác dụng lực điện lên điện tích đặt trong nó.

Câu 3: Phát biểu nào về điện trường sau đây là **sai**?

- A. Điện trường tồn tại xung quanh điện tích, gắn liền với điện tích.
- B. Điện trường tác dụng lực điện lên các điện tích khác đặt trong nó.
- C. Điện trường của điện tích Q ở các điểm càng xa Q thì càng yếu.
- D. Một vật nhiễm điện đột ngột mất điện tích thì điện trường của nó vẫn tồn tại thêm một thời gian nữa mới mất hẳn.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây là **sai**? Cường độ điện trường tại một điểm được đo bằng

- A. tỉ số giữa lực điện tác dụng lên một điện tích dương đặt tại điểm đó và độ lớn của điện tích đó.
- B. độ lớn của lực điện tác dụng lên điện tích $1C$ đặt tại điểm đó.
- C. tỉ số giữa độ lớn lực điện tác dụng lên một điện tích đặt tại điểm đó và độ lớn của điện tích đó.
- D. tích số giữa độ lớn lực điện tác dụng lên một điện tích đặt tại điểm đó và độ lớn của điện tích đó.

Câu 5: Một điện tích q đặt tại điểm M trong một điện trường thì chịu tác dụng một lực điện $\vec{F}$. Cường độ điện trường tại M được xác định bởi biểu thức nào sau đây?

- A. $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$.
- B. $\vec{E} = \frac{q}{\vec{F}}$.
- C. $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q^2}$.
- D. $\vec{E} = \frac{q}{F^2}$.

Câu 6: Trong hệ SI, đơn vị đo cường độ điện trường là

- A. Jun.
- B. Vôn.
- C. Cu-lông.
- D. Vôn trên mét.

Câu 7: Độ lớn cường độ điện trường E do một điện tích điểm Q đặt trong chân không gây ra tại một điểm cách nó một khoảng r bằng biểu thức nào sau đây? Biết trong hệ SI, hệ số tỉ lệ

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}.$$

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

Câu 8: Cường độ điện trường tại một điểm trong chân không cách điện tích Q khoảng cách r được

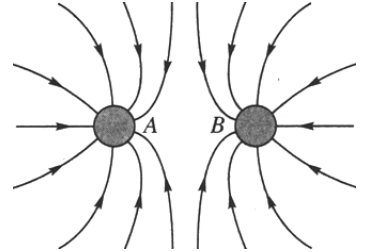
xác định bằng biểu thức nào sau đây? Biết trong hệ SI , hằng số điện $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$.

- A.** $\frac{|Q|}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ **B.** $\frac{|Q|}{4\pi\epsilon_0 r}$ **C.** $\frac{|Q|}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ **D.** $\frac{|Q|}{2\pi\epsilon_0 r}$

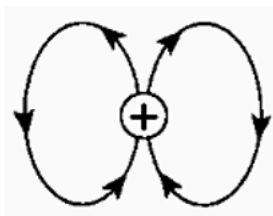
- Mô tả được điện phổ trong một số trường hợp đơn giản.

Câu 9: Hình vẽ bên vẽ một số đường sức của hệ thống hai điện tích điểm A và B. Phát biểu nào sau đây là đúng?

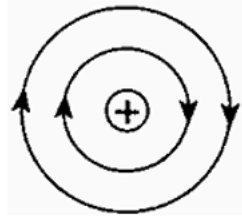
- A.** A là điện tích dương, B là điện tích âm.
B. A là điện tích âm, B là điện tích dương.
C. Cả A và B đều là điện tích dương.
D. Cả A và B đều là điện tích âm.



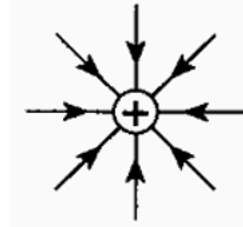
Câu 10: Hình vẽ nào sau đây biểu diễn điện trường gần một quả cầu tích điện dương?



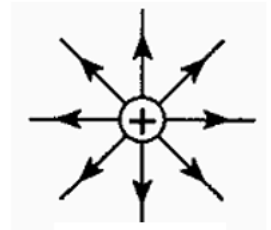
Hình 1



Hình 2



Hình 3

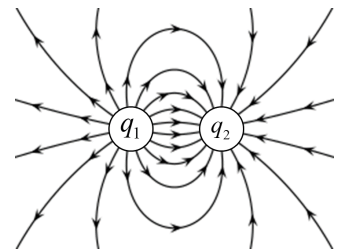


Hình 4

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

Câu 11: Cho hai điện tích q_1, q_2 đặt cạnh nhau, điện phổ của chúng được mô tả bằng các đường sức điện như hình vẽ. Nhận định nào sau đây là đúng?

- A.** $q_1 < 0; q_2 > 0$ **B.** $q_1 > 0; q_2 < 0$
C. $q_1 > 0; q_2 > 0$ **D.** $q_1 < 0; q_2 < 0$



Thông hiểu:

- Sử dụng biểu thức $E = \frac{|Q|}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ để tính được cường độ điện trường do một điện tích điểm Q đặt trong chân không gây ra tại một điểm cách nó một khoảng r .

Câu 12: Một điện tích điểm $Q = 6 \cdot 10^{-13} C$ đặt trong chân không. Cường độ điện trường do điện tích điểm Q gây ra tại một điểm cách nó một khoảng 1 cm có độ lớn là

- A.** 53,95 V/m. **B.** $5,40 \cdot 10^{-3} V/m$ **C.** 215,80 V/m. **D.** 169,49 V/m.

Câu 13: Một điện tích $q = 5nC$ đặt tại điểm A. Cường độ điện trường của q tại điểm B cách A một khoảng 10 cm là

- A.** 5000V/m. **B.** 4500V/m. **C.** 9000V/m. **D.** 2500V/m.

- Câu 14:** Một điện tích điểm $Q > 0$ đặt trong chân không. Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về cường độ điện trường do điện tích gây ra tại một điểm?
- A.** Cường độ điện trường có phương trùng với đường nối của điện tích Q với điểm đang xét.
 - B.** Cường độ điện trường có chiều hướng về phía điện tích Q .
 - C.** Độ lớn của cường độ điện trường tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách từ điện tích điểm Q đến điểm xét.
 - D.** Cường độ điện trường tại một điểm càng mạnh khi điểm đó càng gần Q .

- Câu 15:** Một điện tích $-1 \mu\text{C}$ đặt trong chân không sinh ra điện trường tại một điểm cách nó 1m có độ lớn và hướng là
- A.** 9000 V/m , hướng về phía nó.
 - B.** 9000 V/m , hướng ra xa nó.
 - C.** $9 \cdot 10^9 \text{ V/m}$, hướng về phía nó.
 - D.** $9 \cdot 10^9 \text{ V/m}$, hướng ra xa nó.

$$E = \frac{F}{q}$$

- Sử dụng biểu thức để tính các đại lượng liên quan.

- Câu 16:** Một điện tích đặt tại điểm có cường độ điện trường 1600 V/m . Lực tác dụng lên điện tích đó bằng $2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$. Độ lớn điện tích đó là
- A.** $q = 8 \cdot 10^{-6} \mu\text{C}$.
 - B.** $q = 12,5 \cdot 10^{-6} \mu\text{C}$.
 - C.** $q = 8 \mu\text{C}$.
 - D.** $q = 0,125 \mu\text{C}$.
- Câu 17:** Tại điểm A trong một điện trường, vector cường độ điện trường có hướng thẳng đứng từ trên xuống, có độ lớn bằng 500 V/m có đặt điện tích $q = -4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Lực tác dụng lên điện tích q có độ lớn
- A.** $2 \cdot 10^{-6} \text{ N}$.
 - B.** $2 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.
 - C.** 2 N .
 - D.** $4 \cdot 10^{-6} \text{ N}$.

- Câu 18:** Một điện tích điểm $q = 10^{-7} \text{ C}$ đặt tại điểm M trong điện trường của một điện tích điểm Q , chịu tác dụng của một lực $F = 3 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. Cường độ điện trường do điện tích điểm Q gây ra tại M có độ lớn là bao nhiêu ?
- A.** $3 \cdot 10^4 \text{ V/m}$.
 - B.** $3 \cdot 10^{-4} \text{ V/m}$.
 - C.** $3 \cdot 10^{-3} \text{ V/m}$.
 - D.** $3 \cdot 10^{-10} \text{ V/m}$.
- Nêu được ý nghĩa của cường độ điện trường.

- Câu 19:** Cường độ điện trường tại một điểm đặc trưng cho
- A.** điện trường tại điểm đó về khả năng sinh công lên một điện tích đặt tại điểm đó.
 - B.** điện trường tại điểm đó về phương diện dự trữ năng lượng.
 - C.** tác dụng lực của điện trường lên điện tích đặt tại điểm đó.
 - D.** tốc độ dịch chuyển của điện tích tại điểm đó.

- Câu 20:** Phát biểu nào sau đây nêu được ý nghĩa của cường độ điện trường?
- A.** Cường độ điện trường đặc trưng cho độ mạnh, yếu của điện trường vì nơi nào có cường độ điện trường E lớn hơn thì lực điện tác dụng lên điện tích thử q cũng lớn hơn.
 - B.** Lực điện tác dụng lên điện tích thử q là $F = qE$ chứng tỏ tại một điểm trong điện trường nếu đặt điện tích q lớn hơn thì lực điện cũng lớn hơn.
 - C.** Cường độ điện trường đặc trưng cho độ mạnh, yếu của điện trường vì lực điện tác dụng lên điện tích thử q tỉ lệ với độ lớn điện tích q đó.
 - D.** Cường độ điện trường đặc trưng cho độ mạnh, yếu của điện trường vì cường độ điện trường tại một điểm tỉ lệ với độ lớn lực điện tác dụng lên điện tích thử q .
- Hiểu về vector cường độ điện trường, mối liên hệ giữa vector cường độ điện trường và vector lực điện tác dụng lên điện tích q .

- Câu 21:** Điện trường trong khí quyển gần mặt đất có cường độ 200 V/m , hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới. Một hạt bụi mịn mang điện tích $6,4 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ở trong điện trường này sẽ chịu tác dụng một lực điện có cường độ và hướng như thế nào?

- A. $3,3 \cdot 10^{-21} \text{ N}$, hướng thẳng đứng từ trên xuống.
- B. $3,2 \cdot 10^{-21} \text{ N}$, hướng thẳng đứng từ dưới lên.
- C. $1,28 \cdot 10^{-16} \text{ N}$, hướng thẳng đứng từ trên xuống.
- D. $1,28 \cdot 10^{-16} \text{ N}$, hướng thẳng đứng từ dưới lên.

Câu 22: Điện tích điểm $q = -3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ được đặt tại điểm mà tại đó điện trường có phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới và cường độ điện trường $E = 12000 \text{ V/m}$. Phương, chiều và độ lớn của lực tác dụng lên điện tích q

- A. $F = 0,036 \text{ N}$, có phương thẳng đứng, chiều hướng từ dưới lên trên.
- B. $F = 0,36 \text{ N}$, có phương thẳng đứng, chiều hướng từ dưới lên trên.
- C. $F = 0,036 \text{ N}$, có phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới.
- D. $F = 0,36 \text{ N}$, có phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới.

Câu 23: Một điểm cách một điện tích một khoảng cố định trong không khí có cường độ điện trường 4000 V/m theo chiều từ trái sang phải. Khi đó một chất điện môi có hằng số điện môi bằng 2 bao trùm điện tích điểm và điểm đang xét thì cường độ điện trường tại điểm đó có độ lớn và hướng là

- A. 8000 V/m , hướng từ trái sang phải. B. 8000 V/m , hướng từ phải sang trái.
- C. 2000 V/m , hướng từ phải sang trái. D. 2000 V/m hướng từ trái sang phải.

*** Vận dụng:**

- Vận dụng được công thức tính cường độ điện trường do điện tích gây ra tại một điểm tại một điểm

$$E = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 r^2}.$$

Câu 24. Xác định vector cường độ điện trường tại điểm M trong không khí cách điện tích điểm $q = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ một khoảng 3 cm .

Đ/s: $2 \cdot 10^5 \text{ V/m}$.

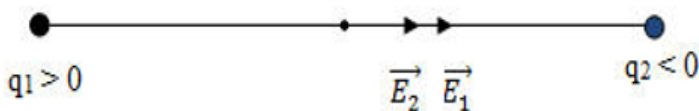
Câu 25. Một điện tích q được đặt trong điện môi đồng tính, vô hạn. Tại điểm M cách q một đoạn 40 cm , điện trường có cường độ $9 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ và hướng về điện tích q , biết hằng số điện môi của môi trường là $2,5$. Biểu diễn vectơ cường độ điện trường do q gây ra tại M; xác định dấu và độ lớn của q .

Đ/s: $-40 \mu\text{C}$

- Tổng hợp được cường độ điện trường tại một điểm do nhiều điện tích điểm gây ra.

Câu 26. Trong không khí, người ta bố trí 2 điện tích có cùng độ lớn $0,5 \mu\text{C}$ nhưng trái dấu cách nhau 2 m . Xác định cường độ điện trường tại trung điểm của đường thẳng nối liền hai điện tích.

Giải:



Ta có:
$$E_1 = E_2 = \frac{kq}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}}{1^2} = 4500 \text{ V/m}$$

$$\Rightarrow E = E_1 + E_2 = 4500 + 4500 = 9000 \text{ V/m}$$

Câu 27. Xác định vec tơ cường độ điện trường gây ra bởi hệ hai điện tích điểm $q_1 = 2.10^{-7} \text{ C}$ và $q_2 = 4.10^{-7} \text{ C}$ tại trung điểm của đoạn thẳng nối hai điện tích. Biết hai điện tích cách nhau 10 cm ở trong rượu có hằng số điện môi $\epsilon = 2,2$.

Giải:

Gọi $\vec{E}_1, \vec{E}_2$ là vec tơ cường độ điện trường do các điện tích q_1, q_2 gây ra tại trung điểm của đoạn thẳng nối hai điện tích

$$E_1 = k|q_1|/(\epsilon r^2) = 3,27.10^5 \text{ V/m.}$$

$$E_2 = k|q_2|/(\epsilon r^2) = 6,54.10^5 \text{ V/m.}$$

Theo nguyên lí chồng chất điện trường: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$

Do $\vec{E}_1, \vec{E}_2$ ngược hướng nên: $E = E_2 - E_1 = 3,27.10^5 \text{ V/m}$.

Câu 28. Cho tam giác ABC vuông tại A có AB = 3 cm và AC = 4 cm. Tại điểm B ta đặt điện tích $Q_1 = 4,5.10^{-8} \text{ C}$, tại điểm C ta đặt điện tích $Q_2 = 2.10^{-8} \text{ C}$.

a) Tính độ lớn của cường độ điện trường do mỗi điện tích trên gây ra tại A.

b) Tính cường độ điện trường tổng hợp tại A.

Giải:

a) Độ lớn cường độ điện trường do Q_1 gây ra tại A:

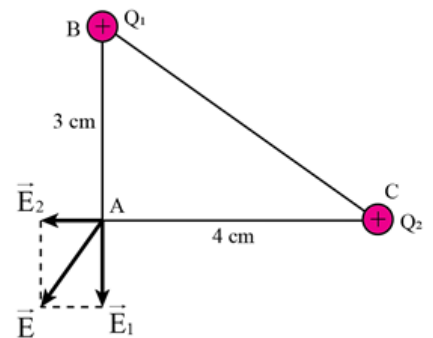
$$E_1 = k \frac{|Q_1|}{BA^2} = 9.10^9 \frac{4,5.10^{-8}}{0,03^2} = 4,5.10^5 \text{ (V/m)}$$

Độ lớn cường độ điện trường do Q_2 gây ra tại A:

$$E_2 = k \frac{|Q_2|}{CA^2} = 9.10^9 \frac{2.10^{-8}}{0,04^2} = 1,125.10^5 \text{ (V/m)}$$

b) Từ hình vẽ ta thấy $\vec{E}_1 \perp \vec{E}_2$ nên cường độ điện trường tổng cộng tại A có độ lớn:

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{4,5^2 + 1,125^2} . 10^5 \approx 4,64.10^5 \text{ (V/m)}$$



3. Điện trường đều

* **Nhận biết:**

- **Nhận biết được khái niệm điện trường đều.**

Câu 1: Điện trường đều là điện trường mà cường độ điện trường tại các điểm khác nhau

- A. có giá trị khác nhau về độ lớn, giống nhau về phương và chiều.
- B. có giá trị bằng nhau về độ lớn, khác nhau về phương và chiều.
- C. có giá trị bằng nhau về độ lớn, giống nhau về phương và khác nhau về chiều.
- D. có giá trị bằng nhau về độ lớn, giống nhau về phương và chiều.**

Câu 2: Điện trường đều là điện trường có

- A. chiều của vector cường độ điện trường không đổi.
- B. độ lớn của điện trường tại mọi điểm là như nhau.
- C. độ lớn do điện trường đó tác dụng lên điện tích thử là không đổi.
- D. vector cường độ điện trường tại mọi điểm đều bằng nhau.**

Câu 3: Đặc điểm nào sau đây là đặc điểm của điện trường đều?

- A. cường độ điện trường có hướng như nhau tại mọi điểm.**

- B. cường độ điện trường có độ lớn như nhau tại mọi điểm.
- C. cường độ điện trường có độ lớn giảm dần theo thời gian.
- D. đường sức điện là những đường thẳng song song, cách đều.

Câu 4: Khẳng định nào sau đây **không đúng** khi nói về đặc điểm của điện trường đều?

- A. Hướng của cường độ điện trường như nhau tại mọi điểm.
- B. Cường độ điện trường có độ lớn như nhau tại mọi điểm.
- C. Đường sức của điện trường là những đường thẳng song song và cách đều.
- D. Cường độ điện trường có độ lớn giảm dần theo thời gian.

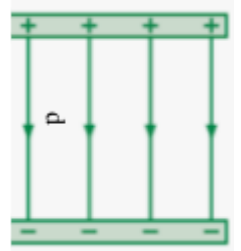
- Nhận biết được công thức liên hệ giữa hiệu điện thế giữa hai bản phẳng, khoảng cách giữa hai bản và cường độ điện trường giữa hai bản.

Câu 5: Với U là hiệu điện thế giữa hai bản phẳng nhiễm điện trái dấu đặt song song, d là khoảng cách giữa hai bản phẳng, cường độ điện trường giữa hai bản phẳng là

- A. $E = \frac{U}{d}$.
- B. $E = dU$.
- C. $E = \frac{d}{U}$.
- D. $E = \frac{U^2}{d}$.

Câu 6: Giữa hai bản kim loại phẳng song song nhiễm điện trái dấu, cùng độ lớn có một điện trường đều với cường độ $\vec{E}$. Gọi d là khoảng cách giữa hai bản. Hiệu điện thế giữa bản dương và bản âm là

- A. $U = \frac{E}{d}$.
- B. $U = E.d$.
- C. $U = \frac{d}{E}$.
- D.

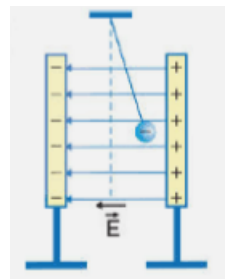


$$U = Ed^2.$$

- Nhận biết được điện trường đều giữa hai bản kim loại tích điện trái dấu.

Câu 7: Dùng hai bản kim loại phẳng song song giống hệt nhau, kích thước hai bản lớn so với khoảng cách d giữa chúng. Tích điện trái dấu cho hai bản. Treo giữa hai bản một điện tích như hình vẽ. Kết quả nào chứng tỏ điện trường giữa hai bản là đều?

- A. Dây treo điện tích luôn lệch về một bản khi nó ở mọi điểm trong không gian giữa hai bản kim loại.
- B. Dây treo điện tích luôn lệch về một bản so với phương thẳng đứng một góc không đổi tại mọi điểm trong không gian giữa hai bản kim loại.
- C. Dây treo điện tích $q < 0$ luôn lệch về bản dương khi nó ở mọi điểm trong không gian giữa hai bản kim loại.
- D. Dây treo điện tích $q < 0$ luôn lệch ngược chiều điện trường khi nó ở mọi điểm trong không gian giữa hai bản kim loại.



Câu 8: Dùng hai bản kim loại phẳng song song giống hệt nhau, kích thước hai bản lớn so với khoảng cách d giữa chúng. Tích điện trái dấu cho hai bản. Làm thí nghiệm tạo điện phổ giữa hai bản thu được kết quả như hình vẽ. Kết luận nào sau đây là **sai**?

- A. Điện phổ ở hai đầu mỗi bản là những đường cong chứng tỏ điện trường ở đó là điện trường không đều.
- B. Điện phổ ở không gian bên ngoài hai bản là những đường cong chứng tỏ điện trường ở đó là điện trường không đều.



C. Điện phổ ở không gian giữa hai bản là những đường thẳng gần như song song và phân bố đều chứng tỏ điện trường ở đó là điện trường đều.

D. Điện phổ xung quanh hai bản là những đường thẳng gần như song song chứng tỏ điện trường xung quanh hai bản là điện trường đều.

- Nhận biết được đặc điểm của lực điện tác dụng lên một điện tích trong điện trường đều.

Câu 9: Phát biểu nào sau đây **không phải** đặc điểm của lực điện tác dụng lên một điện tích dương đặt trong điện trường đều có cường độ $\vec{E}$?

A. Điểm đặt tại điện tích điểm.

B. Phương song song với các đường sức từ.

C. Ngược chiều với $\vec{E}$.

D. Độ lớn $F = qE$.

Câu 10: Cho hai bản kim loại phẳng đặt song song tích điện trái dấu, thả một electron không vận tốc ban đầu vào điện trường giữa hai bản kim loại trên. Bỏ qua tác dụng của trọng trường. Quỹ đạo của electron là

A. đường thẳng song song với các đường sức điện.

B. đường thẳng vuông góc với các đường sức điện.

C. một phần của đường hypebol.

D. một phần của đường parabol.

* Thông hiểu:

- Phân biệt được hình dạng đường sức của điện trường đều, điện trường không đều.

Câu 11: Những đường sức điện nào vẽ ở hình dưới là đường sức của điện trường đều?



Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 1.

B. Hình 2.

C. Hình 3, 4.

D. Hình 1, 2.

- Sử dụng biểu thức $E = U/d$, tính được cường độ của điện trường đều giữa hai bản phẳng nhiễm điện đặt song song, xác định được lực tác dụng lên điện tích đặt trong điện trường đều.

Câu 12: Giữa hai bản kim loại phẳng song song cách nhau 4 cm có một hiệu điện thế không đổi 50 V. Cường độ điện trường ở khoảng giữa hai bản kim loại là

A. 5000 V/m.

B. 1250 V/m.

C. 2500 V/m.

D. 1000 V/m.

Câu 13: Hai bản kim loại đặt song song và cách nhau $d = 10$ cm, được tích điện trái dấu dưới hiệu điện thế $U = 2000V$. Biết điện tích của electron là $-e = -1,6 \cdot 10^{-19}C$. Lực điện tác dụng lên electron có độ lớn

A. $3,2 \cdot 10^{-15} N$.

B. $3,2 \cdot 10^{-17} N$.

C. $1,6 \cdot 10^{-15} N$.

D. $0,8 \cdot 10^{-17} N$.

Câu 14: Vào một ngày đẹp trời, đo đạc thực nghiệm cho thấy gần bề mặt Trái Đất ở một khu vực tại Hoài Nhon, tồn tại điện trường theo phương thẳng đứng, hướng từ trên xuống dưới, có độ lớn cường độ điện trường không đổi trong khu vực khảo sát và bằng $115 V/m$. Một hạt bụi mịn có điện tích $6,4 \cdot 10^{-19}C$ sẽ chịu tác dụng của lực điện có phương, chiều và độ lớn như thế nào?

A. Phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống, độ lớn: $7,36 \cdot 10^{-17} N$.

B. Phương thẳng đứng, chiều từ dưới lên, độ lớn: $7,36 \cdot 10^{-17} N$.

C. Phương nằm ngang, chiều từ trái sang phải, độ lớn: $7,36 \cdot 10^{-17} N$.

D. Phương nằm ngang, chiều từ phải sang trái, độ lớn: $5,57 \cdot 10^{-21} N$.

- Mô tả được tác dụng của điện trường đều lên chuyển động của điện tích bay vào điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức và nêu được ví dụ về ứng dụng của hiện tượng này.

- Câu 15:** Bắn một proton mang điện dương vào điện trường giữa hai bản kim loại nhiễm điện trái dấu. Khi vừa vào điện trường, proton bay vuông góc với các đường sức. Dưới tác dụng của lực điện, proton
- A.** bay theo quỹ đạo parabol lệch về phía bản âm.
 - B.** bay theo quỹ đạo parabol lệch về phía bản dương.
 - C.** tiếp tục bay thẳng nhưng nhanh dần.
 - D.** tiếp tục bay thẳng nhưng chậm dần.
- Câu 16:** Khi một điện tích chuyển động vào điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện thì điện trường sẽ **không** ảnh hưởng tới
- A.** gia tốc của chuyển động.
 - B.** thành phần vận tốc theo phương vuông góc với đường sức điện.
 - C.** thành phần vận tốc theo phương song song với đường sức điện.
 - D.** quỹ đạo của chuyển động.
- Câu 17:** Chọn phát biểu **sai**. Khi một điện tích chuyển động vào điện trường đều theo phương vuông góc với đường sức điện, dưới tác dụng của lực điện trường
- A.** vận tốc theo phương song song với đường sức bị biến đổi.
 - B.** vận tốc theo phương vuông góc với đường sức không thay đổi.
 - C.** vận tốc của điện tích liên tục đổi phương và giảm dần độ lớn.
 - D.** quỹ đạo chuyển động của điện tích là đường parabol.
- Câu 18:** Quỹ đạo chuyển động của một điện tích điểm q bay vào một điện trường đều E theo phương vuông góc với đường sức **không** phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?
- A.** Độ lớn của điện tích q .
 - B.** Cường độ điện trường E .
 - C.** Vị trí của điện tích q bắt đầu bay vào điện trường.
 - D.** Khối lượng m của điện tích.
- Câu 19:** Khi bắn các electron bay trong điện trường thì bị đẩy lệch hướng, khi đập vào màn huỳnh quang nó có thể tạo ra một điểm sáng. Để có thể lái các electron đập vào một điểm nào đó trên màn hình, người ta tạo ra hai điện trường vuông góc nhau bằng cách bố trí hai cặp bản kim loại song song, để lái tia electron. Điều này được ứng dụng trong
- A.** dao động kí điện tử.
 - B.** ti vi CRT dùng ống phóng điện tử.
 - C.** ti vi màn hình LCD.
 - D.** ti vi màn hình LED.

4. Điện thế và thế năng điện

* Nhận biết:

- Công thức định nghĩa thế năng của một điện tích trong điện trường đều, và trong điện trường bất kỳ.

Câu 1: Với q là điện tích đặt tại điểm M trong điện trường đều E giữa hai bản kim loại phẳng song song tích điện trái dấu, d là khoảng cách từ M tới bản âm. Thế năng điện của điện tích q tại M bằng công của lực điện khi q di chuyển từ M đến bản âm (mốc thế năng):

- A.** $W_M = \frac{qE}{d}$
- B.** $W_M = qE$
- C.** $W_M = qEd$
- D.** $W_M = Ed$

Câu 2: Với q là điện tích đặt tại điểm M trong điện trường bất kì. Thế năng điện của điện tích q tại M bằng công của lực điện khi q di chuyển từ M đến mốc thế năng:

- A.** $W_M = \frac{q}{A_{M\infty}}$. **B.** $W_M = q \cdot A_{M\infty}$. **C.** $W_M = A_{M\infty}$. **D.** $W_M = \frac{A_{M\infty}}{q}$.

- Công thức định nghĩa điện thế tại một điểm trong điện trường, đặc điểm của giá trị điện thế.

Câu 3: Với q là điện tích đặt tại điểm M trong điện trường, $A_{M\infty}$ là công của lực điện di chuyển điện tích từ M ra vô cực, điện thế tại một điểm M trong điện trường được xác định bởi biểu thức:

- A.** $V_M = q \cdot A_{M\infty}$. **B.** $V_M = A_{M\infty}$. **C.** $V_M = \frac{A_{M\infty}}{q}$. **D.** $V_M = \frac{q}{A_{M\infty}}$.

Câu 4: Với q là điện tích đặt tại điểm M trong điện trường, A là công cần thiết di chuyển điện tích từ vô cực về M , điện thế tại một điểm M trong điện trường được xác định bởi biểu thức:

- A.** $V_M = q \cdot A$. **B.** $V_M = A$. **C.** $V_M = \frac{A}{q}$. **D.** $V_M = \frac{q}{A}$.

Câu 5: Điện thế

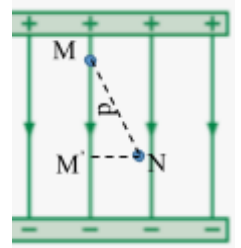
- A.** là đại lượng đại số. **B.** là đại lượng vector. **C.** luôn luôn dương. **D.** luôn luôn âm.
- Khái niệm hiệu điện thế.

Câu 6: Với V_M và V_N là điện thế tại hai điểm M và N , biểu thức xác định hiệu điện thế giữa hai điểm M, N là

- A.** $U_{MN} = V_M - V_N$. **B.** $U_{MN} = V_N - V_M$. **C.** $U_{NM} = V_M - V_N$. **D.** $U_{NM} = 2V_N - V_M$.

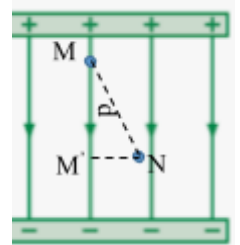
- Biểu thức liên hệ giữa điện thế và cường độ điện trường.

Câu 7: Cho M và N là 2 điểm nằm trong một điện trường đều có vector cường độ điện trường $\vec{E}$. Gọi d là độ dài đại số của hình chiếu của MN lên đường sức điện. Điện thế giữa hai điểm M, N lần lượt là V_M và V_N . Công thức nào sau đây đúng?



- A.** $E = \frac{V_M - V_N}{d}$. **B.** $E = d(V_M - V_N)$.
C. $E = \frac{d}{V_M - V_N}$. **D.** $E = \frac{V_N - V_M}{d}$.

Câu 8: Cho M và N là hai điểm nằm trong một điện trường đều có cường độ điện trường $\vec{E}$. Gọi d là độ dài đại số của hình chiếu của MN lên đường sức điện. Điện thế giữa hai điểm M, N lần lượt là V_M và V_N . Công thức nào sau đây đúng?



- A.** $V_M - V_N = \frac{E}{d}$. **B.** $V_M - V_N = E \cdot d$.
C. $V_M - V_N = \frac{d}{E}$. **D.** $V_N - V_M = E \cdot d$.

***Thông hiểu:**

- Hiểu được đặc điểm công của lực điện tác dụng lên điện tích q giữa hai điểm M, N trong điện trường đều phụ thuộc vào những yếu tố nào.

- Câu 9:** 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.
- Câu 10:** Chọn phát biểu **sai**. Công của lực điện tác dụng lên một điện tích di chuyển từ điểm này đến điểm khác trong điện trường (tĩnh)
- A.** tỉ lệ với độ lớn điện tích di chuyển.
B. không phụ thuộc vào hình dạng đường đi.
C. phụ thuộc vào vị trí điểm đầu và điểm cuối của đường đi trong điện trường.
D. luôn luôn là công dương (công phát động).
- Câu 11:** Công của lực điện trong sự di chuyển của một quả cầu nhỏ tích điện q từ điểm M đến điểm N trong điện trường đều là $A = qEd$. Trong đó d là
- A.** chiều dài đường đi của điện tích.
B. đường kính của quả cầu tích điện.
C. chiều dài đoạn thẳng MN .
D. độ dài đại số hình chiếu của đường đi lên phương của $\vec{E}$.
- Câu 12:** Khi điện tích dịch chuyển dọc theo một đường sức trong một điện trường đều, nếu giữ nguyên lực tác dụng lên điện tích và quãng đường dịch chuyển tăng 4 lần thì công của lực điện trường
- A.** tăng 4 lần. **B.** tăng 2 lần. **C.** không đổi. **D.** giảm 2 lần.
- Câu 13:** Công của lực điện trường dịch chuyển một điện tích $5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ dọc theo chiều một đường sức trong một điện trường đều 1000 V/m trên quãng đường dài $0,5 \text{ m}$ là
- A.** $25 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. **B.** $5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. **C.** $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. **D.** $5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.
- Câu 14:** Công của lực điện trường dịch chuyển một điện tích $5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ ngược chiều một đường sức trong một điện trường đều 1000 V/m trên quãng đường dài $0,5 \text{ m}$ là
- A.** $-2,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. **B.** $-5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. **C.** $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. **D.** $5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.
- Câu 15:** Hai bản kim loại phẳng song song mang điện tích trái dấu được đặt cách nhau 2 cm . Cường độ điện trường giữa hai bản bằng 3000 V/m . Sát bề mặt bản mang điện dương, người ta đặt một hạt mang điện dương $1,2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Tính công của điện trường khi hạt mang điện chuyển động từ bản dương sang bản âm
- A.** $-9,0 \cdot 10^{-7} \text{ J}$. **B.** $9,0 \cdot 10^{-7} \text{ J}$. **C.** $-7,2 \cdot 10^{-7} \text{ J}$. **D.** $7,2 \cdot 10^{-7} \text{ J}$.
- Câu 16:** Một electron di chuyển được đoạn đường 1 cm , ngược chiều các đường sức của một điện trường đều giữa hai bản kim loại phẳng, tích điện trái dấu. Cường độ điện trường giữa hai bản là 1000 V/m . Công của lực điện tác dụng lên electron là
- A.** $-1,6 \cdot 10^{-16} \text{ J}$. **B.** $+1,6 \cdot 10^{-16} \text{ J}$. **C.** $-1,6 \cdot 10^{-18} \text{ J}$. **D.** $+1,6 \cdot 10^{-18} \text{ J}$.
- Hiểu được ý nghĩa đặc trưng của thế năng của một điện tích q trong điện trường; ý nghĩa đặc trưng và cách xác định điện thế tại một điểm trong điện trường.
- Câu 17:** Phát biểu nào sau đây là **sai**?
- A.** Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường đặc trưng cho khả năng sinh công của điện trường khi đặt điện tích q tại điểm đó.
B. Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường là $W_M = V_M q$ (với V_M là điện thế tại M).
C. Công của lực điện trong sự di chuyển của điện tích q bằng độ giảm thế năng của điện tích trong điện trường.

D. Thế năng của điện tích q đặt tại điểm M trong điện trường không phụ thuộc điện tích q .

Câu 18: Thế năng của điện tích q trong điện trường đặc trưng cho

A. khả năng tác dụng lực của điện trường.

B. phương chiều của cường độ điện trường.

C. khả năng sinh công của điện trường khi đặt điện tích q tại điểm đó.

D. độ lớn nhỏ của vùng không gian có điện trường.

- *Hiểu được kiến thức thực tế về điện áp trong mạng lưới truyền tải điện ở Việt Nam.*

Câu 19: Theo quy định của mạng lưới truyền tải điện ở Việt Nam, các lưới điện có điện áp lớn hơn 66 kV được gọi là

A. trung thế.

B. hạ thế.

C. cao thế.

D. trung thế và cao thế.

Câu 20: Theo quy định của mạng lưới truyền tải điện ở Việt Nam, các lưới điện có điện áp bao nhiêu thì gọi là hạ thế?

A. từ 1kV đến 66 kV. **B.** lớn hơn 66 kV. **C.** nhỏ hơn 1 kV. **D.** nhỏ hơn 6 kV.

- *Hiểu được mối liên hệ thế năng điện với điện thế, $V = A/q$; mối liên hệ cường độ điện trường với hiệu điện thế.*

Câu 21: Nếu điện tích dịch chuyển trong điện trường sao cho thế năng của nó tăng thì công của của lực điện trường

A. âm.

B. dương.

C. bằng không.

D. chưa đủ dữ kiện để xác định.

Câu 22: Biết điện thế tại điểm M trong điện trường là 20V. Electron có điện tích $-e = -1,6.10^{-19}$ C đặt tại điểm M có thế năng là:

A. $3,2.10^{-18}$ J.

B. $-3,2.10^{-18}$ J.

C. $1,6.10^{20}$ J.

D. $-1,6.10^{20}$ J.

Câu 23: 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 8 cm có hiệu điện thế là

A. 10 V.

B. 16 V.

C. 20 V.

D. 6,25 V.

Câu 24: Hai điểm trên một đường sức trong một điện trường đều cách nhau 0,5 m. Độ lớn cường độ điện trường là 1000 V/m. Hiệu điện thế giữa hai điểm đó là

A. 500 V.

B. 1000 V.

C. 2000 V.

D. 5000 V.

- *Hiểu về khái niệm hiệu điện thế.*

Câu 25: Biết hiệu điện thế $U_{MN} = 5$ V. Hỏi đẳng thức nào dưới đây chắc chắn đúng?

A. $V_M = 5$ V.

B. $V_N = 5$ V.

C. $V_M - V_N = 5$ V.

D. $V_N - V_M = 5$ V.

Câu 26: Hiệu điện thế giữa hai điểm M, N là $U_{MN} = 20$ V. Nhận xét nào sau đây **đúng**?

A. Điện thế tại điểm M là 20 V.

B. Điện thế tại điểm N là 0 V.

C. Điện thế ở M có giá trị dương, ở N có giá trị âm.

D. Điện thế ở M cao hơn điện thế ở N

40 V.

5. Tụ điện và điện dung

* **Nhận biết:**

- *Nêu được nguyên tắc cấu tạo của tụ điện.*

Câu 1: Tụ điện là hệ thống gồm hai vật dẫn

A. đặt gần nhau và được nối với nhau bởi một sợi dây kim loại.

B. đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện.

C. đặt tiếp xúc với nhau và được bao bọc bằng điện môi.

D. đặt song song và ngăn cách nhau bởi một vật dẫn khác.

Câu 2: Tụ điện có cấu tạo gồm

- A.** hệ hai vật dẫn ngăn cách bởi lớp điện môi. **B.** dây dẫn điện quấn thành cuộn.
C. hệ hai vật dẫn khác bản chất hóa học nhúng trong dung dịch muối.
D. hệ hai vật dẫn nhúng trong dung dịch ba zơ.

Câu 3: Trong trường hợp nào sau 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.

- *Phát biểu định nghĩa điện dung của tụ điện và nhận biết được đơn vị đo điện dung.*

Câu 4: Đặt một hiệu điện thế U vào hai bản tụ điện thì tụ điện tích điện một lượng là Q . Điện dung của tụ điện là

- A.** $C = QU$. **B.** $C = \frac{Q}{U^2}$. **C.** $C = \frac{Q}{U}$. **D.** $C = \frac{U}{Q}$.

Câu 5: Điện dung của tụ điện

- A.** phụ thuộc điện tích của nó. **B.** phụ thuộc hiệu điện thế giữa hai bản của nó.
C. phụ thuộc cả vào điện tích lẫn hiệu điện thế giữa hai bản của tụ.
D. không phụ thuộc điện tích và hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện.

Câu 6: 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.

- *Nêu được đơn vị của điện dung.*

Câu 7: Điện dung của tụ điện có đơn vị là gì?

- A.** Vôn trên mét (V/m). **B.** Vôn nhân mét (V.m).
C. Cu-lông (C). **D.** Fara (F).

- *Nêu được biểu thức tính năng lượng tụ điện.*

Câu 8: Với U là hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện, Q là điện tích của tụ, C là điện dung của tụ điện; biểu thức nào sau đây không phải là biểu thức xác định năng lượng điện trường W của tụ điện?

- A.** $W = \frac{Q^2}{2C}$. **B.** $W = \frac{QU}{2}$. **C.** $W = \frac{CU^2}{2}$. **D.** $W = \frac{C^2}{2Q}$.

*** Thông hiểu:**

- *Xác định được điện dung tụ điện, hoặc hiệu điện thế giữa hai bản tụ, hoặc điện tích của tụ điện khi biết hai đại lượng còn lại.*

Câu 9: Một tụ điện có điện dung $20 \mu\text{F}$. Đặt vào hai bản tụ điện một hiệu điện thế 120V . 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.** $24 \cdot 10^{-4} \text{ C}$.

Câu 10: Một tụ điện có điện dung $8 \mu\text{F}$ được tích điện $Q = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ C}$. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện

- A.** $U = 2 \text{ V}$. **B.** $U = 20 \text{ V}$. **C.** $U = 12,8 \cdot 10^{-10} \text{ V}$. **D.** $U = 0,05 \text{ V}$.

Câu 11: Một tụ điện phẳng gồm hai bản đặt cách nhau 2 cm trong không khí. Điện trường đánh thủng đối với không khí là $3 \cdot 10^6$ V/m. Biết điện dung của tụ điện là $2 \cdot 10^{-7}$ F. Điện tích lớn nhất mà tụ điện có thể tích được là

- A. $Q_{\max} = 12\text{C}$. B. $Q_{\max} = 6\text{C}$. C. $Q_{\max} = 0,012\text{C}$. D. $Q_{\max} = 0,12\text{C}$.

Câu 12: Trên vỏ một tụ điện có ghi $20 \mu\text{F} - 200 \text{V}$. Tụ điện tích được điện tích tối đa là

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

- Hiểu được số liệu ghi trên tụ điện.

Câu 13: Trên vỏ một tụ điện có ghi $20 \mu\text{F} - 200\text{V}$. Số liệu đó cho biết

- A. điện dung của tụ điện là $20 \mu\text{F}$, hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện là 200 V.
 B. điện dung của tụ điện là $20 \mu\text{F}$, hiệu điện thế giới hạn cho phép đặt giữa hai bản của tụ điện là 200 V.
 C. điện dung của tụ điện là $20 \mu\text{F}$, hiệu điện thế nhỏ nhất cho phép đặt giữa hai bản của tụ điện là 200 V.
 D. điện dung của tụ điện là 20 F, hiệu điện thế giới hạn cho phép đặt giữa hai bản của tụ điện là 200V.

Câu 14: Trên vỏ của một tụ điện có ghi $12 \text{nF} - 220 \text{V}$. Tụ điện này có thể tích một điện tích lớn nhất bằng

- A. $264 \cdot 10^{-8}\text{C}$. B. $26,4 \cdot 10^{-8}\text{C}$. C. $2,64 \cdot 10^{-8}\text{C}$. D. $0,264 \cdot 10^{-8}\text{C}$.

Câu 15: Điện tích lớn nhất mà tụ điện ở hình bên có thể tích được là

- A. $0,11 \cdot 10^{-3}\text{C}$. B. $0,11\text{C}$.
 C. 44C . D. $44 \cdot 10^{-6}\text{C}$.

- Hiểu một số ứng dụng của tụ điện trong cuộc sống.

Câu 16: Máy thu thanh hay còn gọi là máy radio, máy nghe đài, (trong tiếng Anh gọi là radio receiver) là một loại máy, thiết bị điện tử có chức năng thu nhận các tín hiệu sóng vô tuyến từ chân không và khôi phục phát ra tín hiệu. Trong máy radio, người ta lắp loại tụ điện có thể thay đổi giá trị điện dung nhằm thay đổi tần số cộng hưởng khi dò đài, loại tụ điện này được gọi là

- A. tụ điện phẳng. B. tụ điện xoay. C. tụ điện hình trụ. D. tụ hóa.



Câu 17: Màn hình cảm ứng (hình bên) được sử dụng ngày càng phổ biến. Trong đó, màn hình cảm ứng điện dung (sử dụng tụ điện) hoạt động khi cơ thể con người có sự tiếp xúc với màn hình. Vậy, tụ điện kết nối với màn hình hoạt động dựa vào đặc tính nào?

- A. Dựa vào khả năng dẫn điện của tụ điện.
 B. Dựa vào khả năng tạo ra điện tích để phóng điện vào cơ thể người.
 C. Dựa vào khả năng tích điện từ cơ thể người.
 D. Dựa vào khả năng nhường hoặc nhận điện tích của nó với cơ thể người.

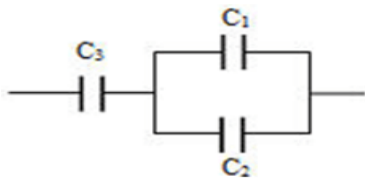


Câu 18: Trong máy hay thiết bị nào dưới đây **không** có sử dụng tụ điện?

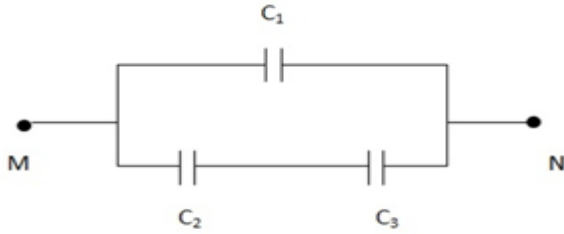
- A. Máy bơm nước một pha. B. Máy quạt điện một pha.
 C. Mạch sạc vớt muối điện. D. Bàn ủi điện.

VẬN DỤNG

Bài 1: Có ba tụ điện $C_1 = 3 \text{nF}$, $C_2 = 2 \text{nF}$, $C_3 = 20 \text{nF}$ được mắc như hình. Nối bộ tụ điện với hai cực một nguồn điện có hiệu điện thế 30 V. Cho $U_1 = 24 \text{V}$. Tính hiệu điện thế và điện tích của mỗi tụ.



Bài 2: Ba tụ điện được mắc thành bộ theo sơ đồ như trên. Cho $C_1 = 3\mu\text{F}$, $C_2 = C_3 = 4\mu\text{F}$. Nối hai điểm M, N với một nguồn điện có hiệu điện thế $U_2 = 5\text{ V}$. Hãy tính điện dung và điện tích của mỗi tụ điện.



Ta có:

$$C_{23} = \frac{C_2 \cdot C_3}{C_2 + C_3} = \frac{16}{8} = 2\mu\text{F}$$

Điện dung của bộ tụ điện: $C = C_1 + C_{23} = 5\mu\text{F}$

Bài 3: Có 3 tụ điện $C_1=10\mu\text{F}$, $C_2=5\mu\text{F}$, $C_3=4\mu\text{F}$ được mắc như hình bên vào nguồn điện có HĐT 38V.

a/ Tính điện dung của bộ tụ điện, ($q_1=4 \cdot 10^{-5}\text{C}$, $U_3=30\text{V}$, $U_2=U_1=8\text{V}$)

C_2

điện tích và HĐT trên các bản tụ? ($3,16 \cdot 10^{-6}\text{F}$, $q_3=1,2 \cdot 10^{-4}\text{C}$, $q_2=8 \cdot 10^{-5}\text{C}$)

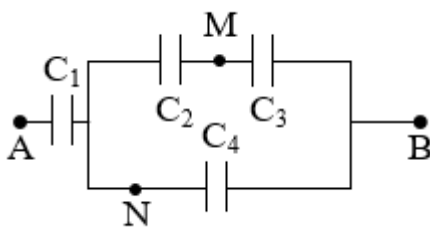
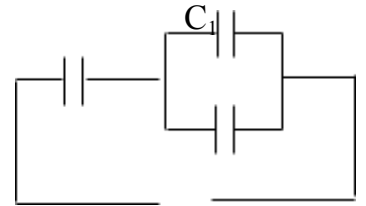
b/ Tụ điện C_3 bị đánh thủng.

C_3

Tìm điện tích và HĐT trên tụ C_1 ? ($q_1=3,8 \cdot 10^{-4}\text{C}$, 38V)

Bài 4: Cho mạch điện như hình vẽ $C_1 = 6\mu\text{F}$, $C_2 = 3\mu\text{F}$, $C_3 = 6\mu\text{F}$, $C_4 = 1\mu\text{F}$, $U_{AB} = 60\text{ V}$.

Tính:



a) Điện dung của bộ tụ.

b) Điện tích và hiệu điện thế của mỗi tụ.

c) Hiệu điện thế U_{MN} .

a) Từ mạch điện suy ra: $[(C_2 \text{ nt } C_3) // C_4] \text{ nt } C_1$

+ Ta có:

$$C_{23} = \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3} = 2(\mu\text{F}) \Rightarrow C_{23-4} = C_{23} + C_4 = 3(\mu\text{F})$$

$$\Rightarrow C_b = \frac{C_1 C_{23-4}}{C_1 + C_{23-4}} = 2\mu\text{F}$$

b) Ta có: $Q = Q_1 = Q_{234} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ C}$

$$\Rightarrow U_1 = \frac{Q_1}{C_1} = 20\text{V} \Rightarrow U_{234} = U - U_1 = 40\text{V}$$

Suy ra: $U_4 = U_{24} = U_{234} = 40 \text{ V}$

+ Lại có: $Q_4 = C_4 U_4 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ C}$; $Q_{23} = C_{23} U_{23} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ C} = Q_2 = Q_3$

+ Do đó:

$$U_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{80}{3} \text{ V}; U_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{40}{3} \text{ V}$$

c) Bản A tích điện dương, bản B tích điện âm. Đi từ M đến N qua C_2 theo chiều từ bản âm sang bản dương nên:

$$U_{MN} = -U_2 = -\frac{80}{3} \text{ V}.$$