

BÀI TẬP CÔNG CỦA LỰC ĐIỆN:

1. **Công của lực điện:** Công của lực điện trong sự di chuyển của một điện tích không phụ thuộc hình dạng đường đi mà chỉ phụ thuộc vị trí điểm đầu và điểm cuối của đường đi trong điện trường

$$A_{AB} = q \cdot U_{AB}$$

2. **Công của lực điện trong điện trường đều:** $A_{MN} = qEd_{MN}$

với d_{MN} : là hình chiếu của MN lên $\vec{E}$.

Nếu hình chiếu của MN lên $\vec{E}$ cùng chiều $\vec{E}$ thì $d_{MN} > 0$

Nếu hình chiếu của MN lên $\vec{E}$ ngược chiều $\vec{E}$ thì $d_{MN} < 0$

Bài 1: Cho một điện tích $q = 10^{-6} \text{ C}$ di chuyển dọc theo chiều một đường sức trong một điện trường đều 1000 V/m trên quãng đường dài 1 m . Tính công của lực điện trường.

Bài 2: Một điện tích $q = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ dịch chuyển trong điện trường đều có cường độ $E = 2500 \text{ V/m}$, đi từ A đến B cách nhau 15 cm theo hướng tạo với đường sức một góc $\alpha = 30^\circ$. Tính công của lực điện trường.

Bài 3: Một điện trường đều có $E = 2500 \text{ V/m}$. Tính công của lực điện trường thực hiện di chuyển điện tích $q = -10^{-6} \text{ C}$ khi nó di chuyển một đoạn $AB = 10 \text{ cm}$ ngược chiều đường sức.

Bài 4: Một điện tích $q = 10^{-8} \text{ C}$ di chuyển dọc theo các cạnh của một tam giác đều ABC có cạnh $a = 20 \text{ cm}$ đặt trong điện trường đều có $\vec{E} \uparrow \uparrow \overrightarrow{BC}$ và có cường độ $E = 3000 \text{ V/m}$. Tính công của lực điện làm dịch chuyển điện tích q dọc theo các cạnh AB, BC, CA.

ĐS: $A_{AB} = A_{CA} = -3 \cdot 10^{-6} \text{ J}$; $A_{BC} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ J}$

BÀI TẬP: ĐIỆN THẾ - HIỆU ĐIỆN THẾ

1. **Hiệu điện thế:** $U_{MN} = V_M - V_N = \frac{A_{MN}}{q}$

2. **Hệ thức liên hệ giữa U và E:** xét trong điện trường đều

$$E = \frac{U_{MN}}{d_{MN}} = \frac{U}{d}$$

với d_{MN} : là hình chiếu của MN lên $\vec{E}$

Nếu hình chiếu của MN lên $\vec{E}$ cùng chiều $\vec{E}$ thì $d_{MN} > 0$

Nếu hình chiếu của MN lên $\vec{E}$ ngược chiều $\vec{E}$ thì $d_{MN} < 0$

Bài 1: Hiệu điện thế giữa hai điểm M, N trong điện trường là $U_{MN} = 80 \text{ V}$. Tính công của lực điện trường khi một electron di chuyển từ M đến N.

Bài 2: Một điện tích $q = 2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ chạy dọc theo đường sức từ điểm M có điện thế 10 V đến điểm N có điện thế 4 V . Tính công của lực điện khi di chuyển điện tích từ M đến N.

Bài 3: Công của lực điện trường làm dịch chuyển điện tích $q = 1 \mu\text{C}$ từ M đến N là $2 \cdot 10^{-6} \text{ J}$. Tính hiệu điện thế giữa hai điểm M và N.

Bài 4: Ba điểm A, B, C tạo thành một tam giác vuông tại C và ở trong điện trường đều ($AC = 4 \text{ cm}$, $BC = 3 \text{ cm}$). Vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ song song với AC, hướng từ A đến C và có độ lớn $E = 5000 \text{ V/m}$. Tính:

a. U_{AC} , U_{CB} , U_{AB} .

b. Công của lực điện trường khi một electron di chuyển từ A đến B.

Bài 5: Điện tích $q = 10^{-6} \text{ C}$ di chuyển dọc theo các cạnh của tam giác đều cạnh $a = 10 \text{ cm}$ đặt trong điện trường đều $E = 600 \text{ V/m}$, $\vec{E} \uparrow\uparrow \overrightarrow{CA}$. Tính công của lực điện trường khi q di chuyển dọc theo các cạnh AB, BC, CA của tam giác. Suy ra hiệu điện thế U_{BC} , U_{AB} , U_{CA} .

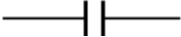
Bài 6: Hai bản kim loại phẳng đặt song song với nhau cách nhau 1 cm , hiệu điện thế giữa hai bản là 150 V . Hỏi điện thế tại điểm M nằm trong khoảng giữa hai bản, cách bản âm $0,6 \text{ cm}$ là bao nhiêu? Chọn mốc điện thế tại bản âm.

Bài 6: TỤ ĐIỆN

I. TỤ ĐIỆN

1. Tụ điện là gì?

Tụ điện là một hệ hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện. Mỗi vật dẫn đó gọi là một bản của tụ điện.

Kí hiệu tụ điện trên mạch điện 

2. Cách tích điện cho tụ điện

- Nối hai bản của tụ điện với hai cực của nguồn điện.
- Độ lớn điện tích trên hai bản của tụ điện luôn bằng nhau nhưng trái dấu. Gọi điện tích của bản dương là điện tích của tụ điện.

Hãy trả lời câu hỏi:

1. Tụ điện là gì?

2. Cách tích điện cho tụ điện?

II. ĐIỆN DUNG CỦA TỤ ĐIỆN

1. Định nghĩa

Điện dung của tụ điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện ở một hiệu điện thế nhất định. Nó được xác định bằng thương số của điện tích của tụ điện và hiệu điện thế giữa hai bản của nó.

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

2. Đơn vị điện dung

Trong hệ SI thì điện dung có đơn vị là Fara (F)

Fara là điện dung của 1 tụ điện mà nếu đặt giữa hai bản của nó hiệu điện thế là 1 V thì nó tích được điện tích 1 C

Các đơn vị thường gặp là ước số của Fara:

- micrôFara (μF): $1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$
- nanôFara (nF) : $1 \text{ nF} = 10^{-9} \text{ F}$
- picôFara (pF) : $1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$

3. Các loại tụ điện

Thường lấy tên của lớp điện môi để đặt tên cho tụ điện: tụ không khí, tụ giấy, tụ mi ca, tụ sứ, tụ gốm, ...

Trên vỏ tụ thường ghi cặp số liệu là điện dung và hiệu điện thế giới hạn của tụ điện.

Người ta còn chế tạo tụ điện có điện dung thay đổi được gọi là tụ xoay.

Hãy trả lời câu hỏi:

- Nêu 1 số loại tụ thường gặp?
- Trên vỏ tụ thường ghi cặp số liệu gì? Ý nghĩa của từng chỉ số?

4. Năng lượng của điện trường trong tụ điện

Khi tụ điện tích điện thì điện trường trong tụ điện sẽ dự trữ một năng lượng. Đó là năng lượng điện trường của tụ điện.

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

Hãy trả lời câu hỏi:

Công thức tính năng lượng của tụ điện?

Câu hỏi:

1. Tụ điện là gì? Nêu cấu tạo của tụ điện phẳng.
2. Làm thế nào để tích điện cho tụ điện? Khi đã tích điện, điện tích của hai bản tụ có đặc điểm gì?
3. Thế nào là điện dung của tụ điện?
4. Năng lượng của tụ điện là dạng năng lượng gì?

BÀI TẬP:

- 1. Điện dung của tụ :** điện dung của tụ điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện ở 1 hiệu điện thế nhất định. Nó được xác định bằng thương số của điện tích của tụ điện và hiệu điện thế giữa hai bản của nó.

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

* Đổi đơn vị: $1 \mu F = 10^{-6} F$; $1 nF = 10^{-9} F$; $1 pF = 10^{-12} F$

với S là diện tích đối diện giữa hai bản tụ, ϵ là hằng số điện môi.

- 2. Năng lượng tụ điện:** Tụ điện tích điện thì nó sẽ tích lũy một năng lượng dạng năng lượng điện trường bên trong lớp điện môi.

$$W = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2} V$$

Bài 1: Một tụ điện có điện dung $C = 500 \text{ nF}$, hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị $U = 100 \text{ V}$. Tính điện tích của tụ điện. *ĐS. $5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$*

Bài 2: Một tụ điện có điện dung $5 \cdot 10^{-6} \text{ F}$, điện tích của tụ điện $86 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Tính hiệu điện thế trên hai bản của tụ điện

Bài 3: Trên vỏ một tụ điện có ghi $20 \mu F - 200V$.

- a. Cho biết ý nghĩa của số ghi trên tụ điện.
- b. Tính điện tích cực đại mà tụ tích được.

Bài 4: Khi nối hai bản của một tụ điện vào nguồn điện có hiệu điện thế 2000 V thì điện tích trên bản dương của tụ là $4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Thay đổi giá trị hiệu điện thế đặt vào hai bản tụ thì người ta đo được điện tích tối đa tích được cho tụ là $5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Xác định các thông số ghi trên tụ.

điện thế $U = 5000 \text{ V}$

* **Bài tập tự trắc nghiệm:**

Câu 1: Tụ điện là

- A. hệ thống gồm hai vật đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện.
- B. hệ thống gồm hai vật dẫn đặt gần nhau và ngăn cách nhau bằng một lớp cách điện.
- C. hệ thống gồm hai vật dẫn đặt tiếp xúc với nhau và được bao bọc bằng điện môi.
- D. hệ thống hai vật dẫn đặt cách nhau một khoảng đủ xa.

Câu 2: Trong trường hợp nào sau đây ta có một tụ điện?

- A. Hai tấm gỗ khô đặt cách nhau một khoảng trong không khí.
- B. Hai tấm nhôm đặt cách nhau một khoảng trong nước nguyên chất.
- C. Hai tấm kẽm ngâm trong dung dịch axit.
- D. Hai tấm nhựa phủ ngoài một lá nhôm.

Câu 3: Để tích điện cho tụ điện, ta phải

- A. mắc vào hai đầu tụ một hiệu điện thế không đổi.
- B. cọ xát các bản tụ với nhau.
- C. đặt tụ gần vật nhiễm điện.
- D. đặt tụ gần nguồn điện.

Câu 4: Trong các nhận xét về tụ điện dưới đây, nhận xét **không đúng** là

- A. Điện dung đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ.
- B. Điện dung của tụ càng lớn thì tích được điện lượng càng lớn.
- C. Điện dung của tụ có đơn vị là Fara (F).
- D. Hiệu điện thế càng lớn thì điện dung của tụ càng lớn.

Câu 5: Fara là điện dung của một tụ điện mà

- A. giữa hai bản tụ có hiệu điện thế 1V thì nó tích được điện tích 1 C.
- B. giữa hai bản tụ có một hiệu điện thế không đổi thì nó được tích điện 1 C.
- C. giữa hai bản tụ có điện môi với hằng số điện môi bằng 1.
- D. khoảng cách giữa hai bản tụ là 1mm.

Câu 6: 1 nF bằng

- A. 10^{-9} F.
- B. 10^{-12} F.
- C. 10^{-6} F.
- D. 10^{-3} F.

Câu 7: Nếu hiệu điện thế giữa hai bản tụ tăng 2 lần thì điện dung của tụ

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

Câu 8: Một tụ có điện dung 2 μF . Khi đặt một hiệu điện thế 4 V vào hai bản của tụ điện thì tụ tích được một điện lượng là

- A. $2 \cdot 10^{-6}$ C.
- B. $16 \cdot 10^{-6}$ C.
- C. $4 \cdot 10^{-6}$ C.
- D. $8 \cdot 10^{-6}$ C.

Câu 9: Đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 10 V thì tụ tích được một điện lượng $2 \cdot 10^{-8}$ C. Điện dung của tụ là

- A. 2 μF .
- B. 2 mF.
- C. 2 F.
- D. 2 nF.

Câu 10: Nếu đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 4 V thì tụ tích được một điện lượng $2 \mu\text{C}$. Nếu đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 10 V thì tụ tích được một điện lượng

- A. 50 μC .
 - B. 1 μC .
 - C. 5 μC .
 - D. 0,8 μC .
-