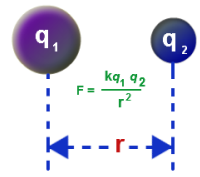


## CÔNG THỨC VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG II (PH1120)

## CHƯƠNG I. TRƯỜNG TÍNH ĐIỆN

1. Lực tương tác Coulomb giữa 2 điện tích:  $F = \frac{|q_1||q_2|}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^2} = \frac{k|q_1||q_2|}{\epsilon r^2}$ , với

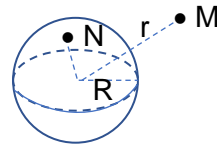


$$\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}; \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} H/m; k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

2. Điện trường: Vector cường độ điện trường:

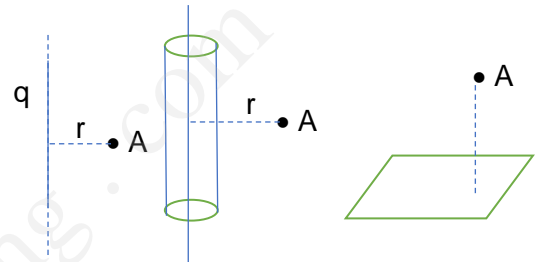
▪ Cường độ điện trường tại 1 điểm cách điện tích điểm (cầu rỗng) mang điện:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \rightarrow E = \frac{|q|}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^2} = \frac{k|q|}{\epsilon r^2}$$



▪ Cường độ điện trường gây bởi 1 sợi dây thẳng (trụ rỗng) dài vô hạn mang điện đều tại 1 điểm cách dây khoảng r:

$$E_A = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0\epsilon r} = \frac{2k\lambda}{\epsilon r} \quad \text{với } \lambda: \text{ mật độ điện dài của dây.}$$

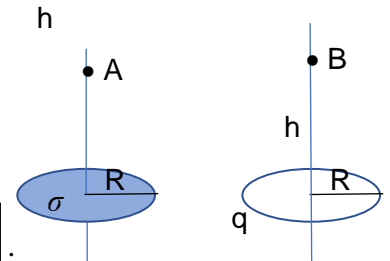


▪ Cường độ điện trường gây bởi 1 mặt phẳng mang điện đều tại mọi điểm xung quanh mặt đều bằng:

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0\epsilon} \quad \sigma: \text{ mật độ điện tích mặt.}$$

▪ Cường độ điện trường tại điểm nằm trên trục mặt phẳng đĩa tròn bán kính R mang điện q cách tâm đĩa

khoảng h: 
$$E_A = \frac{\sigma}{2\epsilon_0\epsilon} \left( 1 - \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{R^2}{h^2}}} \right)$$



▪ Cường độ điện trường tại điểm nằm trên trục vòng dây tròn

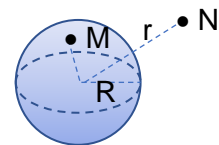
tích điện q bán kính R, cách tâm vòng khoảng h: 
$$E_B = \frac{qh}{4\pi\epsilon_0\epsilon \cdot (R^2 + h^2)^{3/2}}$$

▪ Cường độ điện trường tại điểm M nằm trong quả cầu đặc bán kính R

cách tâm khoảng r: 
$$E_M = \frac{qr}{4\pi\epsilon_0\epsilon R^3} \quad (r < R)$$

▪ Cường độ điện trường tại điểm N nằm ngoài quả cầu đặc bán kính R

cách tâm khoảng r: 
$$E_N = \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^2} \quad (r > R)$$

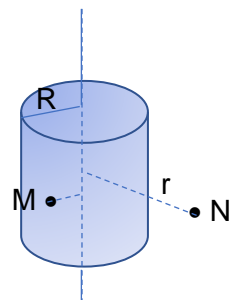


▪ Cường độ điện trường tại điểm M nằm trong ống trụ đặc bán kính R

cách trục khoảng r: 
$$E_M = \frac{\lambda r}{2\pi\epsilon_0\epsilon R^2} \quad (r < R)$$

▪ Cường độ điện trường tại điểm N nằm ngoài ống trụ đặc bán kính R

cách trục khoảng r: 
$$E_N = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0\epsilon r} \quad (r > R)$$



→ Tổng quát cho trường hợp quả cầu rỗng hay trụ rỗng tương tự như quả cầu đặc hay trụ đặc. Chỉ khác điện trường bên trong chúng bằng 0.

▪ Trường hợp 2 mặt cầu đồng tâm (2 mặt trụ song song đồng trục) → xem xét vị trí điểm:

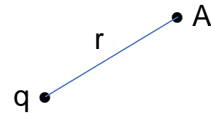
✓ Điểm nằm ngoài mặt cầu (trụ) trong, nằm trong mặt cầu (trụ) ngoài → Chỉ mặt cầu trong gây ra E.

✓ Điểm nằm trong cả 2 mặt  $\rightarrow E = 0$ .

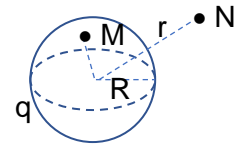
✓ Điểm nằm ngoài cả 2 mặt  $\rightarrow$  Cả 2 mặt đều gây ra  $E \rightarrow$  Áp dụng nguyên lý chồng chất  $E$ .

### 3. Điện thế. Hiệu điện thế:

$$\text{Quy tắc chung: } \begin{cases} V = Er \\ dV = -E dr \quad (\text{Điện trường đều}). \\ U_{AB} = \int_{r_A}^{r_B} E dr \end{cases}$$



▪ Điện thế do điện tích điểm  $q$  gây ra tại A:  $V_A = \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r}$  ( $= Er$ ).



▪ Điện thế do mặt cầu rỗng bán kính  $R$  gây ra tại điểm:

✓ Bên trong mặt cầu (M):  $V_M = 0$ .

✓ Bên ngoài mặt cầu (N), cách tâm mặt cầu đoạn  $r$ :  $V_N = \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r}$  ( $= Er$ ). (coi như điện tích điểm).

✓ Sát mặt cầu (do không xác định được trên mặt cầu):  $V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r}$  ( $= Er$ ).

▪ Hiệu điện thế giữa hai mặt cầu đồng tâm, mang điện bằng nhau, trái dấu:  $U = V_1 - V_2 = \frac{Q(R_2 - R_1)}{4\pi\epsilon_0\epsilon R_1 R_2}$ .

▪ Hiệu điện thế giữa hai mặt trụ đồng trục, mang điện bằng nhau, trái dấu:  $U = V_1 - V_2 = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0\epsilon} \ln \frac{R_2}{R_1}$ .

$\rightarrow$  Chủ yếu dùng để liên hệ giữa  $U$  và  $q, \lambda, \sigma, \rho$ .

### 4. Công. Năng lượng.

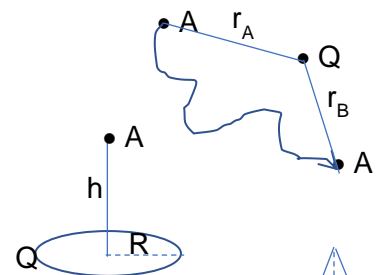
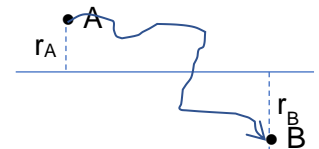
$$\text{Quy tắc chung: } \begin{cases} A = qU \\ dA = q.dU = qE dr \\ A = q \int_{r_1}^{r_2} E dr \end{cases}$$

▪ Công mà lực điện trường thực hiện khi điện tích  $q$  di chuyển trong nó:

✓ Dây dẫn thẳng:  $A = q \int_{r_A}^{r_B} E dr = q \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0\epsilon} \ln \frac{r_B}{r_A}$ .

✓ Điện tích điểm:  $A = q \int_{r_A}^{r_B} E dr = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0\epsilon} \left( \frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right)$ .

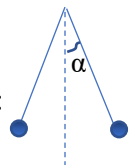
✓ Trên trục vòng dây:  $A = q \int_h^\infty E dr = q \int_h^\infty \frac{Qr}{4\pi\epsilon_0\epsilon (R^2 + r^2)^{3/2}} dr$ .



### 5. Dạng bài tập hai quả cầu giống nhau treo trong chất điện môi:

Khối lượng riêng của mỗi quả cầu để góc lệch trong điện môi và không khí là như nhau là:

$$\rho = \frac{\epsilon \rho_1}{\epsilon - 1}. \text{ Trong đó: } \rho_1 \text{ là khối lượng riêng của điện môi, } \epsilon \text{ là hằng số điện môi.}$$



### 6. Dạng toán hạt mang điện rơi tự do:

Hạt mang điện rơi tự do trong không khí với vận tốc  $v_1$ , khi có điện trường rơi với vận tốc  $v_2$

$$\text{Khi đó điện tích } q \text{ của hạt: } q = \frac{mg}{E} \left( 1 - \frac{v_2}{v_1} \right)$$



### 7. Một số công thức dạng bài tập khác:

▪ Lực gây ra tại tâm nửa vòng xuyên mang điện tích  $Q$  bán kính  $R$ :  $F = \frac{qQ}{2\pi^2 \epsilon_0 \epsilon R^2}$ .

▪ Điện trường trên trục đĩa tròn bán kính  $R$  bị khoét 1 lỗ bán kính  $r$ :  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0 \epsilon \sqrt{1 + \frac{r^2}{R^2}}}$ .

▪ Điện trường cách thanh kim loại (dây) dài hữu hạn trên trục của thanh (dây), cách thanh (dây)

đoạn  $h$ , cách đầu mút của thanh (dây) đoạn  $R$ :  $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon hR}$ .

## CHƯƠNG II. VẬT DẪN – TỤ ĐIỆN

### 1. Điện dung:

Công thức chung:  $C = \frac{Q}{U}$ .

▪ Tụ phẳng:  $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$  với  $S$ : diện tích mỗi bản tụ,  $d$ : khoảng cách giữa hai bản tụ.

▪ Tụ cầu:

✓ Tụ cầu 1 mặt:  $C = 4\pi\epsilon_0 \epsilon R$  với  $R$ : bán kính mặt cầu.

✓ Tụ cầu 2 mặt:  $C = 4\pi\epsilon_0 \epsilon \frac{R_2 R_1}{R_2 - R_1}$  với  $R_1, R_2$ : bán kính hai mặt cầu.

▪ Tụ trụ:  $C = \frac{2\pi\epsilon_0 \epsilon h}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$  với  $h$ : chiều cao tụ,  $R_1, R_2$ : Bán kính hai mặt trụ.

### 2. Mắc ghép tụ điện:

▪ Mắc nối tiếp:  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$ .

▪ Mắc song song:  $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n = \sum_{i=1}^n C_i$ .

### 3. Các công thức liên quan tới tụ điện:

▪ Lực tương tác giữa hai bản tụ:  $F = \frac{W}{d}$  Điện trường trong tụ:  $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \epsilon} = \frac{q}{S} \cdot \frac{1}{\epsilon_0 \epsilon}$ .

### 4. Dạng bài tập tính công electron chuyển động trong tụ cầu (trụ):

▪ Xét tụ điện có  $R_1, R_2$  là các bán kính của hai mặt, hiệu điện thế  $U$ . electron chuyển động từ hai điểm trong tụ  $A$  tới  $B$  có khoảng cách so với tâm (trục) của tụ tương ứng là  $r_A, r_B$  ( $r_B > r_A$ )

➤ Tụ trụ:

Công của electron  $A = \frac{eU \ln\left(\frac{r_A}{r_B}\right)}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$ , vận tốc của electron:  $v = \sqrt{\frac{2eU \ln\left(\frac{r_A}{r_B}\right)}{m \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}}$ ,

$e = 1,6 \cdot 10^{-19} C, m = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$

Chứng minh:

$$dA = q_e E dx = -e E dx = -e \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 \epsilon x} dx \quad \text{Mà } C = \frac{2\pi\epsilon_0 \epsilon l}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)} = \frac{q}{U} = \frac{\lambda l}{U} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi\epsilon_0 \epsilon U}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$$

$$\Rightarrow A = \int_{r_A}^{r_B} dA = - \int_{r_A}^{r_B} e \frac{U}{x \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)} dx = \frac{eU \ln\left(\frac{r_A}{r_B}\right)}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}. \text{ Lại có } |A| = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU \ln\left(\frac{r_A}{r_B}\right)}{m \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}}.$$

➤ Tụ cầu:

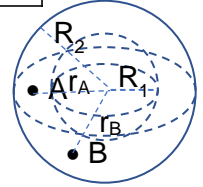
Công của electron  $A = \frac{eUR_1R_2(r_A - r_B)}{(R_2 - R_1)r_Ar_B}$ , vận tốc của electron:  $v = \sqrt{\frac{2eUR_1R_2(r_A - r_B)}{m(R_2 - R_1)r_Ar_B}}$ ,

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}, m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

Chứng minh:

$$dA = q_e E dx = -e E dx = -e \frac{q}{4\pi\epsilon_0 x^2} dx \quad \text{Mà } C = \frac{4\pi\epsilon_0 \epsilon R_1 R_2}{R_2 - R_1} = \frac{q}{U} \Rightarrow q = \frac{4\pi\epsilon_0 \epsilon R_1 R_2 U}{R_2 - R_1}$$

$$\Rightarrow A = \int_{r_A}^{r_B} dA = - \int_{r_A}^{r_B} e \frac{R_1 R_2 U}{(R_2 - R_1) x^2} dx = \frac{eUR_1R_2(r_A - r_B)}{(R_2 - R_1)r_Ar_B}. \text{ Lại có } |A| = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eUR_1R_2(r_A - r_B)}{m(R_2 - R_1)r_Ar_B}}.$$



### 5. Dạng toán năng lượng:

▪ Mật độ năng lượng điện trường:  $w = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2} = \frac{ED}{2}$ .

▪ Năng lượng của tụ điện phẳng:  $W = w \cdot V = w \cdot S \cdot D = \int_V \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2} dV = \frac{\epsilon_0 \epsilon S U^2}{2d} = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2 S d}{2} = \frac{\sigma^2 S d}{2\epsilon_0 \epsilon}$ .

(còn gọi là công cần thiết dịch chuyển 2 bản tụ lại gần nhau).

▪ Năng lượng của tụ điện (dùng chung mọi tụ):  $W = \frac{QU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{Q^2}{2C}$ .

▪ Năng lượng vật dẫn:  $W = \frac{QV}{2} = \frac{CV^2}{2} = \frac{Q^2}{2C}$ .

▪ Năng lượng điện trường bên trong quả cầu điện môi  $\epsilon$  tích điện  $Q$ , bán kính  $R$ :  $W = \frac{Q^2}{40\pi\epsilon_0\epsilon R}$

Chứng minh:

$$\begin{cases} W = \int_0^R \frac{1}{2} \epsilon_0 \epsilon E^2 dV; dV = 4\pi r^2 dr \\ E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 \epsilon} \frac{Qr}{R^3} \end{cases} \Rightarrow W = \int_0^R \frac{Q^2 r^4}{8\pi\epsilon_0 \epsilon R^6} dr = \frac{Q^2}{40\pi\epsilon_0 \epsilon R} = k \cdot \frac{Q^2}{10\epsilon R}.$$

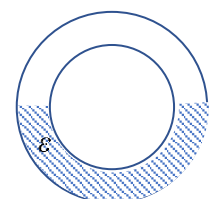
▪ Năng lượng điện trường bên ngoài quả cầu điện môi  $\epsilon$  tích điện  $Q$ , bán kính  $R$ :  $W = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 \epsilon R}$

Chứng minh:

$$\begin{cases} W = \int_R^{+\infty} \frac{1}{2} \epsilon_0 \epsilon E^2 dV; dV = 4\pi r^2 dr \\ E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 \epsilon} \frac{Q}{r^2} \end{cases} \Rightarrow W = \int_R^{+\infty} \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 \epsilon r^2} dr = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 \epsilon R} = k \cdot \frac{Q^2}{2\epsilon R}.$$

### 6. Dạng toán tụ điện một nửa chứa điện môi, nửa còn lại không:

▪ Tụ cầu:  $C = \frac{2\pi\epsilon_0(\epsilon + 1)R_2R_1}{R_2 - R_1} = \frac{1}{2} C_0(\epsilon + 1)$ .



Trong đó  $C_0$  là điện dung của tụ điện bình thường với kích thước tương đương và không chứa điện môi.

▪ Tụ trụ: 
$$C = \frac{\pi \epsilon_0 (\epsilon + 1) l}{\ln \left( \frac{R_2}{R_1} \right)} = \frac{1}{2} C_0 (\epsilon + 1).$$

Trong đó  $C_0$  là điện dung của tụ điện bình thường với kích thước tương đương và không chứa điện môi,  $l$  là chiều cao của tụ.

**CHƯƠNG III. ĐIỆN MÔI**

**1. Liên hệ giữa vector cường độ điện trường và vector điện cảm:**

Vector cảm ứng điện (điện cảm):  $\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon \vec{E} \rightarrow D = \frac{|q|}{4\pi r^2}.$

**2. Định lý Ostrogradski – Gauss trong điện môi, vector phân cực điện môi:**

- Công thức OG:  $\Phi_e = \oint_S \vec{D} d\vec{S} = \oint_S D_n \cdot dS = \sum_{i=1}^n q_i.$
- Vector phân cực điện môi:  $\vec{P} = \chi \epsilon_0 \vec{E}$  ;  $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$  với  $\epsilon = 1 + \chi$ ,  $\chi$ : hệ số phân cực điện môi.

**3. Mật độ điện tích liên kết:**

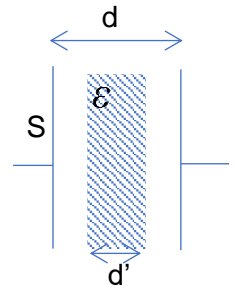
$$\sigma' = P_n = \chi \epsilon_0 E_n = (\epsilon - 1) \epsilon_0 E = (\epsilon - 1) \epsilon_0 \frac{U}{d}.$$

Trong đó:  $P_n, E_n$  là hình chiếu của vector phân cực điện môi và vector cường độ điện trường lên phương pháp tuyến ngoài của mặt có điện tích xuất hiện.

**4. Dạng toán đặt tấm điện môi vào giữa tụ điện phẳng điện dung C:**

$$C' = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{\epsilon d + (1 - \epsilon) d'} > C$$

Trong đó:  $d$ : khoảng cách giữa hai bản tụ điện,  $d'$ : bề dày tấm điện môi.

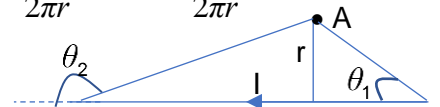


**CHƯƠNG IV. TỪ TRƯỜNG**

**1. Dạng bài tập tìm cảm ứng từ B, cường độ từ trường H:**

- Tại điểm A cách dây dẫn thẳng dài đoạn r:

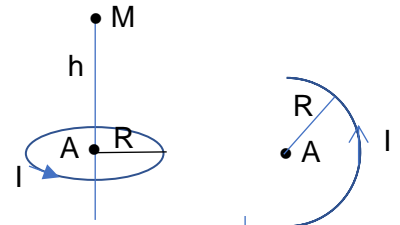
$$\begin{cases} B = \frac{\mu_0 \mu I (\cos \theta_1 - \cos \theta_2)}{4\pi r} \\ H = \frac{B}{\mu_0 \mu} = \frac{I (\cos \theta_1 - \cos \theta_2)}{4\pi r} \end{cases} \rightarrow \text{Dây dài vô hạn: } \begin{cases} \theta_1 = 0 \\ \theta_2 = \pi \end{cases} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 \mu I}{2\pi r} \rightarrow H = \frac{I}{2\pi r}.$$



- Vòng dây tròn bán kính R:

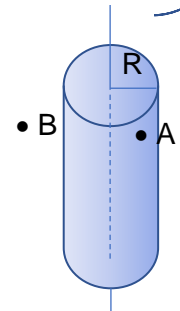
Tại điểm A là tâm của vòng dây:

$$\begin{cases} B = \frac{\mu_0 \mu I}{2R} \\ H = \frac{B}{\mu_0 \mu} = \frac{I}{2R} \end{cases} \rightarrow \text{Nửa vòng dây: } \begin{cases} B' = \frac{1}{2} B = \frac{\mu_0 \mu I}{4R} \\ H' = \frac{1}{2} H = \frac{I}{4R} \end{cases}$$



Tại điểm M nằm trên trục của dây dẫn:

$$\begin{cases} B = \frac{\mu_0 \mu I R^2}{2(R^2 + h^2)^{3/2}} \\ H = \frac{B}{\mu_0 \mu} = \frac{I R^2}{2(R^2 + h^2)^{3/2}} \end{cases} \rightarrow \text{Nửa vòng dây: } \begin{cases} B' = \frac{1}{2} B = \frac{\mu_0 \mu I R^2}{4(R^2 + h^2)^{3/2}} \\ H' = \frac{1}{2} H = \frac{I R^2}{4(R^2 + h^2)^{3/2}} \end{cases}$$



- Dây dẫn điện đặc dạng hình trụ bán kính R.

- Tại điểm A nằm bên trong dây dẫn: ( $r_A < R$ )  $B_A = \frac{\mu_0 \mu I r}{2\pi R^2}$ .
- Tại điểm B nằm bên ngoài dây dẫn: ( $r_B > R$ )  $B_A = \frac{\mu_0 \mu I}{2\pi r}$ .

## 2. Dạng toán hạt mang điện chuyển động trong từ trường B:

- Lực Lorentz:  $\vec{F}_L = q\vec{v} \wedge \vec{B} \Rightarrow F = qv_n B = qvB \cdot \sin \alpha$ ,

- Vận tốc:  $v_n = v \sin \alpha$

Nếu là electron:  $F = ev_n B = evB \cdot \sin \alpha$ . Trong đó  $v$ : vận tốc chuyển động của hạt,  $\alpha = (\vec{v}; \vec{B})$  là góc hợp bởi phương bay của hạt và hướng của từ trường.

- Bán kính quỹ đạo:

- Dạng chuyển động tròn đều: Khi điện tích bay vuông góc với đường sức từ ( $\alpha = \frac{\pi}{2}$ ):  $R = \frac{mv}{qB}$

- Dạng xoắn ốc: Khi điện tích bay phương hợp với đường sức từ góc  $\alpha$ :  $R = \frac{mv \sin \alpha}{qB}$

Bước xoắn ốc:  $h = v_1 T = \frac{2\pi m v_1}{qB} = \frac{2\pi m v \cos \alpha}{qB}$  Chu kỳ:  $T = \frac{h}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$  hoặc:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi R}{v}$

- Liên hệ giữa B và E khi electron không lệch khỏi quỹ đạo:  $B = \frac{E}{v}$ .

## 3. Từ thông, khung dây, vòng dây:

- Từ thông:  $\Phi = BS = \int_S B dS$

- Từ thông dây dẫn mang điện  $I_1$  gây ra cho khung dây  $a \times b$  đặt cách dây đoạn  $r$ :

$$\Phi = \int_r^{r+a} \frac{\mu_0 \mu I_1 b dx}{2\pi x} \Rightarrow \Phi = \frac{\mu_0 \mu I_1 b}{2\pi} \ln \left( \frac{r+a}{r} \right).$$

- Trường hợp thanh kim loại có chiều dài  $a$  quét trong từ trường do dây dẫn mang điện gây ra thì ta coi vùng mà thanh quét được là một khung hình chữ nhật (cùng hình minh họa trên), khi đó:

$$\Phi = \int_r^{r+a} \frac{\mu_0 \mu I_1 b dx}{2\pi x} \Rightarrow \Phi = \frac{\mu_0 \mu I_1 b}{2\pi} \ln \left( \frac{r+a}{r} \right).$$
 Trong đó:  $b$ : là độ dài của thanh sau khi thanh quét

được.

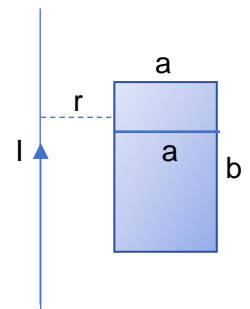
- Công của lực từ khi cho khung dây  $a \times b$  quay: Khi đó trong khung dây cần xuất hiện dòng điện ( $I_2$ )

$$A = I_2 \cdot \Delta \Phi = I_2 (\Phi_2 - \Phi_1) \Rightarrow A = \frac{\mu_0 \mu I_1 I_2 b}{\pi} \ln \left( \frac{r+a}{r} \right).$$

## 4. Dạng toán vòng xuyên đặt trong từ trường:

Vòng xuyên bán kính  $R$ , mang dòng điện có cường độ  $I$ .

- Lực từ tác dụng:  $F = BIR = \frac{BIl}{\pi}$ , Trong đó  $l = \pi R$  là độ dài vòng xuyên.



## CHƯƠNG V. CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

## 1. Biểu thức của suất điện động cảm ứng và suất điện động tự cảm:

$$E_c = -\frac{d\Phi}{dt}; E_{tc} = -L\frac{dI}{dt}; \text{ Trong đó: } L = \frac{\Phi}{I} \text{ được gọi là độ tự cảm hay hệ số tự cảm.}$$

## 2. Cuộn dây tự cảm:

- Suất điện động tự cảm:  $E_{tc} = -L\frac{dI}{dt}$ ;

- Từ thông gửi qua cuộn dây:  $\Phi = LI$

- Năng lượng từ trường trong lòng cuộn dây:  $W = \frac{1}{2}LI^2$ .

- Mật độ năng lượng từ trường:  $w = \frac{W}{V} = \frac{1}{2}\frac{B^2}{\mu_0\mu}$ .

Chứng minh:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} W = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}\left(\mu_0\mu\frac{N^2S}{l}\right)I^2 \\ V = lS \end{cases} \Rightarrow w = \frac{W}{V} = \frac{\frac{1}{2}\left(\mu_0\mu\frac{N^2S}{l}\right)I^2}{lS} = \frac{1}{2}\mu_0\mu\frac{N^2}{l^2}I^2$$

$$\text{Mà: } B = \mu_0\mu\frac{N}{l}I \Rightarrow w = \frac{1}{2}\frac{B^2}{\mu_0\mu}. \text{ (Trong ống dây: } B = \text{constain).}$$

- Năng lượng từ trường trong không gian:  $W = \frac{1}{2}\int_V BHdV$

Chứng minh:

Ta chia nhỏ không gian  $V$  cần tính thành các thể tích vô cùng nhỏ  $dV$ , trong mỗi  $dV$  thì  $B = \text{constain}$ .

$$\left. \begin{aligned} dW = w dV = \frac{1}{2}\frac{B^2}{\mu_0\mu}dV \Rightarrow W_V = \int_V dW = \frac{1}{2}\int_V \frac{B^2}{\mu_0\mu}dV \\ H = \frac{B}{\mu_0\mu} \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_V = \frac{1}{2}\int_V BHdV.$$

## 3. Ống dây quay trong từ trường:

$$\text{Các đại lượng biến thiên: } \begin{cases} \Phi = BS \cos(\omega t) \\ E = -\frac{d\Phi}{dt} = -BS\omega \sin(\omega t) = BS\omega \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$$

- Từ thông cực đại:  $\Phi_0 = BS$ .
- Suất điện động cảm ứng cực đại:  $E_0 = BS\omega$ .

## 4. Hệ số tự cảm của ống dây:

$$L = \mu_0\mu\frac{N^2}{l}S; \text{ Trong đó: } N \text{ là số vòng dây, } l \text{ là chiều dài ống, } S \text{ là tiết diện ngang của ống.}$$

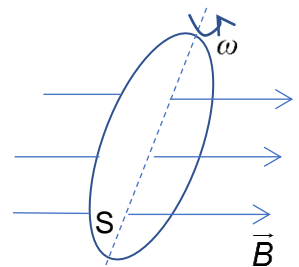
Chứng minh:

$$\begin{cases} L = \frac{\Phi}{I} = \frac{NBS}{I} \\ B = \frac{\mu_0\mu NI}{l} \end{cases} \Rightarrow L = \frac{\mu_0\mu N^2 IS}{l} = \mu_0\mu\frac{N^2}{l}S.$$

## 5. Bài toán thanh dẫn chuyển động vuông góc trong từ trường:

$$\text{Khi đó: suất điện động cảm ứng xuất hiện trong thanh: } E_c = Blv$$

Trong đó:  $l$  là chiều dài của thanh,  $v$  là tốc độ chuyển động của thanh trong từ trường  $B$ .





**6. Mạch tự cảm:**

Ban đầu mạch ổn định, xuất hiện dòng điện  $I_0$  chạy trong mạch. Khi ngắt khóa K của mạch

- Dòng điện  $I$  còn lại sau thời gian  $t$ :  $I = I_0 e^{-\left(\frac{R+r}{L}\right)t}$ .
- Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở:  $Q = \int_0^t RI^2 dt$ .
- Toàn bộ nhiệt lượng:  $Q = \int_0^{+\infty} RI^2 dt$ .

**CHƯƠNG VI. TRƯỜNG ĐIỆN TỪ****1. Hệ phương trình Maxwell:**

- Phương trình Maxwell – Faraday:

$$\begin{cases} \oint_{(C)} \vec{E} d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} d\vec{S} & \text{Nội dung: Từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra điện trường xoáy.} \\ \text{rot } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \end{cases}$$

- Phương trình Maxwell – Ampère:

$$\begin{cases} \oint_{(C)} \vec{H} d\vec{l} = \int_S \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S} & \text{Nội dung: Điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra từ trường.} \\ \text{rot } \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \end{cases}$$

- Phương trình Ostrogradski – Gauss đối với điện trường:

$$\begin{cases} \oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV & \text{Nội dung: Điện thông gửi qua một mặt kín bất kỳ bằng tổng số điện tích trong đó.} \\ \text{div } \vec{D} = \rho & \text{Trong đó: } \rho \text{ là mật độ điện khối.} \end{cases}$$

- Phương trình Ostrogradski – Gauss đối với từ trường:

$$\begin{cases} \oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0 & \text{Nội dung: Đường sức từ là đường khép kín (tính bảo toàn của từ thông).} \\ \text{div } \vec{B} = 0 \end{cases}$$

- Nếu môi trường đồng chất và đẳng hướng thì trường điện từ còn nêu lên tính chất điện và từ:

$$\begin{cases} \vec{D} = \epsilon_0 \epsilon \vec{E} & \text{Nội dung: Các tính chất điện và từ của trường điện từ.} \\ \vec{B} = \mu_0 \mu \vec{H}. & \text{Trong đó: } \sigma \text{ là điện dẫn suất của môi trường (phụ thuộc vào bản chất vật dẫn).} \\ \vec{j} = \sigma \vec{E} \end{cases}$$

**2. Liên hệ giữa mật độ dòng điện dịch ( $\vec{j}_d$ ) và mật độ dòng điện dẫn ( $\vec{j}$ ):**

- Dòng điện dịch:  $I_d = \vec{j}_d \cdot S$
- Dòng điện dẫn:  $\vec{I} = \vec{j} \cdot S$ , Trong đó:  $S$  là diện tích của bản tụ.

**3. Vector mật độ dòng điện tích:**

Trong lòng tụ có điện trường  $E = E(t)$ :  $\rightarrow$  Vector mật độ dòng điện dịch:  $\vec{j}_d = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} = \epsilon_0 \epsilon \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ .

Vector mật độ dòng điện toàn phần:  $\vec{j}_{tp} = \vec{j} + \vec{j}_d = \sigma \vec{E} + \epsilon_0 \epsilon \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ .

**4. Trường điện từ và năng lượng điện từ:**

- Mật độ năng lượng trường điện từ bằng tổng mật độ năng lượng của điện trường và từ trường:

$$w = w_e + w_m = \frac{1}{2} (\epsilon_0 \epsilon E^2 + \mu_0 \mu H^2) = \frac{1}{2} (\vec{D}\vec{E} + \vec{B}\vec{H}).$$



- Năng lượng trường điện từ:

$$W = \int_V w dV = \frac{1}{2} \int_V (\epsilon_0 \epsilon E^2 + \mu_0 \mu H^2) dV = \frac{1}{2} \int_V (DE + BH) dV.$$

## CHƯƠNG VII. DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỬ

### 1. Mạch dao động:

- Các đại lượng biến thiên: 
$$\begin{cases} Q = Q_0 \cos(\omega t) \\ U = \frac{Q}{C} \\ I = -\frac{dQ}{dt} = Q_0 \omega \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow I_{\max} = I_0 = Q_0 \omega \end{cases}$$

- Tần số góc cộng hưởng:  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ , chu kỳ:  $T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{LC}$ .

### 2. Năng lượng:

- Năng lượng từ trường trong ống dây:  $W_B = \frac{1}{2} LI^2$
- Năng lượng điện trường trong tụ điện:  $W_E = \frac{1}{2} CU^2 = \frac{1}{2} QU = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ .
- Năng lượng điện từ toàn phần:  $W = W_B + W_E$ .

### 3. Dao động điện từ tắt dần:

- Phương trình dao động điện từ tắt dần:  $I = I_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \varphi)$ .

Trong đó:  $\beta = \frac{R}{2L}$  được gọi là hệ số tắt dần của dao động.

- Tần số góc:  $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2} = \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}$ . Chu kỳ:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}}$ .

- Giảm lượng loga:  $\delta = \beta T$ .

- Thời gian để biên độ giảm còn lại  $\gamma(\%)$ :  $t = \frac{\ln\left(\frac{\gamma}{100}\right)}{-2\beta}$ .

### 4. Dao động điện từ cưỡng bức:

- Phương trình dao động điện từ cưỡng bức:  $I = I_0 \cos(\Omega t - \varphi)$ .

Trong đó:  $I_0 = \frac{\xi_0}{\sqrt{R^2 + \left(\Omega L - \frac{1}{\Omega C}\right)^2}}$ .  $\varphi$  là pha ban đầu của dao động, với  $\cot \varphi = \frac{\Omega L - \frac{1}{\Omega C}}{R}$ .

- Tần số góc cộng hưởng:  $\Omega_{ch} = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

Chúc các bạn học tập tốt!  
HN 05/2017

## ĐỀ THI VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG II

Họ và tên:..... MSSV:.....  
Lớp:..... Đề: 1

Thời gian làm bài 45'

**Câu 1:** Một tụ phẳng (giữa hai bản tụ lúc đầu là không khí) được đấu với một ắc qui để nạp điện. Trong khi nạp điện, người ta đưa một tấm điện môi vào lấp đầy hoàn toàn khoảng trống giữa hai bản tụ. Trong những nhận định sau đây nhận định nào **sai**:

- A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ không đổi
- B. Cường độ điện trường giữa các bản không đổi
- C. Điện tích của tụ tăng

**D. Năng lượng dự trữ trong tụ không đổi**

**Giải:**

- Do tụ được nối với ắc qui nên hiệu điện thế giữa hai bản tụ luôn không đổi
- Cường độ điện trường:  $E = U/d \rightarrow U$  không đổi nên  $E$  không đổi
- Khi có chất điện môi  $\epsilon$  điện dung của tụ sẽ tăng  $\epsilon$  lần  $\rightarrow$  Điện tích  $Q = C'U$  sẽ tăng.
- Năng lượng của tụ điện  $W = \frac{CU^2}{2}$  mà  $C$  thay đổi nên năng lượng phải thay đổi

**Câu 2:** Một tụ điện phẳng có diện tích bản cực là  $S$  và có khoảng cách giữa hai bản là  $d$ , giữa hai bản tụ là không khí và tụ được nối với nguồn ngoài có hiệu điện thế không đổi. Người ta đưa vào giữa hai bản cực của tụ điện một tấm kim loại có chiều dày  $d' < d$ . Điện tích của tụ điện sẽ:

- A. Không đổi
- B. Tăng lên
- C. Giảm đi
- D. Giảm đi đến một giá trị không đổi nào đó.

**Giải:**

Giả sử đặt tấm kim loại  $d'$  gần sát bản tụ lúc này tụ điện có thể coi như là tụ không khí có khoảng cách giữa hai bản cực là  $d - d' \rightarrow$  khoảng cách giữa hai bản tụ giảm  $\rightarrow$  điện dung của tụ mới tăng mà nguồn ngoài có hiệu điện thế không đổi nên điện tích của tụ điện sẽ tăng lên.

**Câu 3:** Cho hai mặt phẳng song song vô hạn mang điện đều trái dấu nhau mật độ điện mặt bằng nhau. Người ta lấp đầy giữa hai mặt phẳng đó một lớp điện môi dày  $d = 4 \text{ mm}$  và có hằng số điện môi  $\epsilon = 6$ . Hiệu điện thế giữa hai mặt phẳng là  $1000 \text{ V}$ . Xác định mật độ điện tích liên kết trên bề mặt chất điện môi.

- A.  $1,11 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$
- B.  $2,23 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$
- C.  $3,45 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$
- D.  $4,12 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$

**Giải:**

Áp dụng công thức tính mật độ điện mặt trên hai bản cực của tụ ta có:  $\sigma = E \cdot \epsilon_0 \epsilon = \frac{U}{d} \epsilon \epsilon_0$ .  
Sử dụng mối liên hệ giữa mật độ điện tích liên kết trên bề mặt chất điện môi và mật độ điện mặt trên hai bản cực:

$$\sigma' = \frac{\epsilon - 1}{\epsilon} \sigma = \frac{(\epsilon - 1) \epsilon_0 U}{d}$$

Thay số vào ta có kết quả cần tìm.

**Câu 4:** Hai quả cầu kim loại bán kính  $8\text{ cm}$  và  $5\text{ cm}$  nối với nhau bằng một sợi dây dẫn có điện dung không đáng kể, và được tích một điện lượng  $Q = 13 \cdot 10^{-8}\text{ C}$ . Tính điện tích của quả cầu có bán kính  $8\text{ cm}$

A.  $5 \cdot 10^{-8}\text{ C}$

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

C.  $7 \cdot 10^{-8}\text{ C}$

D.  $8 \cdot 10^{-8}\text{ C}$

**Giải:**

Hai quả cầu nối với nhau  $\rightarrow$  hai quả cầu sẽ có cùng điện thế  $V$ . Lúc này ta có điện tích trên mỗi quả cầu là:

$$q_1 = C_1 V = 4\pi\epsilon_0\epsilon r_1 V; \quad q_2 = C_2 V = 4\pi\epsilon_0\epsilon r_2 V$$

Mặt khác do hệ cô lập về điện nên:  $Q = q_1 + q_2 = 4\pi\epsilon_0\epsilon(r_2 + r_1)V$

Từ đó ta có:

$$V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0\epsilon(r_2+r_1)} \rightarrow q_1 = \frac{r_1}{r_1+r_2} Q$$

**Câu 5:** Xét một quả cầu đồng chất, bán kính  $R = 6\text{ cm}$ , tích điện  $Q = 2 \cdot 10^{-6}\text{ C}$  (phân bố đều trong thể tích). Tính cường độ điện trường tại điểm  $M$  nằm cách tâm cầu một khoảng  $r = 3\text{ cm}$ .

A.  $2,495 \cdot 10^6\text{ V/m}$

B.  $3,495 \cdot 10^6\text{ V/m}$

C.  $4,495 \cdot 10^6\text{ V/m}$

D.  $5,495 \cdot 10^6\text{ V/m}$

**Giải:**

Để thấy điểm  $M$  nằm trong quả cầu đồng chất nên ta áp dụng công thức tương ứng:

$$E = \frac{kQr}{\epsilon R^3}$$

ở đây  $\epsilon = 1$ , thay số ta có đáp số cần tìm.

**Câu 6:** Cho một đĩa tròn bán kính  $a$ , tích điện đều với mật độ điện mặt  $\sigma$ . Cường độ điện trường tại một điểm trên trục của đĩa và cách tâm đĩa một đoạn  $b$  là:

A.  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0\epsilon} \left(1 - \frac{a^2}{b^2}\right)$

B.  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0\epsilon} \left(1 - \frac{a}{b}\right)$

C.  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0\epsilon} \left(1 - \sqrt{\frac{a}{b}}\right)$

D.  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0\epsilon} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{a^2}{b^2}}}\right)$

**Giải:**

Sử dụng phương pháp tính tích phân (tham khảo bài tập 1-17) ta thu được đáp án D

**Câu 7:** Tính công cần thiết để dịch chuyển một điện tích  $q = 10^{-7}\text{ C}$  từ một điểm  $M$  cách quả cầu tích điện bán kính  $r = 1\text{ cm}$  một khoảng  $R_1 = 10\text{ cm}$  đến một điểm  $N$  cách quả cầu một khoảng  $R_2 = 30\text{ cm}$ . Biết quả cầu có mật độ điện mặt  $\sigma = 10^{-11}\text{ C/cm}^2$ .

A.  $2,34 \cdot 10^{-7}\text{ J}$

B.  $1,32 \cdot 10^{-7}\text{ J}$

C.  $6,62 \cdot 10^{-7}\text{ J}$

D.  $7,22 \cdot 10^{-7}\text{ J}$

**Giải:**

Áp dụng công thức tính công ta có:

$$A = q(V_M - V_N) = \frac{qQ}{4\pi\epsilon\epsilon_0(r + R_1)} - \frac{qQ}{4\pi\epsilon\epsilon_0(r + R_2)} = \frac{4\pi r^2 \sigma q}{4\pi\epsilon\epsilon_0(r + R_1)} - \frac{4\pi r^2 \sigma q}{4\pi\epsilon\epsilon_0(r + R_2)}$$

$$A = \frac{qr^2\sigma}{\epsilon_0} \left( \frac{1}{r + R_1} - \frac{1}{r + R_2} \right)$$



$$A = \int_{r_1}^{r_2} -\frac{\lambda q}{2\pi\epsilon\epsilon_0 r} dr = \frac{\lambda q}{2\pi\epsilon\epsilon_0} \ln \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi\epsilon\epsilon_0 A}{q \ln \frac{r_1}{r_2}} \approx -6.10^{-7} C/m$$

Trong bài toán ta chỉ quan tâm đến độ lớn điện tích nên lấy dấu +

**Câu 11:** Xét một electron chuyển động trong từ trường đều sao cho phương của vận tốc  $v$  vuông góc với cảm ứng từ  $B$ . Quỹ đạo của electron là:

- A. Đường elip  
B. Đường thẳng  
C. Đường tròn  
D. Đường xoắn ốc

**Giải:**

- Nếu  $\vec{v} // \vec{B} \rightarrow$  quỹ đạo là đường thẳng
- Nếu  $\vec{v} \perp \vec{B} \rightarrow$  quỹ đạo là đường tròn
- Nếu  $(\vec{v}, \vec{B}) \neq 0, \frac{\pi}{2}, \pi \rightarrow$  quỹ đạo là đường xoắn ốc

**Câu 12:** Một dây dẫn dài vô hạn được uốn thành góc vuông, có dòng điện 25 A chạy qua. Cường độ từ trường tại điểm M nằm trên đường phân giác của góc vuông và cách đỉnh góc một đoạn  $a$  là 80 A/m. Hãy xác định vị trí điểm M.

- A. 12 cm  
B. 13 cm  
C. 14 cm  
D. 15 cm

**Giải:**

Từ công thức tính cường độ từ trường tại M,  $H_M = \frac{2I}{4\pi a \cdot \sin(\pi/4)} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  ta có:

$$a = \frac{2I}{4\pi H_M \cdot \sin(\pi/4)} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$$

**Câu 13:** Hai vòng dây dẫn tròn có vỏ cách điện và có tâm trùng nhau. Hai vòng dây được đặt sao cho trục của chúng vuông góc với nhau. Bán kính mỗi vòng dây  $R = 4 \text{ cm}$ . Dòng điện chạy trong chúng có cường độ  $I_1 = I_2 = 5 \text{ A}$ . Hãy tìm cường độ từ trường tại tâm của cuộn dây thứ nhất.

- A. 56,25 A/m  
B. 34,78 A/m  
C. 67,98 A/m  
D. 88,39 A/m

**Giải:**

Áp dụng nguyên lý chồng chất cường độ từ trường ta có cường độ từ trường tại tâm cuộn dây thứ nhất là:

$$H_1 = \frac{I}{\sqrt{2}R}$$

ở đây  $I = I_1 = I_2 = 5 \text{ A}$ .

**Câu 14:** Tìm cảm ứng từ  $B$  tại tâm của một mạch điện tròn bán kính  $R = 0,1 \text{ m}$  nếu momen từ của mạch  $p_m = 0,2 \text{ A.m}^2$

- A.  $4.10^{-5} \text{ T}$   
B.  $5.10^{-5} \text{ T}$   
C.  $6.10^{-5} \text{ T}$   
D.  $7.10^{-5} \text{ T}$

**Giải:**

$$p_m = IS = I\pi R^2 \Rightarrow B = \frac{\mu_0 \mu I}{2R} = \frac{\mu_0 \mu p_m}{2\pi R^3}$$

**Câu 15:** Một electron được gia tốc bằng một hiệu điện thế  $U = 3000 \text{ V}$  bay vào một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 2.10^{-2} \text{ T}$ , hướng bay của electron hợp với đường sức từ một góc  $\alpha = 30^{\circ}$ . Xác định bán kính của vòng xoắn ốc.

A.  $1,52.10^{-2} \text{ m}$

B.  $2,12.10^{-2} \text{ m}$

C.  $3,42.10^{-2} \text{ m}$

D.  $4,62.10^{-3} \text{ m}$

**Giải:**

Vận tốc của electron được gia tốc:  $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$

Bán kính của vòng xoắn ốc là:

$$R = \frac{mv_{\perp}}{Be} = \frac{mv \sin \alpha}{Be} = \frac{\sin \alpha}{B} \sqrt{\frac{2mU}{|e|}}$$

Thay số ta thu được kết quả.

## ĐỀ THI VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG II

Họ và tên:..... MSSV:.....

Lớp:..... Đề: 3

Thời gian làm bài 45'

**Câu 1:** Đặt lên mặt bàn trơn nhẵn ba viên bi nhỏ tích điện, khối lượng không đáng kể thì chúng nằm yên. Ba viên bi đó phải có đặc điểm là:

- A. tích điện cùng dấu, ở ba đỉnh tam giác đều.
- B. tích điện cùng dấu, nằm trên một đường thẳng.
- C. tích điện không cùng dấu, nằm ở ba đỉnh tam giác đều.
- D. tích điện không cùng dấu, nằm trên một đường thẳng.**

**Câu 2:** Ba điện tích điểm bằng nhau và bằng  $q$  đặt tại ba đỉnh của tam giác đều  $ABC$  cạnh  $a$ . Phải đặt thêm điện tích thứ tư  $Q$  bằng bao nhiêu, ở vị trí nào để nó cân bằng?

- A.  $Q = q$ , tại trọng tâm  $\triangle ABC$
- B.  $Q = -q$ , tại trọng tâm  $\triangle ABC$
- C.  $Q = -\frac{q}{\sqrt{3}}$ , tại trọng tâm  $\triangle ABC$
- D.  $Q$  tùy ý, tại trọng tâm  $\triangle ABC$**

**Câu 3:** Một vòng tròn làm bằng một dây dẫn mảnh bán kính  $R = 4 \text{ cm}$  mang điện tích  $q = 4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  và được phân bố đều trên dây. Cường độ điện trường  $E$  tại tâm vòng dây là:

- A.  $0 \text{ V/m}$**
- B.  $1 \text{ V/m}$
- C.  $2 \text{ V/m}$
- D.  $3 \text{ V/m}$

**Câu 4:** Một vòng tròn làm bằng một dây dẫn mảnh bán kính  $R = 10 \text{ cm}$ , mang một điện tích  $q$  và được phân bố đều trên dây. Trị số cường độ điện trường tại một điểm trên trục đối xứng của vòng dây khoảng  $h = 20 \text{ cm}$  là  $E = 4 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ . Hãy xác định mật độ điện dài trên vòng dây.

- A.  $\lambda = 3,96 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}$**
- B.  $\lambda = 4,96 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}$
- C.  $\lambda = 5,96 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}$
- D.  $\lambda = 6,96 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}$

**Câu 5:** Một hình bán cầu tích điện đều, mật độ điện mặt là  $\sigma = 3 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}^2$ . Xác định cường độ điện trường tại tâm  $O$  của bán cầu.

- A.  $72,67 \text{ V/m}$
- B.  $84,65 \text{ V/m}$**
- C.  $98,65 \text{ V/m}$
- D.  $105,76 \text{ V/m}$

**Câu 6:** Tụ điện phẳng không khí, diện tích mỗi bản là  $S$ , khoảng cách giữa 2 bản là  $d$ . Người ta đưa vào giữa 2 bản một tấm điện môi có hệ số điện môi  $\epsilon$ , bề dày  $a < d$ , đồng dạng và cùng diện tích với 2 bản. Điện dung của tụ bây giờ:

- A.  $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$
- B.  $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{\epsilon d + (1-\epsilon)a}$**
- C.  $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d-a}$
- D.  $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d+a}$

**Câu 7:** Cho một tụ điện cầu bán kính hai bản là  $R_1 = 1 \text{ cm}$ ,  $R_2 = 4 \text{ cm}$ , hiệu điện thế giữa hai bản là  $U = 3000 \text{ V}$ . Tính vận tốc của một electron chuyển động theo đường sức điện trường từ điểm cách tâm một khoảng  $r_1 = 3 \text{ cm}$  đến điểm cách tâm một khoảng  $r_2 = 2 \text{ cm}$ . Biết vận tốc ban đầu bằng 0.

- A.  $2,65 \cdot 10^7 \text{ m/s}$
- B.  $1,42 \cdot 10^6 \text{ m/s}$
- C.  $3,53 \cdot 10^7 \text{ m/s}$
- D.  $1,53 \cdot 10^7 \text{ m/s}$**

**Câu 8:** Cho hai mặt cầu kim loại đồng tâm bán kính  $R_1 = 4 \text{ cm}$ ,  $R_2 = 2 \text{ cm}$  mang điện tích  $Q_1 = 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ ,  $Q_2 = 9 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ . Tính cường độ điện trường tại điểm cách tâm mặt cầu một khoảng  $6 \text{ cm}$ .

- A.  $3,24 \cdot 10^4 \text{ V/m}$**
- B.  $4,24 \cdot 10^4 \text{ V/m}$



C.  $5,24 \cdot 10^4 \text{ V/m}$

D.  $6,24 \cdot 10^4 \text{ V/m}$

**Câu 9:** Biết bán kính của trái đất  $R = 6400 \text{ km}$ . Hãy xác định độ biến thiên hiệu điện thế của trái đất nếu tích thêm cho nó  $0,5 \text{ C}$ .

A.  $1403 \text{ V}$

B.  $702 \text{ V}$

C.  $604 \text{ V}$

D.  $305 \text{ V}$

**Câu 10:** Cho hai mặt phẳng song song vô hạn mang điện đều trái dấu nhau mật độ điện mặt bằng nhau. Người ta lấp đầy giữa hai mặt phẳng đó một lớp điện môi dày  $d = 3 \text{ mm}$  và có hằng số điện môi  $\varepsilon = 7$ . Hiệu điện thế giữa hai mặt phẳng là  $1000 \text{ V}$ . Xác định mật độ điện tích liên kết trên bề mặt chất điện môi.

A.  $1,12 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$

B.  $3,42 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$

C.  $1,77 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$

D.  $2,18 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$

**Câu 11:** Một dây dẫn được uốn thành tam giác đều mỗi cạnh  $a = 50 \text{ cm}$ . Trong dây dẫn có dòng điện cường độ  $I = 5 \text{ A}$  chạy qua. Tìm cường độ từ trường tại tâm của tam giác đó.

A.  $14,32 \text{ A/m}$

B.  $21,12 \text{ A/m}$

C.  $30,18 \text{ A/m}$

D.  $41,78 \text{ A/m}$

**Câu 12:** Trên một dây dẫn được uốn thành một đa giác  $n$  cạnh đều nội tiếp trong vòng tròn bán kính  $R$  có một dòng điện có cường độ  $I$  chạy qua. Cường độ từ trường  $H$  tại tâm của đa giác là:

A.  $\frac{nl}{2\pi R} \cot g\left(\frac{\pi}{n}\right)$

B.  $\frac{nl}{2\pi R \sin\left(\frac{\pi}{n}\right)}$

C.  $\frac{nl}{2\pi R} \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{n}\right)$

D.  $\frac{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{n}\right)}{2\pi R n l}$

**Câu 13:** Một dây dẫn có vỏ bọc cách điện dài  $L = 200 \text{ m}$ , được quấn thành ống dây có chiều dài  $l = 80 \text{ cm}$ , đường kính  $d = 20 \text{ cm}$ . Cường độ dòng điện qua ống dây là  $I = 0,5 \text{ A}$ . Tính cảm ứng từ trong ống dây.

A.  $0.00025 \text{ T}$

B.  $0.00035 \text{ T}$

C.  $0.00045 \text{ T}$

D.  $0.00055 \text{ T}$

**Câu 14:** Một vòng dây dẫn tròn bán kính  $R = 10 \text{ cm}$  nằm trong mặt phẳng thẳng đứng, ở tâm vòng dây ta đặt một kim nam châm nhỏ có thể quay tự do quanh một trục thẳng đứng trên mặt phẳng chia độ. Ban đầu kim nam châm nằm theo phương bắc nam của từ trường trái đất, mặt phẳng vòng dây song song với trục kim. Cho dòng điện  $I = 5 \text{ A}$  qua dây, kim nam châm quay một góc  $\alpha = 45^\circ$ . Cảm ứng từ của từ trường trái đất tại nơi làm thí nghiệm nhận giá trị là bao nhiêu?

A.  $5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

B.  $3,14 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

C.  $6,78 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

D.  $7,56 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

**Câu 15:** Một electron chuyển động trong một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 4 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ . Quỹ đạo của electron là một đường đing ốc có bán kính  $R = 4 \text{ cm}$  và có bước  $h = 8 \text{ cm}$ . Xác định vận tốc của electron.

A.  $3,56 \cdot 10^7 \text{ m/s}$

B.  $4,78 \cdot 10^7 \text{ m/s}$

C.  $5,67 \cdot 10^7 \text{ m/s}$

D.  $2,95 \cdot 10^7 \text{ m/s}$

## ĐỀ THI VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG II – ĐỀ 5

Thời gian làm bài 45'

**Câu 1:** Một vòng tròn làm bằng một dây dẫn mảnh bán kính  $R = 10 \text{ cm}$  mang điện tích  $q = 5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  và được phân bố đều trên dây. Cường độ điện trường tại một điểm nằm trên trục của vòng dây và cách tâm một đoạn  $h = 10 \text{ cm}$  là:

- A.  $1,59 \cdot 10^4 \text{ V/m}$     B.  $2,59 \cdot 10^4 \text{ V/m}$     C.  $3,59 \cdot 10^4 \text{ V/m}$     D.  $4,59 \cdot 10^4 \text{ V/m}$

**Câu 2:** Một thanh kim loại mảnh mang điện tích  $q = 2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ . Xác định cường độ điện trường tại một điểm nằm cách hai đầu thanh  $R = 400 \text{ cm}$  và cách trung điểm của thanh  $R_0 = 10 \text{ cm}$ . Coi như điện tích được phân bố đều trên thanh.

- A.  $4000 \text{ V/m}$     B.  $4500 \text{ V/m}$     C.  $5000 \text{ V/m}$     D.  $5500 \text{ V/m}$

**Câu 3:** Một hình bán cầu tích điện đều, mật độ điện mặt là  $\sigma = 1 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}^2$ . Xác định cường độ điện trường tại tâm  $O$  của bán cầu.

- A.  $58,22 \text{ V/m}$     B.  $48,22 \text{ V/m}$     C.  $38,22 \text{ V/m}$     D.  $28,22 \text{ V/m}$

**Câu 4:** Xét một quả cầu đồng chất, bán kính  $R = 7 \text{ cm}$ , tích điện  $Q = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  (phân bố đều trong thể tích). Tính cường độ điện trường tại điểm  $M$  nằm cách tâm cầu một khoảng  $r = 4 \text{ cm}$ .

- A.  $1,324 \cdot 10^6 \text{ V/m}$     B.  $2,095 \cdot 10^6 \text{ V/m}$     C.  $3,523 \cdot 10^6 \text{ V/m}$     D.  $4,986 \cdot 10^6 \text{ V/m}$

**Câu 5:** Một tụ phẳng (giữa hai bản tụ lúc đầu là không khí) được đấu với một ắc qui để nạp điện. Trong khi nạp điện, người ta đưa một tấm điện môi vào lấp đầy hoàn toàn khoảng trống giữa hai bản tụ. Trong những nhận định sau đây nhận định nào *sai*:

- A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ không đổi  
B. Cường độ điện trường giữa các bản không đổi  
C. Điện tích của tụ tăng

D. Năng lượng dự trữ trong tụ không đổi

**Câu 6:** Một tụ điện có điện dung  $C = 10 \mu\text{F}$ , được tích điện lượng  $q = 10^{-3} \text{ C}$ . Sau đó, các bản của tụ điện được nối với nhau bằng một dây dẫn. Tìm nhiệt lượng tỏa ra trong dây dẫn khi tụ điện phóng điện.

- A.  $0,05 \text{ J}$     B.  $1,05 \text{ J}$     C.  $2,05 \text{ J}$     D.  $3,05 \text{ J}$

**Câu 7:** Tụ điện phẳng  $C = 5 \mu\text{F}$  mắc vào nguồn  $U = 12 \text{ V}$ , sau đó ngắt khỏi nguồn rồi nhúng vào điện môi lỏng có  $\varepsilon = 6$ . Hiệu điện thế giữa hai bản khi đó là bao nhiêu?

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

**Câu 8:** Hai quả cầu kim loại bán kính  $R_1 = 6 \text{ cm}$ ,  $R_2 = 4 \text{ cm}$  được nối với nhau bằng một sợi dây dẫn có điện dung không đáng kể và được tích một điện lượng  $Q = 13 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ . Tính điện tích của quả cầu 1.

- A.  $10,8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$     B.  $9,8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$     C.  $8,8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$     D.  $7,8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$

**Câu 9:** Cho hai mặt phẳng song song vô hạn mang điện đều trái dấu nhau mật độ điện mặt bằng nhau. Người ta lấp đầy giữa hai mặt phẳng đó một lớp điện môi dày  $d = 4 \text{ mm}$  và có hằng số điện môi  $\varepsilon = 6,5$ . Hiệu điện thế giữa hai mặt phẳng là  $1000 \text{ V}$ . Xác định mật độ điện tích liên kết trên bề mặt chất điện môi.

- A.  $0,52 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$     B.  $1,22 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$     C.  $2,43 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$     D.  $5,45 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$

**Câu 10:** Một electron sau khi được gia tốc bằng hiệu điện thế  $U = 400 \text{ V}$  thì chuyển động song song với một dây dẫn thẳng dài và cách dây dẫn một khoảng  $a = 6 \text{ mm}$ . Tìm lực tác dụng lên electron nếu cho dòng điện  $I = 10 \text{ A}$  chạy qua dây điện.

- A.  $3,33 \cdot 10^{-16} \text{ N}$     B.  $4,33 \cdot 10^{-16} \text{ N}$     C.  $5,33 \cdot 10^{-16} \text{ N}$     D.  $6,33 \cdot 10^{-16} \text{ N}$

**Câu 11:** Một electron chuyển động trong một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 2.10^{-3} T$ . Quỹ đạo của electron là một đường hình ốc có bán kính  $R = 5 \text{ cm}$  và có bước  $h = 10 \text{ cm}$ . Xác định vận tốc của electron.

A.  $5,32.10^7 \text{ m/s}$     B.  $2,57.10^7 \text{ m/s}$     C.  $4,43.10^7 \text{ m/s}$     D.  $1,84.10^7 \text{ m/s}$

**Câu 12:** Một hạt điện tích  $q = 1,6.10^{-19} \text{ C}$  bay vào trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 2.10^{-3} T$  theo hướng vuông góc với các đường sức từ. Khối lượng của hạt điện tích là  $m = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$ . Xác định thời gian để điện tích bay  $n = 50$  vòng.

A.  $2,931.10^{-7} \text{ s}$     B.  $8,934.10^{-7} \text{ s}$     C.  $3,542.10^{-7} \text{ s}$     D.  $7,434.10^{-7} \text{ s}$

**Câu 13:** Một electron được gia tốc bằng một hiệu điện thế  $U = 5000 \text{ V}$  bay vào một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 1,3.10^{-2} T$ . Hướng bay của electron hợp với đường sức từ một góc  $\alpha = 30^\circ$ , quỹ đạo của electron khi đó là một đường hình ốc. Hãy xác định bước của hình ốc

A.  $1,32 \text{ cm}$     B.  $4,54 \text{ cm}$     C.  $9,98 \text{ cm}$     D.  $3,21 \text{ cm}$

**Câu 14:** Một dây dẫn được uốn thành tam giác đều mỗi cạnh  $a = 30 \text{ cm}$ . Trong dây dẫn có dòng điện cường độ  $I = 10 \text{ A}$  chạy qua. Tìm cường độ từ trường tại tâm của tam giác đó.

A.  $47,746 \text{ A/m}$     B.  $94,329 \text{ A/m}$     C.  $124,325 \text{ A/m}$     D.  $156,326 \text{ A/m}$

**Câu 15:** Một tụ điện phẳng có diện tích bản cực là  $S$  và có khoảng cách giữa hai bản là  $d$ , giữa hai bản tụ là không khí và tụ được nối với nguồn ngoài có hiệu điện thế không đổi. Người ta đưa vào giữa hai bản cực của tụ điện một tấm kim loại có chiều dày  $d' < d$ . Điện tích của tụ điện sẽ:

A. Không đổi    B. Tăng lên  
C. Giảm đi    D. Giảm đi đến một giá trị không đổi nào đó.

**ĐỀ THI VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG II – ĐỀ 6**  
*Thời gian làm bài 45'*

**Câu 1:** Một tụ điện phẳng có diện tích bản cực là  $S$  và có khoảng cách giữa hai bản là  $d$ , giữa hai bản tụ là không khí và tụ được nối với nguồn ngoài có hiệu điện thế không đổi. Người ta đưa vào giữa hai bản cực của tụ điện một tấm kim loại có chiều dày  $d' < d$ . Điện tích của tụ điện sẽ:

- A. Không đổi  
B. Tăng lên  
C. Giảm đi  
D. Giảm đi đến một giá trị không đổi nào đó.

**Câu 2:** Một thanh kim loại mảnh mang điện tích  $q = 2.10^{-7} C$ . Xác định cường độ điện trường tại một điểm nằm cách hai đầu thanh  $R = 400 cm$  và cách trung điểm của thanh  $R_0 = 20 cm$ . Coi như điện tích được phân bố đều trên thanh.

- A. 1300 V/m      B. 1500 V/m      C. 2200 V/m      D. 2700 V/m

**Câu 3:** Một hình bán cầu tích điện đều, mật độ điện mặt là  $\sigma = 3.10^{-9} C/m^2$ . Xác định cường độ điện trường tại tâm  $O$  của bán cầu.

- A. 84,65 V/m      B. 43,43 V/m      C. 68,62 V/m      D. 98,09 V/m

**Câu 4:** Xét một quả cầu đồng chất, bán kính  $R = 10 cm$ , tích điện  $Q = 2.10^{-6} C$  (phân bố đều trong thể tích). Tính cường độ điện trường tại điểm  $M$  nằm cách tâm cầu một khoảng  $r = 4 cm$ .

- A.  $9,431.10^6 V/m$       B.  $5,312.10^6 V/m$       C.  $7,185.10^5 V/m$       D.  $3,657.10^6 V/m$

**Câu 5:** Tính công cần thiết để dịch chuyển một điện tích  $q = 10^{-7} C$  từ một điểm  $M$  cách quả cầu tích điện bán kính  $r = 2 cm$  một khoảng  $R_1 = 10 cm$  đến một điểm  $N$  cách quả cầu một khoảng  $R_2 = 25 cm$ . Biết quả cầu có mật độ điện mặt  $\sigma = 10^{-11} C/cm^2$ .

- A.  $4,51.10^{-6} J$       B.  $2,09.10^{-6} J$       C.  $3,42.10^{-6} J$       D.  $1,11.10^{-6} J$

**Câu 6:** Một tụ điện có điện dung  $C = 10 \mu F$ , được tích điện lượng  $q = 3.10^{-3} C$ . Sau đó, các bản của tụ điện được nối với nhau bằng một dây dẫn. Tìm nhiệt lượng tỏa ra trong dây dẫn khi tụ điện phóng điện.

- A. 0.35 J      B. 0.45 J      C. 0.55 J      D. 3.65 J

**Câu 7:** Tụ điện phẳng  $C = 5 \mu F$  mắc vào nguồn  $U = 12 V$ , sau đó ngắt khỏi nguồn rồi nhúng vào điện môi lỏng có  $\epsilon = 4$ . Hiệu điện thế giữa hai bản khi đó là bao nhiêu?

- A. 2 V      B. 3 V      C. 4 V      D. 5 V

**Câu 8:** Hai quả cầu kim loại bán kính  $R_1 = 7 cm$ ,  $R_2 = 4 cm$  được nối với nhau bằng một sợi dây dẫn có điện dung không đáng kể và được tích một điện lượng  $Q = 13.10^{-8} C$ . Tính điện tích của quả cầu 1.

- A.  $3,58.10^{-8} C$       B.  $4,84.10^{-8} C$       C.  $8,27.10^{-8} C$       D.  $9,89.10^{-8} C$

**Câu 9:** Cho hai mặt phẳng song song vô hạn mang điện đều trái dấu nhau mật độ điện mặt bằng nhau. Người ta lấp đầy giữa hai mặt phẳng đó một lớp điện môi dày  $d = 4 mm$  và có hằng số điện môi  $\epsilon = 6,5$ . Hiệu điện thế giữa hai mặt phẳng là 2000 V. Xác định mật độ điện tích liên kết trên bề mặt chất điện môi.

- A.  $0,42.10^{-5} C/m^2$       B.  $1,52.10^{-5} C/m^2$       C.  $2,44.10^{-5} C/m^2$       D.  $5,65.10^{-5} C/m^2$

**Câu 10:** Một electron sau khi được gia tốc bằng hiệu điện thế  $U = 500 V$  thì chuyển động song song với một dây dẫn thẳng dài và cách dây dẫn một khoảng  $a = 6 mm$ . Tìm lực tác dụng lên electron nếu cho dòng điện  $I = 10 A$  chạy qua dây điện.

- A.  $7,07.10^{-16} N$       B.  $4,33.10^{-16} N$       C.  $5,33.10^{-16} N$       D.  $6,33.10^{-16} N$

**Câu 11:** Một electron chuyển động trong một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 2.10^{-3} T$ . Quỹ đạo của electron là một đường hình ốc có bán kính  $R = 5 \text{ cm}$  và có bước  $h = 20 \text{ cm}$ . Xác định vận tốc của electron.

A.  $2,08.10^7 \text{ m/s}$       B.  $3,52.10^7 \text{ m/s}$       C.  $4,33.10^7 \text{ m/s}$       D.  $5,44.10^7 \text{ m/s}$

**Câu 12:** Một hạt điện tích  $q = 1,6.10^{-19} \text{ C}$  bay vào trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 2.10^{-3} T$  theo hướng vuông góc với các đường sức từ. Khối lượng của hạt điện tích là  $m = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$ . Xác định thời gian để điện tích bay  $n = 27$  vòng.

A.  $4.824.10^{-7} \text{ s}$       B.  $8,934.10^{-7} \text{ s}$       C.  $3,542.10^{-7} \text{ s}$       D.  $7,434.10^{-7} \text{ s}$

**Câu 13:** Một tụ phẳng (giữa hai bản tụ lúc đầu là không khí) được đấu với một ắc qui để nạp điện. Trong khi nạp điện, người ta đưa một tấm điện môi vào lấp đầy hoàn toàn khoảng trống giữa hai bản tụ. Trong những nhận định sau đây nhận định nào **sai**:

- A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ không đổi
- B. Cường độ điện trường giữa các bản không đổi
- C. Điện tích của tụ tăng

**D. Năng lượng dự trữ trong tụ không đổi**

**Câu 14:** Một dây dẫn được uốn thành tam giác đều mỗi cạnh  $a = 40 \text{ cm}$ . Trong dây dẫn có dòng điện cường độ  $I = 10 \text{ A}$  chạy qua. Tìm cường độ từ trường tại tâm của tam giác đó.

A.  $10,324 \text{ A/m}$       B.  $24,541 \text{ A/m}$       C.  **$35,810 \text{ A/m}$**       D.  $56,321 \text{ A/m}$

**Câu 15:** Cạnh của một dây dẫn thẳng dài trên có dòng điện cường độ  $I_1 = 30 \text{ A}$  chạy qua. Người ta đặt một khung dây dẫn hình vuông có dòng điện cường độ  $I_2 = 4 \text{ A}$  chạy qua. Khung và dây dẫn nằm trong cùng một mặt phẳng. Khung có thể quay xung quanh một trục song song với dây dẫn và đi qua điểm giữa của hai cạnh đối diện của khung. Trục quay cách dây dẫn một đoạn  $b = 20 \text{ mm}$ . Mỗi cạnh của khung có chiều dài  $a = 10 \text{ mm}$ . Ban đầu khung và dây dẫn nằm trong cùng một mặt phẳng. Công cần thiết để quay khung  $180^\circ$  xung quanh trục của nó nhận là bao nhiêu?

A.  $0,655.10^{-7} \text{ J}$       B.  $1,234.10^{-7} \text{ J}$       C.  **$2,452.10^{-7} \text{ J}$**       D.  $3,467.10^{-7} \text{ J}$





**Câu 11:** Một electron chuyển động trong một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 2.10^{-3} T$ . Quỹ đạo của electron là một đường hình ốc có bán kính  $R = 5 cm$  và có bước  $h = 10 cm$ . Xác định vận tốc của electron.

A.  $5,32.10^7 m/s$     B.  $2,57.10^7 m/s$     C.  $4,43.10^7 m/s$     **D.  $1,84.10^7 m/s$**

**Câu 12:** Một hạt điện tích  $q = 1,6.10^{-19} C$  bay vào trong từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 2.10^{-3} T$  theo hướng vuông góc với các đường sức từ. Khối lượng của hạt điện tích là  $m = 9,1.10^{-31} kg$ . Xác định thời gian để điện tích bay  $n = 50$  vòng.

A.  $2,931.10^{-7} s$     **B.  $8,934.10^{-7} s$**     C.  $3,542.10^{-7} s$     D.  $7,434.10^{-7} s$

**Câu 13:** Một electron được gia tốc bằng một hiệu điện thế  $U = 5000 V$  bay vào một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 1,3.10^{-2} T$ . Hướng bay của electron hợp với đường sức từ một góc  $\alpha = 30^0$ , quỹ đạo của electron khi đó là một đường hình ốc. Hãy xác định bước của hình ốc

A.  $1,32 cm$     B.  $4,54 cm$     **C.  $9,98 cm$**     D.  $3,21 cm$

**Câu 14:** Một dây dẫn được uốn thành tam giác đều mỗi cạnh  $a = 30 cm$ . Trong dây dẫn có dòng điện cường độ  $I = 10 A$  chạy qua. Tìm cường độ từ trường tại tâm của tam giác đó.

**A.  $47,746 A/m$**     B.  $94,329 A/m$     C.  $124,325 A/m$     D.  $156,326 A/m$

**Câu 15:** Một tụ phẳng (giữa hai bản tụ lúc đầu là không khí) được đấu với một ắc qui để nạp điện. Trong khi nạp điện, người ta đưa một tấm điện môi vào lấp đầy hoàn toàn khoảng trống giữa hai bản tụ. Trong những nhận định sau đây nhận định nào *sai*:

A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ không đổi

B. Cường độ điện trường giữa các bản không đổi

**C. Điện dung của tụ giảm đi**

D. Điện tích của tụ tăng



ĐỀ THI VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG II – ĐỀ 8  
Thời gian làm bài 45'

**Câu 1:** Một tụ điện phẳng có diện tích bản cực là  $S$  và có khoảng cách giữa hai bản là  $d$ , giữa hai bản tụ là không khí và tụ được nối với nguồn ngoài có hiệu điện thế không đổi. Người ta đưa vào giữa hai bản cực của tụ điện một tấm kim loại có chiều dày  $d' < d$ . Điện dung của tụ điện sẽ:

- A. Không đổi  
B. Giảm đến một giá trị nào đó  
C. Giảm đi  
D. Tăng lên

**Câu 2:** Một thanh kim loại mảnh mang điện tích  $q = 2.10^{-7} C$ . Xác định cường độ điện trường tại một điểm nằm cách hai đầu thanh  $R = 400 cm$  và cách trung điểm của thanh  $R_0 = 20 cm$ . Coi như điện tích được phân bố đều trên thanh.

- A. 1300 V/m  
B. 1500 V/m  
C. 2200 V/m  
D. 2700 V/m

**Câu 3:** Một hình bán cầu tích điện đều, mật độ điện mặt là  $\sigma = 3.10^{-9} C/m^2$ . Xác định cường độ điện trường tại tâm  $O$  của bán cầu.

- A. 84,65 V/m  
B. 43,43 V/m  
C. 68,62 V/m  
D. 98,09 V/m

**Câu 4:** Xét một quả cầu đồng chất, bán kính  $R = 10 cm$ , tích điện  $Q = 2.10^{-6} C$  (phân bố đều trong thể tích). Tính cường độ điện trường tại điểm  $M$  nằm cách tâm cầu một khoảng  $r = 4 cm$ .

- A.  $9,431.10^6 V/m$   
B.  $5,312.10^6 V/m$   
C.  $7,185.10^5 V/m$   
D.  $3,657.10^6 V/m$

**Câu 5:** Tính công cần thiết để dịch chuyển một điện tích  $q = 10^{-7} C$  từ một điểm  $M$  cách quả cầu tích điện bán kính  $r = 2 cm$  một khoảng  $R_1 = 10 cm$  đến một điểm  $N$  cách quả cầu một khoảng  $R_2 = 25 cm$ . Biết quả cầu có mật độ điện mặt  $\sigma = 10^{-11} C/cm^2$ .

- A.  $4,51.10^{-6} J$   
B.  $2,09.10^{-6} J$   
C.  $3,42.10^{-6} J$   
D.  $1,11.10^{-6} J$

**Câu 6:** Một tụ điện có điện dung  $C = 10 \mu F$ , được tích điện lượng  $q = 3.10^{-3} C$ . Sau đó, các bản của tụ điện được nối với nhau bằng một dây dẫn. Tìm nhiệt lượng tỏa ra trong dây dẫn khi tụ điện phóng điện.

- A. 0.35 J  
B. 0.45 J  
C. 0.55 J  
D. 3.65 J

**Câu 7:** Tụ điện phẳng  $C = 5 \mu F$  mắc vào nguồn  $U = 12 V$ , sau đó ngắt khỏi nguồn rồi nhúng vào điện môi lỏng có  $\epsilon = 4$ . Hiệu điện thế giữa hai bản khi đó là bao nhiêu?

- A. 2 V  
B. 3 V  
C. 4 V  
D. 5 V

**Câu 8:** Hai quả cầu kim loại bán kính  $R_1 = 7 cm$ ,  $R_2 = 4 cm$  được nối với nhau bằng một sợi dây dẫn có điện dung không đáng kể và được tích một điện lượng  $Q = 13.10^{-8} C$ . Tính điện tích của quả cầu 1.

- A.  $3,58.10^{-8} C$   
B.  $4,84.10^{-8} C$   
C.  $8,27.10^{-8} C$   
D.  $9,89.10^{-8} C$

**Câu 9:** Cho hai mặt phẳng song song vô hạn mang điện đều trái dấu nhau mật độ điện mặt bằng nhau. Người ta lấp đầy giữa hai mặt phẳng đó một lớp điện môi dày  $d = 4 mm$  và có hằng số điện môi  $\epsilon = 6,5$ . Hiệu điện thế giữa hai mặt phẳng là 2000 V. Xác định mật độ điện tích liên kết trên bề mặt chất điện môi.

- A.  $0,42.10^{-5} C/m^2$   
B.  $1,52.10^{-5} C/m^2$   
C.  $2,44.10^{-5} C/m^2$   
D.  $5,65.10^{-5} C/m^2$

**Câu 10:** Một electron sau khi được gia tốc bằng hiệu điện thế  $U = 500 V$  thì chuyển động song song với một dây dẫn thẳng dài và cách dây dẫn một khoảng  $a = 6 mm$ . Tìm lực tác dụng lên electron nếu cho dòng điện  $I = 10 A$  chạy qua dây điện.

- A.  $7,07.10^{-16} N$   
B.  $4,33.10^{-16} N$   
C.  $5,33.10^{-16} N$   
D.  $6,33.10^{-16} N$

**Câu 11:** Một electron chuyển động trong một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 2.10^{-3} T$ . Quỹ đạo của electron là một đường hình ốc có bán kính  $R = 5 \text{ cm}$  và có bước  $h = 20 \text{ cm}$ . Xác định vận tốc của electron.

- A.  $2,08.10^7 \text{ m/s}$       B.  $3,52.10^7 \text{ m/s}$       C.  $4,33.10^7 \text{ m/s}$       D.  $5,44.10^7 \text{ m/s}$

**Câu 12:** Một tụ phẳng (giữa hai bản tụ lúc đầu là không khí) được đấu với một ắc qui để nạp điện. Trong khi nạp điện, người ta đưa một tấm điện môi vào lấp đầy hoàn toàn khoảng trống giữa hai bản tụ. Trong những nhận định sau đây nhận định nào **sai**:

- A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ không đổi  
B. Cường độ điện trường giữa các bản không đổi

C. Điện dung của tụ giảm đi

D. Điện tích của tụ tăng

**Câu 13:** Một electron được gia tốc bằng một hiệu điện thế  $U = 5000 \text{ V}$  bay vào một từ trường đều có cảm ứng từ  $B = 2.10^{-2} T$ . Hướng bay của electron hợp với đường sức từ một góc  $\alpha = 30^\circ$ , quỹ đạo của electron khi đó là một đường hình ốc. Hãy xác định bước của đường hình ốc

- A.  $1,31 \text{ cm}$       B.  $6,49 \text{ cm}$       C.  $9,34 \text{ cm}$       D.  $13,22 \text{ cm}$

**Câu 14:** Một dây dẫn được uốn thành tam giác đều mỗi cạnh  $a = 40 \text{ cm}$ . Trong dây dẫn có dòng điện cường độ  $I = 10 \text{ A}$  chạy qua. Tìm cường độ từ trường tại tâm của tam giác đó.

- A.  $10,324 \text{ A/m}$       B.  $24,541 \text{ A/m}$       C.  $35,810 \text{ A/m}$       D.  $56,321 \text{ A/m}$

**Câu 15:** Cạnh của một dây dẫn thẳng dài trên có dòng điện cường độ  $I_1 = 30 \text{ A}$  chạy qua. Người ta đặt một khung dây dẫn hình vuông có dòng điện cường độ  $I_2 = 4 \text{ A}$  chạy qua. Khung và dây dẫn nằm trong cùng một mặt phẳng. Khung có thể quay xung quanh một trục song song với dây dẫn và đi qua điểm giữa của hai cạnh đối diện của khung. Trục quay cách dây dẫn một đoạn  $b = 20 \text{ mm}$ . Mỗi cạnh của khung có chiều dài  $a = 10 \text{ mm}$ . Ban đầu khung và dây dẫn nằm trong cùng một mặt phẳng. Công cần thiết để quay khung  $180^\circ$  xung quanh trục của nó nhận là bao nhiêu?

- A.  $0,655.10^{-7} \text{ J}$       B.  $1,234.10^{-7} \text{ J}$       C.  $2,452.10^{-7} \text{ J}$       D.  $3,467.10^{-7} \text{ J}$