



CHƯƠNG 4

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ VÀ SÓNG ĐIỆN TỬ

BUỔI 1: MẠCH DAO ĐỘNG LC

0401: MẠCH DAO ĐỘNG LC

Câu 1: [VNA] Mạch dao động điện tử là mạch gồm

- A. cuộn cảm mắc song song với tụ điện thành một mạch kín
- B. cuộn cảm mắc song song với tụ điện thành một mạch hở
- C. cuộn cảm mắc nối tiếp với tụ điện thành một mạch kín
- D. cuộn cảm mắc nối tiếp với tụ điện thành một mạch hở

Câu 2: [VNA] Xét mạch dao động điện tử tự do LC. Tần số góc ω của dao động được tính bằng biểu thức

- A. $\omega = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- B. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
- C. $\omega = \sqrt{LC}$
- D. $\omega = 2\pi\sqrt{LC}$

Câu 3: [VNA] Xét mạch dao động điện tử tự do LC. Tần số dao động f được tính bằng biểu thức

- A. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- B. $f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
- C. $f = \sqrt{LC}$
- D. $f = 2\pi\sqrt{LC}$

Câu 4: [VNA] Xét mạch dao động điện tử tự do LC. Chu kỳ dao động T được tính bằng biểu thức

- A. $T = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
- B. $T = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
- C. $T = \sqrt{LC}$
- D. $T = 2\pi\sqrt{LC}$

Câu 5: [VNA] Mạch dao động điện tử gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $2/\pi$ (H) và tụ điện có điện dung $80/\pi$ (pF). Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số góc của dao động là

- A. $5\pi \cdot 10^5$ rad/s
- B. $2,5 \cdot 10^6$ rad/s
- C. $5\pi \cdot 10^6$ rad/s
- D. $2,5 \cdot 10^5$ rad/s

Câu 6: [VNA] Mạch dao động điện tử gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $1/\pi$ (mH) và tụ điện có điện dung $4/\pi$ (nH). Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động riêng của mạch là

- A. $5\pi \cdot 10^5$ Hz
- B. $2,5 \cdot 10^6$ Hz
- C. $5\pi \cdot 10^6$ Hz
- D. $2,5 \cdot 10^5$ Hz

Câu 7: [VNA] Mạch dao động điện tử gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 0,1 (H) và tụ điện có điện dung 1600 (pF). Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kỳ của dao động là

- A. 80 μ s
- B. 8 μ s
- C. 80 π μ s
- D. 8 π μ s

Câu 8: [VNA] Xét mạch dao động điện tử tự do LC với tần chu kỳ T . Điều chỉnh C tăng lên gấp đôi và L giảm 8 lần thì chu kỳ dao động của điện tử trong mạch là

- A. T
- B. $2T$
- C. $0,5T$
- D. $T\sqrt{2}$

Câu 9: [VNA] Cho mạch dao động điện tử LC lý tưởng với C có thể điều chỉnh được. Khi $C = C_0$ thì mạch dao động với tần số f . Để tần số dao động là $2f$ thì cần phải chỉnh điện đến giá trị

- A. $2C_0$
- B. $0,5C_0$
- C. $4C_0$
- D. $0,25C_0$

Câu 10: [VNA] Cho mạch dao động điện tử LC lý tưởng với C có thể điều chỉnh được. Ban đầu mạch dao động với chu kỳ T . Điều chỉnh tăng C thêm 21 % thì chu kỳ dao động sẽ

- A. giảm bớt 10 %
- B. giảm bớt 4,6 %
- C. tăng thêm 10 %
- D. tăng thêm 4,6 %

Câu 11: [VNA] Cho mạch dao động điện từ LC lý tưởng có C thay đổi từ C_0 đến $4C_0$, L thay đổi từ L_0 đến $144L_0$. Khi $C = C_0$ và $L = L_0$ thì chu kỳ dao động là T_0 . Khi cho C và L thay đổi thì chu kỳ sẽ thay đổi từ

- A. $2T_0$ đến $12T_0$ B. T_0 đến $24T_0$ C. $0,5T_0$ đến $24T_0$ D. $0,5T_0$ đến $12T_0$

Câu 12: [VNA] Xét mạch dao động điện từ tự do LC với tần số góc ω . Giá trị cực đại điện tích của tụ điện là q_0 , cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Hệ thức **đúng** là

- A. $I_0\omega = q_0$ B. $I_0 = \omega q_0$ C. $I_0 = q_0\sqrt{\omega}$ D. $I_0\sqrt{\omega} = q_0$

Câu 13: [VNA] Xét mạch dao động điện từ tự do LC. Giá trị cực đại điện tích của tụ điện là q_0 , cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Hệ thức **đúng** là

- A. $I_0\sqrt{LC} = q_0$ B. $I_0\sqrt{L} = q_0\sqrt{C}$ C. $I_0 = q_0\sqrt{LC}$ D. $I_0\sqrt{C} = q_0\sqrt{L}$

Câu 14: [VNA] Xét mạch dao động điện từ tự do LC. Nếu điện tích cực đại trên tụ là Q_0 và cường độ dòng cực đại trong mạch là I_0 thì chu kỳ dao động điện từ T trong mạch được tính bằng biểu thức

- A. $T = 2\pi Q_0 I_0$ B. $T = 2\pi\sqrt{Q_0 I_0}$ C. $T = 2\pi\frac{Q_0}{I_0}$ D. $T = 2\pi\frac{I_0}{Q_0}$

Câu 15: [VNA] Xét mạch dao động điện từ tự do LC. Giá trị cực đại điện tích của tụ điện là $4\mu C$, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,01\text{ A}$. Chu kỳ dao động của điện từ là

- A. $80\mu s$ B. $800\mu s$ C. $80\pi\mu s$ D. $800\pi\mu s$

Câu 16: [VNA] Một mạch dao động LC lý tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số f. Biết giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là I_0 và giá trị cực đại của điện tích trên một bản tụ điện là q_0 . Giá trị của f được xác định bằng biểu thức

- A. $\frac{I_0}{2q_0}$ B. $\frac{I_0}{2\pi q_0}$ C. $\frac{q_0}{\pi I_0}$ D. $\frac{q_0}{2\pi I_0}$

Câu 17: [VNA] Xét mạch dao động điện từ tự do LC. Gọi điện tích cực đại trên tụ là Q_0 và điện áp cực đại giữa hai đầu bản tụ là U_0 . Hệ thức **đúng** là

- A. $Q_0 = \frac{U_0}{C}$ B. $Q_0 = CU_0$ C. $Q_0 = \omega U_0$ D. $Q_0 = \frac{U_0}{\omega}$

Câu 18: [VNA] Gọi I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch dao động điện từ tự do LC, tần số góc dao động là ω , U_0 là điện áp cực đại giữa hai đầu bản tụ của mạch đó. Hệ thức **đúng** là

- A. $I_0 = \omega LU_0$ B. $I_0 = \omega CU_0$ C. $I_0 = U_0/C\omega$ D. $I_0 = U_0/L\omega$

Câu 19: [VNA] Gọi I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch dao động điện từ tự do LC; U_0 là điện áp cực đại giữa hai đầu bản tụ của mạch đó. Hệ thức **đúng** là

- A. $U_0 = I_0\sqrt{\frac{C}{L}}$ B. $I_0 = U_0\sqrt{LC}$ C. $I_0 = U_0\sqrt{\frac{C}{L}}$ D. $U_0 = I_0\sqrt{LC}$

Câu 20: [VNA] Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung $1600/\pi\text{ pF}$. Chu kỳ dao động là $8\mu s$. Cường độ dòng cực đại qua cuộn cảm là 4 mA . Điện áp cực đại giữa hai đầu bản tụ là

- A. 10 V B. 100 V C. 1 V D. $0,1\text{ V}$

Câu 21: [VNA] Một mạch dao động LC lý tưởng gồm tụ điện có điện dung 18 nF và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $6\mu H$. Trong mạch đang có dao động điện từ với điện áp cực đại giữa hai đầu bản tụ là $2,4\text{ V}$. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có giá trị là

- A. $131,45\text{ mA}$ B. $65,73\text{ mA}$ C. $92,95\text{ mA}$ D. $212,54\text{ mA}$

Câu 22: [VNA] Gọi k là độ cứng của lò xo, m là khối lượng của vật; L là hệ số tự cảm của cuộn dây, C là điện dung của tụ. Hai đại lượng nào sau đây có chung đơn vị ?

- A. $m.k$ và L/C B. $m.k$ và LC C. m/k và LC D. m/k và L/C

Câu 23: [VNA] Một mạch dao động LC được coi là lý tưởng khi

- A. điện tích trên tụ rất nhỏ B. cường độ dòng qua cuộn dây rất nhỏ
C. hiệu điện thế hai bản tụ rất nhỏ D. điện trở trong của cuộn dây bằng 0

Câu 24: [VNA] Cho mạch dao động điện từ lý tưởng LC. Nếu giảm số vòng dây của cuộn cảm thì chu kỳ của dao động điện từ sẽ

- A. tăng B. giảm C. không đổi D. tăng rồi giảm

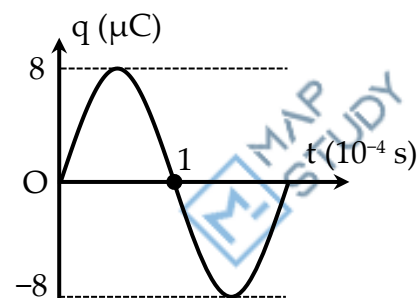
Câu 25: [VNA] Xét mạch dao động điện từ tự do lý tưởng LC với tần số f . Nếu đưa lõi sắt non vào lòng ống dây đến khi dao động trong mạch ổn định thì mạch dao động với tần số f_0 . Kết luận **đúng** là

- A. $f_0 < f$ B. $f_0 = 0$ C. $f_0 = f$ D. $f_0 > f$

0402: SỰ BIẾN THIÊN CỦA CÁC ĐẠI LƯỢNG TRONG MẠCH LC

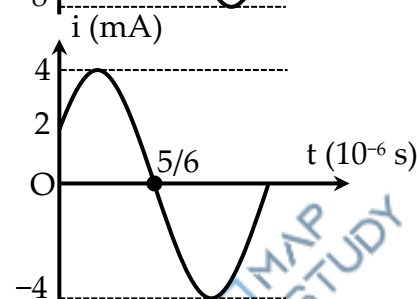
Câu 1: [VNA] Điện tích trên tụ trong mạch dao động LC lý tưởng có đồ thị như hình vẽ. Cường độ dòng hiệu dụng trên mạch là

- A. 80π mA
B. 160π mA
C. $80\pi\sqrt{2}$ mA
D. $40\pi\sqrt{2}$ mA



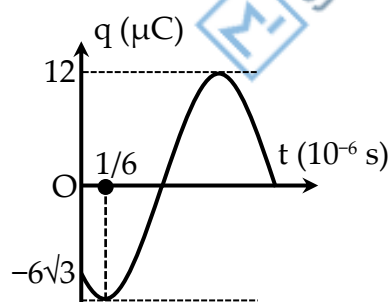
Câu 2: [VNA] Dòng điện trong mạch dao động LC lý tưởng có $L = 4 \mu\text{H}$, có đồ thị như hình vẽ. Tụ có điện dung là

- A. $C = 5$ pF
B. $C = 5 \mu\text{F}$
C. $C = 25$ nF
D. $C = 2,5 \mu\text{F}$



Câu 3: [VNA] Điện tích trên tụ trong mạch dao động LC lý tưởng có đồ thị như hình vẽ. Chu kỳ dao động là

- A. 10^{-6} s
B. $2 \cdot 10^{-6}$ s
C. $3 \cdot 10^{-6}$ s
D. $4 \cdot 10^{-6}$ s



Câu 4: [VNA] Mạch dao động điện từ tự do LC lý tưởng. Điện tích cực đại trên tụ là Q_0 ; dòng điện cực đại qua cuộn dây là I_0 . Điện tích trên tụ có giá trị biến thiên từ 0 đến $-Q_0$ thì cường độ dòng qua cuộn dây biến thiên từ

- A. $-I_0$ đến 0 B. 0 đến $-I_0$ C. 0 đến I_0 D. I_0 đến 0

Câu 5: [VNA] Mạch dao động điện từ tự do LC lý tưởng. Ban đầu tụ được nạp điện đến một điện tích Q_0 rồi mới nối với cuộn dây. Dòng điện cực đại qua cuộn dây là I_0 . Từ thời điểm ban đầu đến khi tụ phóng hết điện lần đầu tiên thì dòng điện chạy trong mạch tương ứng với dòng điện biến đổi từ

- A. $-I_0$ đến 0 B. 0 đến $-I_0$ C. 0 đến I_0 D. I_0 đến 0

Câu 6: [VNA] Mạch dao động điện từ tự do LC lý tưởng. Điện tích cực đại trên tụ là Q_0 ; dòng điện cực đại qua cuộn dây là I_0 . Cường độ dòng qua cuộn dây biến thiên từ 0 đến I_0 thì điện tích trên tụ có giá trị biến thiên từ

- A. $-Q_0$ đến 0 B. 0 đến $-Q_0$ C. 0 đến Q_0 D. Q_0 đến 0

Câu 7: [VNA] Mạch dao động điện từ tự do LC lý tưởng. Điện áp cực đại giữa hai đầu bản tụ là U_0 ; dòng điện cực đại qua cuộn dây là I_0 . Cường độ dòng qua cuộn dây biến thiên từ I_0 đến 0 thì điện áp giữa hai đầu bản tụ có giá trị biến thiên từ

- A. $-U_0$ đến 0 B. 0 đến $-U_0$ C. 0 đến U_0 D. U_0 đến 0

Câu 8: [VNA] Trong mạch dao động điện từ tự do LC có cường độ dòng điện cực đại là I_0 , điện tích cực đại trên tụ là Q_0 . Tại thời điểm t khi dòng điện có cường độ i , điện tích trên bản tụ điện là q . Hệ thức **đúng** là

- A. $\frac{i^2}{I_0^2} - \frac{q^2}{Q_0^2} = 1$ B. $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{q^2}{Q_0^2} = 1$ C. $\frac{i}{I_0} - \frac{q}{Q_0} = 1$ D. $\frac{i}{I_0} + \frac{q}{Q_0} = 1$

Câu 9: [VNA] Trong mạch dao động điện từ tự do LC có cường độ dòng điện cực đại là I_0 , điện áp cực đại là U_0 . Tại thời điểm t khi dòng điện có cường độ i , hiệu điện thế hai đầu tụ điện là u . Hệ thức **đúng** là

- A. $\frac{i^2}{I_0^2} - \frac{u^2}{U_0^2} = 1$ B. $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1$ C. $\frac{i}{I_0} - \frac{u}{U_0} = 1$ D. $\frac{i}{I_0} + \frac{u}{U_0} = 1$

Câu 10: [VNA] Cho mạch dao động điện từ lý tưởng LC. Đồ thị mối quan hệ giữa cường độ dòng điện tức thời chạy qua cuộn dây và điện tích tức thời trên tụ là

- A. đường thẳng B. đường hình sin C. đường elip D. đường hyperbol

Câu 11: [VNA] Cho mạch dao động điện từ lý tưởng LC. Đồ thị mối quan hệ giữa cường độ dòng điện tức thời chạy qua cuộn dây và điện áp tức thời giữa hai bản tụ là

- A. đường thẳng B. đường hình sin C. đường elip D. đường hyperbol

Câu 12: [VNA] Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là U_0 và I_0 . Tại thời điểm điện áp giữa hai bản tụ có giá trị $0,5U_0$ thì độ lớn cường độ dòng qua mạch là

- A. $3I_0/4$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}I_0$ C. $0,5I_0$ D. $\frac{\sqrt{3}}{4}I_0$

Câu 13: [VNA] Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là U_0 và I_0 . Tại thời điểm cường độ dòng qua mạch có độ lớn bằng cường độ dòng hiệu dụng thì điện áp giữa hai bản tụ có độ lớn là

- A. $0,5U_0$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}U_0$ C. $\frac{U_0}{\sqrt{2}}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{4}U_0$

Câu 14: [VNA] Trong mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , đang có dao động điện từ tự do. Biết hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là U_0 . Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là $0,5U_0$ thì cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng

- A. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5C}{L}}$ B. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5L}{C}}$ C. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{3L}{C}}$ D. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{3C}{L}}$

Câu 15: [VNA] Cho mạch dao động điện từ lý tưởng LC. Khi điện tích trên tụ lần lượt là $1 \mu\text{C}$, $2 \mu\text{C}$ thì dòng điện qua cuộn dây lần lượt là 20 mA , 10 mA . Khi điện tích trên tụ là $1,5 \mu\text{C}$ thì dòng điện qua cuộn dây là

- A. $16,6 \text{ mA}$ B. $14,4 \text{ mA}$ C. $15,0 \text{ mA}$ D. $12,7 \text{ mA}$

Câu 16: [VNA] Cho một mạch dao động điện từ LC lý tưởng. Khi điện áp giữa hai đầu tụ là 2 V thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là i , khi điện áp giữa hai đầu tụ là 4 V thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là $0,5i$. Điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn dây là

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

Câu 17: [VNA] Cho mạch dao động điện từ LC lý tưởng, $C = 5 \text{ pF}$. Khi hiệu điện thế giữa hai đầu bản tụ là 10 V thì cường độ dòng trong mạch là i . Khi hiệu điện thế giữa hai đầu bản tụ là 5 V thì cường độ dòng trong mạch là $2i$. Điện tích cực đại trên tụ là

- A. 25 pC B. $5\sqrt{5} \text{ pC}$ C. 125 pC D. $25\sqrt{5} \text{ pC}$

Câu 18: [VNA] Dao động điện từ trong mạch LC lý tưởng là dao động điều hòa. Khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm bằng $1,2 \text{ mV}$ thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $1,8 \text{ mA}$. Còn khi hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện bằng $-0,9 \text{ mV}$ thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $2,4 \text{ mA}$. Biết độ tự cảm của cuộn dây là $L = 5 \mu\text{H}$. Chu kì biến thiên của điện tích trên tụ là

- A. $62,8 \mu\text{s}$ B. $31,4 \mu\text{s}$ C. $15,7 \mu\text{s}$ D. $20,0 \mu\text{s}$

Câu 19: [VNA] Trong mạch dao động điện từ tự do LC với tần số góc là ω . Cường độ dòng điện cực đại qua mạch là I_0 , điện tích cực đại trên tụ là Q_0 . Tại thời điểm t khi dòng điện có cường độ i , điện tích trên bản tụ điện là q . Hệ thức đúng là

- A. $Q_0 = q + i/\omega$ B. $Q_0^2 = q^2 + i^2/\omega^2$ C. $Q_0^2 = \omega^2 q^2 + i^2$ D. $Q_0 = \omega q + i$

Câu 20: [VNA] Trong mạch dao động LC lý tưởng. Gọi i và u là cường độ dòng điện trong mạch và điện áp giữa hai đầu cuộn dây tại một thời điểm t , I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch; ω là tần số góc của dao động điện từ. Hệ thức biểu diễn mối liên hệ giữa i , u và I_0 là

- A. $(I_0^2 - i^2)L^2\omega^2 = u^2$ B. $(I_0^2 + i^2)L^2\omega^2 = u^2$
C. $(I_0^2 + i^2)L^2/\omega^2 = u^2$ D. $(I_0^2 - i^2)C^2/\omega^2 = u^2$

Câu 21: [VNA] Một mạch dao động LC lý tưởng có $C = 5 \mu\text{F}$, $L = 50 \text{ mH}$. Hiệu điện thế cực đại trên tụ là $U_0 = 6 \text{ V}$. Khi hiệu điện thế trên tụ là 4 V thì độ lớn của cường độ của dòng trong mạch là

- A. $i = 2 \text{ A}$ B. $i = 4,47 \text{ A}$ C. $i = 2 \text{ mA}$ D. $i = 44,7 \text{ mA}$

Câu 22: [VNA] Hai mạch dao động lí tưởng LC_1 và LC_2 có tần số dao động riêng là $f_1 = 3f$ và $f_2 = 4f$. Điện tích trên các tụ có giá trị cực đại như nhau và bằng Q_0 . Tại thời điểm dòng điện trong hai mạch dao động có cường độ bằng nhau và bằng $4,8\pi f Q_0$ thì điện tích trên tụ của hai mạch lần lượt là q_1 , q_2 . Hệ thức đúng là

- A. $q_2/q_1 = 9/16$ B. $q_2/q_1 = 16/9$ C. $q_2/q_1 = 12/9$ D. $q_2/q_1 = 9/12$

--- HẾT ---