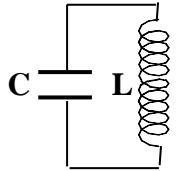


CHƯƠNG 4: DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

BÀI 20: MẠCH DAO ĐỘNG

I-Mạch dao động:

- Mạch dao động là một mạch điện kín gồm một **tụ điện có điện dung C**(Fara_F) mắc với một **cuộn dây có độ tự cảm L**(Henry_H) có điện trở thuần không đáng kể($r = 0$).



II-Dao động điện từ:

1. Sự biến thiên điện tích và dòng điện trong mạch dao động

+ Điện tích trên tụ điện trong mạch dao động: $q = q_0 \cos(\omega t + \varphi_q)$

+ Điện áp giữa hai bản tụ điện: $u = \frac{q}{C} = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$. Với $\begin{cases} + U_0 = \frac{q_0}{C} \\ + \varphi_u = \varphi_q \end{cases}$

Nhận xét: Điện áp giữa hai bản tụ điện **CÙNG PHA** với **điện tích** trên tụ điện

+ Cường độ dòng điện trong cuộn dây: $i = q' = -\omega q_0 \sin(\omega t + \varphi)$ với $\begin{cases} + I_0 = \omega q_0 \\ + \varphi_i = \varphi_q + \frac{\pi}{2} \end{cases}$

Nhận xét: **Cường độ dòng điện NHANH PHA** hơn **Điện tích trên tụ điện** góc $\frac{\pi}{2}$.

+ Hệ thức độc lập theo thời gian: $\left(\frac{q}{q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \rightarrow q_0^2 = q^2 + \left(\frac{i}{\omega}\right)^2$ hay $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1$; $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{q^2}{q_0^2} = 1$

2. Chu kỳ, tần số và tần số góc của mạch dao động LC

+ Tần số góc : $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ + Chu kỳ và tần số riêng của mạch dao động: $\begin{cases} + \text{Chu kỳ: } T = 2\pi\sqrt{LC} \text{ (s)} \\ + \text{Tần số: } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ (Hz)} \end{cases}$

3.Năng lượng điện từ của mạch dao động LC

+ Năng lượng điện trường: $W_d = \frac{1}{2} Cu^2 = \frac{1}{2} qu = \frac{q^2}{2C} = W_d = \frac{q_0^2}{2C} \cos^2(\omega t + \varphi) \rightarrow$ tập trung ở TỤ ĐIỆN C.

+ Năng lượng từ trường: $W_t = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{q_0^2}{2C} \sin^2(\omega t + \varphi) \rightarrow$ tập trung ở CUỘN CẢM L.

+ Năng lượng điện từ: $W = W_d + W_t = \frac{1}{2} CU_0^2 = \frac{1}{2} q_0 U_0 = \frac{q_0^2}{2C} = \frac{1}{2} LI_0^2 = \text{const}$

+ Kết luận:

- Năng lượng điện trường W_d và năng lượng từ trường W_t biến thiên tuần hoàn với tần số góc $\omega' = 2\omega$, tần số $f' = 2f$ và chu kỳ $T' = T/2$.
- Năng lượng điện từ W thì **không đổi** và **không phụ thuộc** vào thời gian.
- Mạch dao động có **điện trở thuần $R \neq 0$** thì dao động sẽ **tắt dần**. \rightarrow **Để duy trì dao động cần cung cấp**

cấp cho mạch một năng lượng có công suất: $P = I^2 R = \frac{U_0^2 C R}{2L} = \frac{\omega^2 C^2 U_0^2}{2} R$

4. Đổi đơn vị các đại lượng trong mạch dao động

L: độ tự cảm, đơn vị henry(H)	C:điện dung đơn vị là Fara (F)	f:tần số đơn vị là Héc (Hz)
1mH = 10^{-3} H [mili (m) = 10^{-3}]	1mF = 10^{-3} F [mili (m) = 10^{-3}]	1KHz = 10^3 Hz [kilô = 10^3]
1μH = 10^{-6} H [micrô(μ) = 10^{-6}]	1μF = 10^{-6} F [micrô(μ) = 10^{-6}]	1MHz = 10^6 Hz [Mêga(M) = 10^6]
1nH = 10^{-9} H [nanô (n) = 10^{-9}]	1nF = 10^{-9} F [nanô (n) = 10^{-9}]	1GHz = 10^9 Hz [Giga(G) = 10^9]
	1pF = 10^{-12} F [picô (p) = 10^{-12}]	

TRẮC NGHIỆM THEO CHỦ ĐỀ ÔN TẬP**CHỦ ĐỀ I- MẠCH DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ LC.****Dạng 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ**

Câu 1: Tần số góc của dao động điện từ tự do trong mạch LC có điện trở thuần không đáng kể được xác định bởi biểu

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

Câu 2: Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

A. $T = 2\pi q_0 I_0$ B. $T = 2\pi q_0 / I_0$ C. $T = 2\pi I_0 / q_0$ D. $T = 2\pi LC$

Câu 3: Một mạch LC đang dao động tự do, người ta đo được điện tích cực đại trên 2 bản tụ điện là q_0 và dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Nếu dùng mạch này làm mạch chọn sóng cho máy thu thanh, thì bước sóng mà nó bắt được tính bằng công thức:

A. $\lambda = 2\pi c \sqrt{q_0 I_0}$ B. $\lambda = 2\pi c q_0 / I_0$ C. $\lambda = 2\pi c I_0 / q_0$ D. $\lambda = 2\pi c q_0 I_0$

Câu 4: Một mạch dao động điện từ LC gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Gọi Q_0 , U_0 lần lượt là điện tích cực đại và hiệu điện thế cực đại của tụ điện, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Biểu thức nào sau đây không phải là biểu thức tính năng lượng điện từ trong mạch ?

A. $W = \frac{LI_0^2}{2}$ B. $W = \frac{q_0^2}{2L}$ C. $W = \frac{CU_0^2}{2}$ D. $W = \frac{q_0^2}{2C}$

Câu 5: Một mạch dao động điện từ LC gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Gọi q_0 , U_0 lần lượt là điện tích cực đại và điện áp cực đại của tụ điện, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Biểu thức nào sau đây không phải là biểu thức tính năng lượng điện từ trong mạch ?

A. $W = \frac{1}{2} CU_0^2$ B. $W = \frac{q_0^2}{2C}$ C. $W = \frac{1}{2} LI_0^2$ D. $W = \frac{q_0^2}{2L}$

Câu 6: Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T. Năng lượng điện trường ở tụ điện

- A. biến thiên điều hoà với chu kỳ 2T B. không biến thiên điều hoà theo thời gian
C. biến thiên điều hoà với chu kỳ T/2 D. biến thiên điều hoà với chu kỳ T

Câu 7: Một mạch dao động gồm có cuộn dây L thuần điện cảm và tụ điện C thuần dung kháng. Nếu gọi I_0 dòng điện cực đại trong mạch, hiệu điện thế cực đại U_0 giữa hai đầu tụ điện liên hệ với I_0 như thế nào ? Hãy chọn kết quả đúng trong những kết quả sau đây:

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

Câu 8: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của mạch dao động điện từ LC có điện trở thuần không đáng kể?

- A. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng điện trường cực đại ở tụ điện.
B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung.
C. Năng lượng điện từ của mạch dao động biến đổi tuần hoàn theo thời gian.
D. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng từ trường cực đại ở cuộn cảm.

Câu 9: Trong mạch dao động, dòng điện trong mạch có đặc điểm nào sau đây ?

- A. Tần số rất lớn. B. Cường độ rất lớn. C. Năng lượng rất lớn. D. Chu kì rất lớn.

Câu 10: Trong mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không thì

- A. Năng lượng dt tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.
B. Năng lượng dt tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.
C. Năng lượng tt tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.
D. Năng lượng tt tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

Câu 11: Sự hình thành dao động điện từ tự do trong mạch dao động là do hiện tượng nào sau đây ?

- A. Hiện tượng cộng hưởng điện. B. Hiện tượng từ hoá.
C. Hiện tượng cảm ứng điện từ. D. Hiện tượng tự cảm.

Câu 12 : Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1 mH và tụ điện có điện dung 0,1 μ F. Dao động điện từ riêng của mạch có tần số góc

A. 3.10^5 rad/s. B. 2.10^5 rad/s. C. 10^5 rad/s. D. 4.10^5 rad/s.

Câu 13: Trong mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, cứ sau những khoảng thời gian bằng $0,25.10^{-4}$ s thì năng lượng điện trường lại bằng năng lượng từ trường. Chu kì dao động của mạch là

A. 10^{-4} s. B. $0,25.10^{-4}$ s. C. $0,5.10^{-4}$ s D. 2.10^{-4} s

Câu 14: Mạch dao động LC gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 2\mu$ H và tụ điện có điện dung 8μ F. Tần số dao động riêng của mạch bằng

- A. $\frac{10^6}{8\pi}$ Hz. B. $\frac{10^6}{4\pi}$ Hz C. $\frac{10^8}{8\pi}$ Hz D. $\frac{10^8}{4\pi}$ Hz

Câu 15: Mạch dao động bắt tín hiệu của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm $L = 2\mu\text{H}$ và một tụ điện $C_0 = 1800\text{pF}$. Nó có thể thu được sóng vô tuyến điện với bước sóng là:

- A. 11,3m B. 6,28m C. 13,1m D. 113m

Câu 16: Khung dao động với tụ điện C và cuộn dây có độ tự cảm L đang dao động tự do. Người ta đo được điện tích cực đại trên một bản tụ là $q_0 = 10^{-6}\text{C}$ và dòng điện cực đại trong khung $I_0 = 10\text{A}$. Bước sóng điện từ cộng hưởng với khung có giá trị:

- A. 188m B. 188,4m C. 160m D. 18m

Câu 17: Một mạch dao động LC gồm một cuộn cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}\text{H}$ và một tụ điện có điện dung C. Tần số dao động riêng của mạch là 1MHz. Giá trị của C bằng:

- A. $C = \frac{1}{4\pi} \text{pF}$ B. $C = \frac{1}{4\pi} \text{F}$ C. $C = \frac{1}{4\pi} \text{mF}$ D. $C = \frac{1}{4\pi} \mu\text{F}$

Câu 18: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của một bản tụ điện có độ lớn là 10^{-8}C và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm thuần là 62,8 mA. Tần số dao động điện từ tự do của mạch là

- A. $2,5 \cdot 10^3 \text{ kHz}$. B. $3 \cdot 10^3 \text{ kHz}$. C. $2 \cdot 10^3 \text{ kHz}$. D. 10^3 kHz .

Câu 19: Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm không đổi và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điện trở của dây dẫn không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Khi điện dung có giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Khi điện dung có giá trị $C_2 = 4C_1$ thì tần số dao động điện từ riêng trong mạch là

- A. $f_2 = 0,25f_1$. B. $f_2 = 2f_1$. C. $f_2 = 0,5f_1$. D. $f_2 = 4f_1$.

Câu 20: Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2\text{mH}$ và tụ điện có điện dung $C = 0,2\mu\text{F}$. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Chu kì dao động điện từ riêng trong mạch là

- A. $6,28 \cdot 10^{-4}\text{s}$. B. $12,57 \cdot 10^{-4}\text{s}$. C. $6,28 \cdot 10^{-5}\text{s}$. D. $12,57 \cdot 10^{-5}\text{s}$.

Câu 21: Mạch dao động bắt tín hiệu của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm $L = 2\mu\text{H}$ và một tụ điện $C_0 = 1800\text{pF}$. Nó có thể thu được sóng vô tuyến điện với bước sóng là:

- A. 11,3m B. 6,28m C. 13,1m D. 113m

Câu 22: Khung dao động với tụ điện C và cuộn dây có độ tự cảm L đang dao động tự do. Người ta đo được điện tích cực đại trên một bản tụ là $q_0 = 10^{-6}\text{C}$ và dòng điện cực đại trong khung $I_0 = 10\text{A}$. Bước sóng điện từ cộng hưởng với khung có giá trị:

- A. 188m B. 188,4m C. 160m D. 18m

Câu 23: Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Biết điện trở của dây dẫn là không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Khi điện dung có giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Khi điện dung có giá trị $C_2 = 4C_1$ thì tần số dao động điện từ riêng trong mạch là

- A. $f_2 = 4f_1$ B. $f_2 = f_1/2$ C. $f_2 = 2f_1$ D. $f_2 = f_1/4$

Câu 24: Trong mạch dao động LC lý tưởng, gọi i và u là cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây tại một thời điểm nào đó, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức biểu diễn mối liên hệ giữa i, u và I_0 là :

- A. $(I_0^2 + i^2) \frac{L}{C} = u^2$ B. $(I_0^2 - i^2) \frac{C}{L} = u^2$ C. $(I_0^2 - i^2) \frac{L}{C} = u^2$ D. $(I_0^2 + i^2) \frac{C}{L} = u^2$

Câu 25: Trong mạch LC điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với giá trị cực đại bằng q_0 . Điện tích của tụ điện khi năng lượng từ trường gấp 3 lần năng lượng điện trường là

- A. $q = \pm \frac{Q_0}{3}$ B. $q = \pm \frac{Q_0}{4}$ C. $q = \pm \frac{Q_0\sqrt{2}}{2}$ D. $q = \pm \frac{Q_0}{2}$

Câu 15: Một mạch dao động LC có $L = 2\text{mH}$, $C = 8\text{pF}$, lấy $\pi^2 = 10$. Thời gian từ lúc tụ bắt đầu phóng điện đến lúc có năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:

- A. $2 \cdot 10^{-7}\text{s}$ B. 10^{-7}s C. $\frac{10^{-5}}{75}\text{s}$ D. $\frac{10^{-6}}{15}\text{s}$

Câu 26: Trong mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, chu kỳ dao động của mạch là $T = 10^{-6}\text{s}$, khoảng thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường lại bằng năng lượng từ trường

- A. $2,5 \cdot 10^{-5}\text{s}$ B. 10^{-6}s C. $5 \cdot 10^{-7}\text{s}$ D. $2,5 \cdot 10^{-7}\text{s}$

Câu 27: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm không đổi, tụ điện có điện dung C thay đổi. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch là 7,5 MHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là 10 MHz. Nếu $C = C_1 + C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. 12,5 MHz. B. 2,5 MHz. C. 17,5 MHz. D. 6,0 MHz.

Câu 28: Mạch dao động được tạo thành từ cuộn cảm L và hai tụ điện C_1 và C_2 . Khi dùng L và C_1 thì mạch có tần số riêng là $f_1 = 3\text{MHz}$. Khi dùng L và C_2 thì mạch có tần số riêng là $f_2 = 4\text{MHz}$. Khi dùng L và C_1, C_2 mắc nối tiếp thì tần số riêng của mạch là

- A. 7MHz. B. 5MHz. C. 3,5MHz. D. 2,4MHz.

Câu 29: Mạch dao động được tạo thành từ cuộn cảm L và hai tụ điện C_1 và C_2 . Khi dùng L và C_1 thì mạch có tần số riêng là $f_1 = 3\text{MHz}$. Khi dùng L và C_2 thì mạch có tần số riêng là $f_2 = 4\text{MHz}$. Khi dùng L và C_1, C_2 mắc song song thì tần số riêng của mạch là

- A. 7MHz. B. 5MHz. C. 3,5MHz. D. 2,4MHz

Câu 30: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $5\ \mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung $5\ \mu\text{F}$. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại là

- A. $5\pi \cdot 10^{-6}\text{s}$. B. $2,5\pi \cdot 10^{-6}\text{s}$. C. $10\pi \cdot 10^{-6}\text{s}$. D. 10^{-6}s .

Câu 31: Mạch dao động của máy thu sóng vô tuyến có tụ điện với điện dung C và cuộn cảm với độ tự cảm L, thu được sóng điện từ có bước sóng 20m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 40m, người ta phải mắc song song với tụ điện của mạch dao động trên một tụ điện có điện dung C' bằng

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

Câu 32: Một mạch dao động điện từ khi dùng tụ C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là $f_1 = 3\ \text{MHz}$. Khi mắc thêm tụ C_2 song song với C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là $f = 2,4\text{MHz}$. Nếu mắc thêm tụ C_2 nối tiếp với C_1 thì tần số dao động riêng của mạch sẽ bằng

- A. 0,6 MHz B. 5,0 MHz C. 5,4 MHz D. 4,0 MHz

Câu 33: Khi mắc tụ C_1 vào mạch dao động thì mạch có $f_1 = 30\text{kHz}$ khi thay tụ C_1 bằng tụ C_2 thì mạch có $f_2 = 40\text{kHz}$. Vậy khi mắc song song hai tụ C_1, C_2 vào mạch thì mạch có f là:

- A. 24(kHz) B. 50kHz C. 70kHz D. 10(kHz)

Câu 34: Khi mắc tụ điện C_1 với cuộn cảm L thì mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_1 = 60\text{m}$; Khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn cảm L thì mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_2 = 80\text{m}$. Khi mắc C_1 nối tiếp C_2 với cuộn cảm L thì mạch thu được sóng có bước sóng là :

- A. $\lambda = 140\text{m}$. B. $\lambda = 100\text{m}$ C. $\lambda = 48\text{m}$. D. $\lambda = 70\text{m}$.

Câu 35: Một máy thu thanh có mạch chọn sóng là mạch dao động LC lí tưởng, với tụ C có giá trị C_1 thì sóng bắt được có bước sóng 300m, với tụ C có giá trị C_2 thì sóng bắt được có bước sóng 400m. Khi tụ C gồm tụ C_1 mắc nối tiếp với tụ C_2 thì bước sóng bắt được là

- A. 500m B. 240m C. 700m D. 100m

Câu 36: Mạch dao động gồm cuộn cảm và hai tụ điện C_1 và C_2 . Nếu mắc hai tụ C_1 và C_2 song song với cuộn cảm L thì tần số dao động của mạch là $f_1 = 24\text{kHz}$. Nếu dùng hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì tần số riêng của mạch là $f_2 = 50\text{kHz}$. Nếu mắc riêng lẻ từng tụ C_1, C_2 với cuộn cảm L thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. $f_1 = 40\text{kHz}$ và $f_2 = 50\text{kHz}$ B. $f_1 = 50\text{kHz}$ và $f_2 = 60\text{kHz}$
C. $f_1 = 30\text{kHz}$ và $f_2 = 40\text{kHz}$ D. $f_1 = 20\text{kHz}$ và $f_2 = 30\text{kHz}$

Câu 37: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm một tụ điện có điện dung thay đổi từ $\frac{10}{\pi}\ \text{pF}$ đến $\frac{160}{\pi}\ \text{pF}$

và cuộn dây có độ tự cảm $\frac{2,5}{\pi}\ \mu\text{F}$. Mạch trên có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng nằm trong khoảng nào ?

- A. $2\text{m} \leq \lambda \leq 12\text{m}$ B. $3\text{m} \leq \lambda \leq 12\text{m}$ C. $3\text{m} \leq \lambda \leq 15\text{m}$ D. $2\text{m} \leq \lambda \leq 15\text{m}$

Câu 38: Một mạch chọn sóng gồm cuộn cảm có độ tự cảm $4\ \mu\text{H}$ và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10pF đến 360pF. Lấy $\pi^2 = 10$. Dài sóng vô tuyến thu được với mạch trên có bước sóng trong khoảng:

- A. Từ 120m đến 720m B. Từ 12m đến 72m C. Từ 48m đến 192m D. Từ 4,8m đến 19,2m

Câu 39: Mạch chọn sóng của một máy thu thanh gồm một cuộn dây thuần cảm và một tụ điện có điện dung biến đổi được. Khi đặt điện dung của tụ điện có giá trị 20pF thì bắt được sóng có bước sóng 30m. Khi điện dung của tụ điện giá trị 180pF thì sẽ bắt được sóng có bước sóng là

- A. 150 m. B. 270 m. C. 90 m. D. 10 m.

Câu 40: Một mạch chọn sóng gồm cuộn dây có hệ số tự cảm không đổi và một tụ điện có điện dung biến thiên. Khi điện dung của tụ là 20nF thì mạch thu được bước sóng 40m. Nếu muốn thu được bước sóng 60m thì phải điều chỉnh điện dung của tụ

- A. Giảm 4nF B. Giảm 6nF C. Tăng thêm 25nF D. Tăng thêm 45nF

Câu 41: Mạch chọn sóng của một máy thu thanh gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 2 \cdot 10^{-6}\ \text{H}$, điện trở thuần $R = 0$. Để máy thu thanh chỉ có thể thu được các sóng điện từ có bước sóng từ 57m đến 753m, người ta mắc tụ điện trong mạch trên bằng một tụ điện có điện dung biến thiên. Hỏi tụ điện này phải có điện dung trong khoảng nào?

- A. $2,05 \cdot 10^{-7}\text{F} \leq C \leq 14,36 \cdot 10^{-7}\text{F}$ B. $0,45 \cdot 10^{-9}\text{F} \leq C \leq 79,7 \cdot 10^{-9}\text{F}$
C. $3,91 \cdot 10^{-10}\text{F} \leq C \leq 60,3 \cdot 10^{-10}\text{F}$ D. $0,12 \cdot 10^{-8}\text{F} \leq C \leq 26,4 \cdot 10^{-8}\text{F}$

Câu 42: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm $\frac{1}{108\pi^2}mF$ và một tụ xoay. Tính điện dung của tụ để thu được sóng điện từ có bước sóng 20m ?
 A. 120pF B. 65,5pF C. 64,5pF D. 150pF

Câu 43: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm $\frac{1}{108\pi^2}mF$ và một tụ xoay. Tụ xoay có điện dung biến thiên theo góc xoay $C = \alpha + 30(pF)$. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 15m thì góc xoay bằng bao nhiêu ?
 A. $35,5^0$ B. $37,5^0$ C. $36,5^0$ D. $38,5^0$

Câu 44: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm cuộn dây thuần cảm có $L = 2.10^{-5}H$ và một tụ xoay có điện dung biến thiên từ $C_1 = 10pF$ đến $C_2 = 500pF$ khi góc xoay biến thiên từ 0^0 đến 180^0 . Khi góc xoay của tụ bằng 90^0 thì mạch thu sóng điện từ có bước sóng là:
 A. 26,64m. B. 188,40m. C. 134,54m. D. 107,52m.

Câu 45: Mạch chọn sóng của một máy thu gồm một tụ điện có điện dung 100pF và cuộn cảm có độ tự cảm $\frac{1}{\pi^2} \mu H$. Để có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng từ 12m đến 18m thì cần phải ghép thêm một tụ điện có điện dung biến thiên. Điện dung biến thiên trong khoảng nào ?
 A. $0,3nF \leq C \leq 0,9nF$ B. $0,3nF \leq C \leq 0,8nF$ C. $0,4nF \leq C \leq 0,9nF$ D. $0,4nF \leq C \leq 0,8nF$

Câu 46: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một tụ điện có điện dung 2000pF và cuộn cảm có độ tự cảm $8,8 \mu H$. Để có thể bắt được dải sóng ngắn có bước sóng từ 10m đến 50m thì cần phải ghép thêm một tụ điện có điện dung biến thiên. Điện dung biến thiên trong khoảng nào ?
 A. $4,2nF \leq C \leq 9,3nF$ B. $0,3nF \leq C \leq 0,9nF$ C. $0,4nF \leq C \leq 0,8nF$ D. $3,2nF \leq C \leq 8,3nF$

Dạng 2: XÁC ĐỊNH CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ

Câu 1: Một mạch dao động gồm một tụ 20nF và một cuộn cảm $8 \mu H$, điện trở không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện là $U_0 = 1,5V$. Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua trong mạch.
 A. 43 mA B. 73mA C. 53 mA D. 63 mA

Câu 2: Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do (dao động riêng). Hiệu điện thế 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 điện trong mạch có giá trị $I_0/2$ thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là
 A. $3U_0/4$. B. $\sqrt{3} U_0/2$ C. $U_0/2$. D. $\sqrt{3} U_0/4$

Câu 3: Một mạch dao động LC lí tưởng có $L = 40mH$, $C = 25\mu F$, điện tích cực đại của tụ $q_0 = 6.10^{-10}C$. Khi điện tích của tụ bằng $3.10^{-10}C$ thì dòng điện trong mạch có độ lớn.
 A. $5.10^{-7}A$ B. $6.10^{-7}A$ C. $3.10^{-7}A$ D. $2.10^{-7}A$

Câu 4: Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 50\mu F$ và cuộn dây có độ tự cảm $L = 5mH$. Điện áp cực đại trên tụ điện là 6V. Cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm điện áp trên tụ điện bằng 4V là:
 A. 0,32A. B. 0,25A. C. 0,60A. D. 0,45A.

Câu 5: Cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC lí tưởng là $i = 0,08\cos(2000t)(A)$. Cuộn dây có độ tự cảm $L = 50mH$. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ tại thời điểm cường độ dòng điện tức thời trong mạch bằng cường độ dòng điện hiệu dụng là:
 A. $2\sqrt{2}V$. B. 32V. C. $4\sqrt{2}V$. D. 8V.

Câu 6: Khi trong mạch dao động LC có dao động tự do. Hiệu điện thế cực đại giữa 2 bản tụ là $U_0=2V$. Tại thời điểm mà năng lượng điện trường bằng 2 lần năng lượng từ trường thì hiệu điện thế giữa 2 bản tụ là
 A. 0,5V. B. $\frac{2}{3}V$. C. 1V. D. 1,63V.

Câu 7: Khung dao động ($C = 10\mu F$; $L = 0,1H$). Tại thời điểm $u_C = 4V$ thì $i = 0,02A$. Cường độ cực đại trong khung bằng:
 A. $4,5.10^{-2}A$ B. $4,47.10^{-2}A$ C. $2.10^{-4}A$ D. $20.10^{-4}A$

Câu 81: Cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC có dạng $i = 0,02\cos 2000t (A)$. Tụ điện trong mạch có điện dung $5\mu F$. Độ tự cảm của cuộn cảm là
 A. $L = 50 H$ B. $L = 5.10^{-6} H$ C. $L = 5.10^{-8} H$ D. $L = 50mH$

Câu 9: Một mạch dao động LC, gồm tụ điện có điện dung $C = 8nF$ và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2mH$. Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ 6V. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 6mA, thì hiệu điện thế giữa 2 đầu cuộn cảm gần bằng.
 A. 4V B. 5,2V C. 3,6V D. 3V

Câu 10: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc $10^4 rad/s$. Điện tích cực đại trên tụ điện là $10^{-9}C$. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $6.10^{-6}A$ thì điện tích trên tụ điện là
 A. $8.10^{-10}C$. B. $4.10^{-10}C$. C. $2.10^{-10}C$. D. $6.10^{-10}C$.

Câu 11: Một mạch dao động LC có $\omega = 10^7 \text{ rad/s}$, điện tích cực đại của tụ $q_0 = 4 \cdot 10^{-12} \text{ C}$. Khi điện tích của tụ $q = 2 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ thì dòng điện trong mạch có giá trị:

- A. $\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ A}$ B. $2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ A}$ C. $2 \cdot 10^{-5} \text{ A}$ D. $2\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ A}$

Câu 12: Một tụ điện có điện dung $C = 8 \text{ nF}$ được nạp điện tới điện áp 6V rồi mắc với một cuộn cảm có $L = 2 \text{ mH}$. Cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm là

- A. 0,12 A. B. 1,2 mA. C. 1,2 A. D. 12 mA.

Câu 13: Một mạch dao động LC lí tưởng, gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Gọi U_0, I_0 lần lượt là hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ điện và cường độ dòng điện cực đại trong mạch thì

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

Câu 14: Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $0,125 \mu\text{F}$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $50 \mu\text{H}$. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ là 3V. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. $7,5\sqrt{2} \text{ mA}$. B. 15mA. C. $7,5\sqrt{2} \text{ A}$. D. 0,15A.

Câu 15: Mạch dao động gồm tụ điện có điện dung 4500 pF và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $5 \mu\text{H}$. Điện áp cực đại ở hai đầu tụ điện là 2V. Cường độ dòng điện cực đại chạy trong mạch là

- A. 0,03A. B. 0,06A. C. $6 \cdot 10^{-4} \text{ A}$. D. $3 \cdot 10^{-4} \text{ A}$.

Câu 16: Mạch dao động có cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,1 \text{ H}$, tụ điện có điện dung $C = 10 \mu\text{F}$. Khi $u_C = 4 \text{ V}$ thì $i = 30 \text{ mA}$. Biên độ I_0 của cường độ dòng điện.

- A. $I_0 = 500 \text{ mA}$. B. $I_0 = 50 \text{ mA}$. C. $I_0 = 40 \text{ mA}$. D. $I_0 = 20 \text{ mA}$.

Câu 17: Mạch dao động có cuộn thuần cảm $L = 0,1 \text{ H}$, tụ điện có điện dung $C = 10 \mu\text{F}$. Trong mạch có dao động điện từ. Khi điện áp giữa hai bản tụ là 8V thì cường độ dòng điện trong mạch là 60mA. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch dao động là

- A. $I_0 = 500 \text{ mA}$. B. $I_0 = 40 \text{ mA}$. C. $I_0 = 20 \text{ mA}$. D. $I_0 = 0,1 \text{ A}$.

Dạng 3: NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TRƯỜNG VÀ TỪ TRƯỜNG

Câu 1: Trong mạch dao động lý tưởng, tụ điện có điện dung $C = 5 \mu\text{F}$, điện tích của tụ có giá trị cực đại là $8 \cdot 10^{-5} \text{ C}$. Năng lượng dao động điện từ trong mạch là:

- A. $6 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. B. $12,8 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. C. $6,4 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. D. $8 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

Câu 2: Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, tụ điện có điện dung $0,05 \mu\text{F}$. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC với hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện bằng 6V. Khi hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện là 4V thì năng lượng từ trường trong mạch bằng

- A. $0,4 \mu\text{J}$ B. $0,5 \mu\text{J}$ C. $0,9 \mu\text{J}$ D. $0,1 \mu\text{J}$

Câu 3: Mạch dao động LC gồm tụ $C = 6 \mu\text{F}$ và cuộn cảm thuần. Biết giá trị cực đại của điện áp giữa hai đầu tụ điện là $U_0 = 14 \text{ V}$. Tại thời điểm điện áp giữa hai bản của tụ là $u = 8 \text{ V}$ năng lượng từ trường trong mạch bằng:

- A. $588 \mu\text{J}$ B. $396 \mu\text{J}$ C. $39,6 \mu\text{J}$ D. $58,8 \mu\text{J}$

Câu 4: Trong mạch dao động LC lí tưởng có một dao động điện từ tự do với tần số riêng $f_0 = 1 \text{ MHz}$. Năng lượng từ trường trong mạch có giá trị bằng nửa giá trị cực đại của nó sau những khoảng thời gian là

- A. 1ms B. 0,5ms C. 0,25ms D. 2ms

Câu 5: Trong mạch LC lý tưởng cho tần số góc: $\omega = 2 \cdot 10^4 \text{ rad/s}$, $L = 0,5 \text{ mH}$, hiệu điện thế cực đại trên hai bản tụ 10V. Năng lượng điện từ của mạch dao động là:

- A. 25 J. B. 2,5 J. C. 2,5 mJ. D. $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

Câu 6: Tụ điện của mạch dao động có điện dung $C = 1 \mu\text{F}$, ban đầu được điện tích đến hiệu điện thế 100V, sau đó cho mạch thực hiện dao động điện từ tắt dần. Năng lượng mất mát của mạch từ khi bắt đầu thực hiện dao động đến khi dao động điện từ tắt hẳn là :

- A. $\Delta W = 10 \text{ kJ}$ B. $\Delta W = 5 \text{ mJ}$ C. $\Delta W = 5 \text{ kJ}$ D. $\Delta W = 10 \text{ mJ}$

Câu 7: Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng đang dao động với điện tích cực đại trên bản cực của tụ điện là q_0 . Cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau và bằng 10^{-6} s thì năng lượng từ trường lại có độ lớn bằng $\frac{q_0^2}{4C}$. Tần số của mạch dao động:

- A. $2,5 \cdot 10^5 \text{ Hz}$. B. 10^6 Hz . C. $4,5 \cdot 10^5 \text{ Hz}$. D. 10^6 Hz .

Câu 8: Một mạch dao động điện từ có điện dung của tụ là $C = 4 \mu\text{F}$. Trong quá trình dao động điện áp cực đại giữa hai bản tụ là 12V. Khi điện áp giữa hai bản tụ là 9V thì năng lượng từ trường của mạch là

- A. $2,88 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. B. $1,62 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. C. $1,26 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. D. $4,50 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

Câu 9: Cường độ dòng điện tức thời trong một mạch dao động LC lí tưởng là $i = 0,08 \cos 2000t \text{ (A)}$. Cuộn dây có độ tự cảm là 50 mH . Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện tại thời điểm cường độ dòng điện tức thời bằng giá trị hiệu dụng:

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

Câu 10: Mạch dao động lí tưởng LC gồm tụ điện có điện dung 25nF và cuộn dây có độ tự cảm L. Dòng điện trong mạch

biến thiên theo phương trình $i = 0,02\cos 80000t(A)$. Năng lượng điện trường vào thời điểm $t = \frac{\pi}{48000} s$:

- A. 38,5 μJ B. 39,5 μJ C. 93,75 μJ D. 36,5 μJ

Dạng 4: CÔNG SUẤT CẦN CUNG CẤP CHO MẠCH ĐỂ BÙ VÀO PHẦN HAO PHÍ DO TOẢ NHIỆT

Câu 1: Một mạch dao động gồm một tụ điện 350pF, một cuộn cảm 30 μH và một điện trở thuần 1,5 Ω . Phải cung cấp cho mạch một công suất bằng bao nhiêu để duy trì dao động của nó, khi điện áp cực đại trên tụ điện là 15V.

- A. $1,69.10^{-3} W$ B. $1,79.10^{-3} W$ C. $1,97.10^{-3} W$ D. $2,17.10^{-3} W$

Câu 2: Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có điện trở $r = 0,5\Omega$, độ tự cảm 275 μH , và một tụ điện có điện dung 4200pF. Hỏi phải cung cấp cho mạch một công suất bao nhiêu để duy trì dao động với điện áp cực đại trên tụ là 6V.

- A. 513 μW B. 2,15mW C. 137mW D. 137 μW

Câu 3: Mạch dao động gồm cuộn dây có $L = 210^{-4}H$ và $C = 8nF$, vì cuộn dây có điện trở thuần nên để duy trì một hiệu điện thế cực đại 5V giữa 2 bản cực của tụ phải cung cấp cho mạch một công suất $P = 6mW$. Điện trở của cuộn dây có giá trị:

- A. 100 Ω B. 10 Ω C. 50 Ω . D. 12 Ω

Câu 4: Mạch dao động gồm $L=4 \mu H$ và $C=2000 pF$, điện tích cực đại của tụ là $Q_0=5 \mu c$. Nếu mạch có điện trở $R=0,1 \Omega$, để duy trì dao động trong mạch thì trong một chu kì phải cung cấp cho mạch một năng lượng là

- A. 360J B. 720mJ C. 360 μJ D. 0,89Mj

Câu 5: Cho mạch LC. tụ có điện dung $C=1 \mu F$, Cuộn dây không thuần cảm có $L=1mH$ và điện trở thuần $r=0,5 \Omega$. Điện áp cực đại ở hai đầu tụ $U_0=8V$. Để duy trì dao động trong mạch, cần cung cấp cho mạch một công suất:

- A. 16mW B. 24mW C. 8mW D. 32mW

Câu 6: Chọn câu đúng. Một mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm 27 μH , một điện trở thuần 1 Ω và một tụ điện 3000pF. điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện 15V. Để duy trì dao động cần cung cấp cho mạch một công suất:

- A. 0,037W. B. 112,5 kW. C. 1,39mW. D. 335,4 W.

Dạng 5: VIẾT BIỂU THỨC ĐIỆN TÍCH, CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ

Câu 1: Một cuộn dây thuần cảm, có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi} H$, mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung $C = 3,18 \mu F$. Điện áp tức

thời trên cuộn dây có biểu thức $u_L = 100 \cos(100\pi - \frac{\pi}{6})(V)$. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch có dạng là:

- A. $i = \cos(100\pi - \frac{\pi}{3})(A)$ B. $i = \cos(100\pi - \frac{\pi}{3})(A)$
 C. $i = 0,1\sqrt{5} \cos(100\pi - \frac{\pi}{3})(A)$ D. $i = 0,1\sqrt{5} \cos(100\pi + \frac{\pi}{3})(A)$

Câu 2: Mạch dao động gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây có độ tự cảm $L = 10^{-4}H$. Điện trở thuần của cuộn dây và các dây nối không đáng kể. Biết biểu thức của điện áp giữa hai đầu cuộn dây là: $u = 80\cos(2.10^6t - \pi/2)V$, biểu thức của dòng điện trong mạch là:

- A. $i = 4\sin(2.10^6t)A$ B. $i = 0,4\cos(2.10^6t - \pi)A$ C. $i = 0,4\cos(2.10^6t)A$ D. $i = 40\sin(2.10^6t - \frac{\pi}{2})A$

Câu 3: Trong mạch dao động LC lí tưởng thì dòng điện trong mạch

- A. ngược pha với điện tích ở tụ điện. B. trễ pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện tích ở tụ điện.
 C. cùng pha với điện tích ở tụ điện. D. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện tích ở tụ điện.

Câu 4: Mạch LC gồm cuộn dây có $L=1mH$ và tụ điện có điện dung $C=0,1 \mu F$ thực hiện dao động điện từ. Khi $i=6.10^{-3}A$ thì điện tích trên tụ là $q=8.10^{-8}C$. lúc $t=0$ thì năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường và điện tích của tụ dương nhưng đang giảm. Biểu thức điện tích trên tụ là

- A. $q = 10^{-7} \cos(10^5 t + \frac{\pi}{4})C$ B. $q = 10^{-7} \cos(10^5 t - \frac{\pi}{4})C$
 C. $q = 10^{-7} \cos(10^5 t + \frac{3\pi}{4})C$ D. $q = 10^{-7} \cos(10^5 t - \frac{3\pi}{4})C$

Câu 5: Mạch LC gồm $L=10^{-4}H$ và $C=10nF$. Lúc đầu tụ được nối với nguồn một chiều $E=4V$. sau khi tụ tích điện cực đại, vào thời điểm $t=0$ nối tụ với cuộn cảm và ngắt khỏi nguồn. Biểu thức điện tích trên tụ là

A. $q = 4.10^{-8} \cos(10^6 t)C$

B. $q = 4.10^{-8} \cos(10^6 t + \pi/2)C$

C. $q = 4.10^{-8} \cos(10^6 t - \pi/2)C$

D. $q = 4.10^{-8} \cos(10^6 t + \pi/4)C$

Câu 6: Mạch LC lí tưởng gồm tụ C và cuộn cảm L đang hoạt động. Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường giảm từ giá trị cực đại xuống còn nửa giá trị cực đại là $0,5.10^{-4}$ s. Chọn $t=0$ lúc năng lượng điện trường bằng 3 lần năng lượng từ trường. Biểu thức điện tích trên tụ điện là

A. $q = Q_0 \cos(5000\pi + \frac{\pi}{6})C$

B. $q = Q_0 \cos(5000\pi - \frac{\pi}{3})C$

C. $q = Q_0 \cos(5000\pi + \frac{\pi}{3})C$

D. $q = Q_0 \cos(5000\pi + \frac{\pi}{4})C$