

CHƯƠNG III: SÓNG ĐIỆN TỪ

BÀI 1: MẠCH DAO ĐỘNG LC

I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Phương trình điện tích : $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (C)

Trong đó:

- + q (C) là điện tích tức thời ở tụ;
- + Q_0 là điện tích cực đại ở tụ

2. Phương trình dòng điện: $i = q' = I_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$ (A)

Trong đó:

- + i (A) là cường độ dòng điện tức thời trong mạch;
- + I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch.

3. Phương trình hiệu điện thế: $u = \frac{q}{C} = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (V)

Trong đó:

- + u (V) là hiệu điện thế tức thời hai đầu bản tụ;
- + U_0 là hiệu điện thế cực đại hai đầu bản tụ.

4. Chu kỳ - Tần số:

A. Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$ (rad/s)

Trong đó:

+ L (H) là độ tự cảm của cuộn dây (H - Henri);

+ C (F) là điện dung của tụ điện (F - Fara) $C = \frac{\epsilon \cdot S}{4\pi kd}$

ϵ : là hằng số điện môi; $k = 9 \cdot 10^9$; d (m): là khoảng cách giữa hai bản tụ; S (m²): là diện tích đối xứng.

B. Chu kỳ T (s)

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{LC} \text{ (s)}$$

C. Tần số: f (Hz)

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ (Hz)}$$

5. Công thức độc lập thời gian:

$$Q_0 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2} \quad \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \quad \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1 \quad u = \frac{q}{C}$$

$$I_0 = \omega \cdot Q_0 \quad U_0 = \frac{Q_0}{C} \quad I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} \quad U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$$

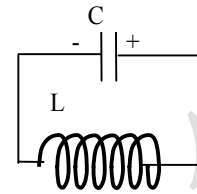
6. Quy tắc ghép tụ điện - cuộn dây

A. Ghép nối tiếp

+ Tụ điện: $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}; C < (C_1; C_2)$

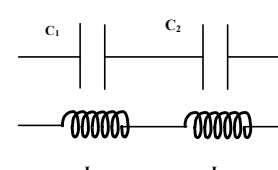
+ Cuộn dây: $L = L_1 + L_2$

B. Ghép song song

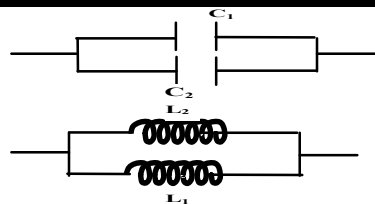


Sơ đồ mạch LC

Mạch LC hoạt động dựa trên hiện tượng tự cảm



+ Ghép tụ điện: $C = C_1 + C_2$ $C > (C_1 : C_2)$



+ Ghép cuộn dây: $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \Rightarrow L = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$

7. Bảng qui đổi đơn vị

Stt	Qui đổi nhỏ (ước)		Qui đổi lớn (bội)	
	Ký hiệu	Qui đổi	Ký hiệu	Qui đổi
1	m (mili)	10^{-3}	K (kilo)	10^3
2	μ (micro)	10^{-6}	M (mê ga)	10^6
3	n (nano)	10^{-9}	G (giga)	10^9
4	A^0 (Angstrom)	10^{-10}		
5	p (pico)	10^{-12}	T (tetra)	10^{12}
6	f (fecmi)	10^{-15}		

II. MỘT SỐ BÀI TOÁN QUAN TRỌNG

Bài 1: Bài toán ghép tụ

Một cuộn dây thuần cảm độ tự cảm L , nếu gắn với tụ C_1 thì mạch dao động với chu kỳ là T_1 ; tần số là f_1 . Nếu gắn với tụ C_2 thì chu kỳ dao động là T_2 và tần số dao động là f_2 .

- Nếu gắn tụ C_1 song song với tụ C_2 thì chu kỳ T và tần số f của mạch dao động là bao nhiêu?
- Nếu gắn tụ C_1 nối tiếp với tụ C_2 thì chu kỳ T và tần số f của mạch dao động là bao nhiêu?
- Khi gắn tụ $C = aC_1 + bC_2$ thì chu kỳ T và tần số f của mạch là bao nhiêu?

Hướng dẫn:

Ta có:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{LC_1} \Rightarrow T_1^2 = 4\pi^2 LC_1; T_2 = 2\pi\sqrt{LC_2} \Rightarrow T_2^2 = 4\pi^2 LC_2$$

$$f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} \Rightarrow f_1^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC_1}; f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} \Rightarrow f_2^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC_2}$$

a. Khi hai tụ mắc song song:

$$+ T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 LC_1 + 4\pi^2 LC_2$$

$$\Rightarrow T^2 = T_1^2 + T_2^2$$

$$+ f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)}} \Rightarrow \frac{1}{f} = 2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)} \Rightarrow \left(\frac{1}{f}\right)^2 = 4\pi^2 LC_1 + 4\pi^2 LC_2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{f}\right)^2 = \left(\frac{1}{f_1}\right)^2 + \left(\frac{1}{f_2}\right)^2 \Rightarrow f = \frac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}$$

b. Khi hai tụ mắc nối tiếp

$$+ T = 2\pi\sqrt{L\left(\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}\right)} \Rightarrow \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L\left(\frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2}\right)}} \Rightarrow \left(\frac{1}{T}\right)^2 = \left(\frac{1}{4\pi^2 LC_2}\right) + \left(\frac{1}{4\pi^2 LC_1}\right)$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{T}\right)^2 = \left(\frac{1}{T_1}\right)^2 + \left(\frac{1}{T_2}\right)^2 \Rightarrow \boxed{T = \frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}}$$

$$+ f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C_1 C_2}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4\pi^2 L C_2} + \frac{1}{4\pi^2 L C_1}$$

$$\Rightarrow \boxed{f^2 = f_1^2 + f_2^2}$$

c. Khi gán tụ $C = aC_1 + bC_2$.

$$+ T = 2\pi \sqrt{L(aC_1 + bC_2)} \Rightarrow T^2 = a4\pi^2 L C_1 + b4\pi^2 L C_2$$

$$\Rightarrow \boxed{T^2 = aT_1^2 + bT_2^2}$$

$$+ f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L(aC_1 + bC_2)}} \Rightarrow \left(\frac{1}{f}\right)^2 = a4\pi^2 L C_1 + b4\pi^2 L C_2 = aT_1^2 + bT_2^2 = \frac{a}{f_1^2} + \frac{b}{f_2^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{\left(\frac{1}{f}\right)^2 = \frac{a}{f_1^2} + \frac{b}{f_2^2}}$$

Bài 2: Bài toán viết phương trình ($u-i-q$)

Loại 1: Giả sử bài cho phương trình : $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)(C)$. Viết phương trình ($i-u$)

$$\Rightarrow i = I_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)(A); [I_0 = \omega Q_0]$$

$$\Rightarrow u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)(V); \left[U_0 = \frac{Q_0}{C}\right]$$

Loại 2: Giả sử bài cho phương trình : $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)(A)$. Viết phương trình ($q-u$)

$$\Rightarrow q = Q_0 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)(C); \left[Q_0 = \frac{I_0}{\omega}\right]$$

$$\Rightarrow u = U_0 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)(V); \left[U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}\right]$$

Loại 3: Giả sử bài cho phương trình : $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)(V)$. Viết phương trình ($q-i$)

$$q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)(C); [Q_0 = C \cdot U_0]$$

$$i = I_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)(A); \left[I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}\right]$$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

Câu 1: Một mạch dao động điện từ LC . khi dòng điện trong cuộn dây là $i = I_0 \cos(\omega t)(A)$ thì hiệu điện thế giữa hai bản cực của tụ điện là $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)(V)$. Xác định φ :

A: $\varphi = 0(\text{rad})$

B: $\varphi = \pi(\text{rad})$

C: $\varphi = \frac{\pi}{2}(\text{rad})$

D: $\varphi = -\frac{\pi}{2}(\text{rad})$

Câu 2: Một mạch dao động điện từ LC . khi dòng điện trong cuộn dây là $i = I_0 \cos(\omega t)(A)$ thì điện tích giữa hai bản cực của tụ điện là $q = Q_0 \sin(\omega t + \varphi)(C)$. Xác định φ :

A: $\varphi = 0(\text{rad})$

B: $\varphi = \pi(\text{rad})$

C: $\varphi = \frac{\pi}{2}(\text{rad})$

D: $\varphi = -\frac{\pi}{2}(\text{rad})$

Câu 3: Từ trường trong mạch dao động biến thiên tuần hoàn:

A: Cùng pha với điện tích q của tụ.

C: Trễ pha hơn với hiệu điện thế u giữa hai bản tụ.

B: Sớm pha hơn dòng điện i góc $\frac{\pi}{2}$

D: Sớm pha hơn điện tích q của tụ góc $\frac{\pi}{2}$.

Câu 4: Một mạch dao động LC , cuộn dây có lõi sắt non di chuyển được trong lòng cuộn dây. Khi đưa lõi sắt non vào trong cuộn cảm thì chu kì dao động điện từ sẽ:

A: Tăng lên

B: Giảm xuống

C: Không đổi

D: Tăng hoặc giảm

Câu 5: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ C_1 đến C_2 . Mạch dao động này có chu kì dao động riêng thay đổi được

A: từ $4\pi\sqrt{LC_1}$ đến $4\pi\sqrt{LC_2}$.

B: từ $2\pi\sqrt{LC_1}$ đến $2\pi\sqrt{LC_2}$

C: từ $2\sqrt{LC_1}$ đến $2\sqrt{LC_2}$

D: từ $4\sqrt{LC_1}$ đến $4\sqrt{LC_2}$

Câu 6: Trong mạch dao động LC lí tưởng. Khi giá trị độ tự cảm của cuộn dây không thay đổi, nếu điều chỉnh để điện dung của tụ điện tăng 16 lần thì chu kì dao động riêng của mạch sẽ:

A: Tăng lên 4 lần

B: Tăng lên 8 lần

C: Giảm xuống 4 lần

D: Giảm xuống 8 lần

Câu 7: Nếu tăng điện dung của một mạch dao động lên 8 lần, đồng thời giảm độ tự cảm của cuộn dây đi 2 lần thì tần số dao động riêng của mạch sẽ:

A: Tăng lên 2 lần

B: Tăng lên 4 lần

C: Giảm xuống 2 lần

D: Giảm xuống 4 lần

Câu 8: Một mạch dao động LC gồm cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung C . Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với tần số f . Khi mắc nối tiếp với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung $\frac{C}{3}$ thì tần số dao động điện từ tự do (riêng) của mạch lúc này bằng

A: $4f$

B: $\frac{f}{2}$

C: $\frac{f}{4}$

D: $2f$

Câu 9: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

A: Luôn ngược pha nhau.

B: Với cùng biên độ.

C: Luôn cùng pha nhau.

D: Với cùng tần số.

Câu 10: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Để tần số dao động riêng của mạch là $\sqrt{5} f_1$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị

A: $5C_1$.

B: $\frac{C_1}{5}$.

C: $\sqrt{5} C_1$.

D: $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$

Câu 11: Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và có tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng 30 kHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của

mạch bằng 40 kHz. Nếu $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng

A: 50 (KHz)

B: 24 (KHz)

C: 70 (KHz)

D: 10 (KHz)

Câu 12: Một mạch LC lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm và một tụ điện $C = 5\mu F$, Sau khi kích thích cho hệ dao động, điện tích trên tụ biến thiên theo quy luật $q = 5 \cdot 10^{-4} \cos\left(1000\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(C)$. Lấy $\pi^2 = 10$. Giá trị độ tự cảm của cuộn dây là:

A: 10 (mH)

B: 20 (mH)

C: 50 (mH)

D: 60 (mH)

Câu 13: Một mạch LC lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}(\text{mH})$ và một tụ điện có điện dung $C = \frac{16}{\pi}(\text{nF})$. Sau khi kích thích cho mạch dao động, chu kì dao động của mạch là:

- A: $8 \cdot 10^{-4}(\text{s})$ B: $8 \cdot 10^{-6}(\text{s})$ C: $4 \cdot 10^{-6}(\text{s})$ D: $4 \cdot 10^{-4}(\text{s})$

Câu 14: Một mạch LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}(\text{H})$ và một tụ điện có điện dung C . Tần số dao động riêng của mạch là $5(\text{kHz})$. Giá trị của điện dung là:

- A: $C = \frac{2}{\pi}(\text{pF})$ B: $C = \frac{1}{2\pi}(\text{pF})$ C: $C = \frac{5}{\pi}(\text{nF})$ D: $C = \frac{1}{\pi}(\text{pH})$

Câu 15: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2(\text{mH})$ và một tụ điện có điện dung $C = 8\mu\text{F}$. Sau khi kích thích cho mạch dao động chu kì dao động của mạch là:

- A: $4 \cdot 10^{-4}(\text{s})$ B: $4\pi \cdot 10^{-5}(\text{s})$ C: $8 \cdot 10^{-4}(\text{s})$ D: $8\pi \cdot 10^{-5}(\text{s})$

Câu 16: Một cuộn dây có điện trở không đáng kể mắc với một tụ điện có điện dung $5\mu\text{F}$ thành một mạch dao động. Để tần số riêng của mạch dao động là $20(\text{kHz})$ thì hệ số tự cảm của cuộn dây phải có giá trị:

- A: $4,5(\mu\text{H})$ B: $6,3(\mu\text{H})$ C: $8,6(\mu\text{H})$ D: $12,5(\mu\text{H})$

Câu 17: Một mạch LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 8,1(\text{mH})$ và một tụ điện có điện dung C biến thiên từ $25\mu\text{F}$ đến $49\mu\text{F}$. Chu kì dao động riêng của mạch có thể biến đổi trong khoảng nào dưới đây:

- A: $0,9\pi(\text{ms}) \rightarrow 1,26\pi(\text{ms})$ B: $0,9\pi(\text{ms}) \rightarrow 4,18\pi(\text{ms})$
C: $1,26\pi(\text{ms}) \rightarrow 4,5\pi(\text{ms})$ D: $0,09\pi(\text{ms}) \rightarrow 1,26\pi(\text{ms})$

Câu 18: Cho mạch dao động LC lí tưởng đang dao động tự do với cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 0,5 \sin\left(2 \cdot 10^6 t - \frac{\pi}{4}\right)(\text{A})$. Giá trị điện tích lớn nhất trên bản tụ điện là:

- A: $0,25(\mu\text{C})$ B: $0,5(\mu\text{C})$ C: $1(\mu\text{C})$ D: $2(\mu\text{C})$

Câu 19: Một mạch dao động LC với chu kỳ là T . Ban đầu khoảng cách giữa hai bản tụ điện là d , Để chu kỳ dao động trong mạch là $2T$ thì khoảng cách giữa hai bản tụ phải điều chỉnh như thế nào?

- A: Tăng 2 lần B: Giảm 2 lần C: Tăng 4 lần D: Giảm 4 lần

Câu 20: Một mạch dao động gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và hai tụ điện có điện dung C_1, C_2 . Khi mắc cuộn dây riêng với từng tụ C_1, C_2 thì chu kì dao động của mạch tương ứng là $T_1 = 8(\text{ms})$ và $T_2 = 6(\text{ms})$. Chu kì dao động của mạch khi mắc đồng thời cuộn dây với C_1 song song C_2 :

- A: $2(\text{ms})$ B: $7(\text{ms})$ C: $10(\text{ms})$ D: $14(\text{ms})$

Câu 21: Một mạch dao động gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và hai tụ điện có điện dung C_1 và C_2 . Khi mắc cuộn dây riêng với từng C_1, C_2 thì chu kì dao động của mạch tương ứng là $T_1 = 3(\text{s})$, $T_2 = 4(\text{s})$. Chu kì dao động của mạch khi mắc đồng thời cuộn dây với C_1 nối tiếp C_2 là:

- A: $1(\text{s})$ B: $2,4(\text{s})$ C: 5 s D: 7 s

Câu 22: Một mạch dao động gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và hai tụ điện có điện dung C_1 và C_2 . Khi mắc cuộn dây riêng với từng C_1, C_2 thì tần số dao động của mạch tương ứng là $f_1 = 60(\text{Hz})$; $f_2 = 80(\text{Hz})$. Tần số dao động của mạch khi mắc đồng thời cuộn dây với C_1 song song C_2 là:

- A: $48(\text{Hz})$ B: $70(\text{Hz})$ C: $100(\text{Hz})$ D: $140(\text{Hz})$

Câu 23: Mạch dao động điện từ tự do LC gồm cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung $C = 4(\mu F)$. Điện tích trên bản tụ biến thiên điều hòa theo biểu thức $q = 0,2 \cdot 10^{-3} \cos\left(500\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(C)$. Giá trị hiệu điện thế giữa hai đầu bản tụ điện vào thời điểm $t = 3(ms)$.

A: 25 (V)

B: $\frac{25}{\sqrt{2}}$ (V)

C: $25\sqrt{2}$ (V)

D: 50 (V)

Câu 24: Một mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm L và tụ có điện dung $C = 10(\mu F)$ thì tần số dao động riêng là $f = 900(KHz)$. Mắc thêm tụ C' song song với tụ C của mạch thì tần số dao động là $f = 450(KHz)$. Điện dung C' của tụ mắc thêm là:

A: 20 (μF)

B: 5 (μF)

C: 15 (μF)

D: 30 (μF)

Câu 25: Một mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm L và tụ có điện dung C_1 thì dao động với tần số 12(KHz). Thay tụ C_1 bằng tụ C_2 thì tần số của mạch là 16(KHz). Vẫn giữ nguyên cuộn dây nhưng tụ gồm hai tụ C_1 và C_2 nối trên mắc song song thì tần số dao động của mạch là:

A: 28 (KHz)

B: 9,6 (KHz)

C: 20 (KHz)

D: 4 (KHz)

Câu 26: Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm L và tụ có điện dung C_1 thì mạch dao động với tần số 21(KHz). Ghép thêm tụ C_2 nối tiếp với C_1 thì tần số dao động là 35(KHz). Tần số dao động của mạch gồm cuộn dây có độ tự cảm L và tụ C_2 là.

A: 14 (KHz)

B: 20 (KHz)

C: 28 (KHz)

D: 25 (KHz)

Câu 27: Mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ có điện dung C_0 . Tần số riêng của mạch dao động là $f_0 = 450(KHz)$. Mắc thêm tụ khác có điện dung $C = 25 pF$ song song với tụ C_0 thì tần số riêng của mạch là $f_1 = 300(KHz)$. Điện dung C_0 có giá trị là:

A: $C_0 = 37,5 (pF)$

B: $C_0 = 20 (pF)$

C: $C_0 = 12,5 (pF)$

D: $C_0 = 10 (pF)$

Câu 28: Mạch dao động gồm L và hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp dao động với tần số $f = 346,4(KHz)$, trong đó $C_1 = 2C_2$. Tần số dao động của mạch có L và C_1 là:

A: 100 (KHz)

B: 200 (KHz)

C: 150 (KHz)

D: 400 (KHz)

Câu 29: Khi khung dao động dùng tụ C_1 mắc song song với tụ C_2 thì tần số dao động là $f = 48(KHz)$. Khi dùng hai tụ C_1 và C_2 nối trên mắc nối tiếp thì tần số riêng của mạch dao động là $f' = 100(KHz)$ (độ tự cảm L không đổi). Tần số riêng của mạch f_1 dao động khi chỉ có tụ C_1 là bao nhiêu biết rằng ($f_1 \leq f_2$) với f_2 là tần số riêng của mạch khi chỉ có C_2 .

A: $f_1 = 60 KHz$

B: $f_1 = 70 KHz$

C: $f_1 = 80 KHz$

D: $f_1 = 90 KHz$

Câu 30: Dao động điện từ của mạch dao động có chu kỳ $3,14 \cdot 10^{-7}(s)$, điện tích cực đại trên bản cực của tụ là $5 \cdot 10^{-9}(C)$. Biên độ của cường độ dòng điện trong mạch là:

A: 0,5 (A)

B: 0,2 (A)

C: 0,1 (A)

D: 0,08 (A)

Câu 31: Một mạch LC lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung $C = 4\mu F$. Mạch đang dao động điện từ với hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu cuộn cảm có phương trình $u_L = 5 \cos\left(4000t + \frac{\pi}{6}\right)(V)$. Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:

A: $i = 80 \cos\left(4000t + \frac{2\pi}{3}\right)(mA)$

B: $i = 80 \sin\left(4000t + \frac{\pi}{6}\right)(V)$

C: $i = 40 \sin\left(4000t - \frac{\pi}{3}\right)(mA)$

D: $i = 80 \sin\left(4000t - \frac{\pi}{3}\right)(mA)$

Câu 32: Trong dao động tự do của mạch LC , điện tích trên bản tụ điện có biểu thức $q = 8.10^{-3} \cos\left(200t - \frac{\pi}{3}\right)$ (C). Biểu thức cường độ dòng điện qua cuộn dây là:

A: $i = 1,6 \cos\left(200t - \frac{\pi}{3}\right)$ (A)

B: $i = 1,6 \cos\left(200t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

C: $i = 4 \cos\left(200t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

D: $i = 8.10^{-3} \cos\left(200t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

Câu 33: Một mạch dao động LC , gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 20$ (mH) và tụ điện có điện dung $C = 5$ (pF). Tụ điện được tích điện thế 10V, sau đó người ta để tụ điện phóng điện trong mạch. Nếu chọn gốc thời gian là lúc tụ điện bắt đầu phóng điện thì phương trình điện tích trên bản tụ là:

A: $q = 5.10^{-11} \cos(10^6 \pi t)$ (C)

B: $q = 5.10^{-11} \cos(10^6 \pi t + \pi)$ (C)

C: $q = 2.10^{-11} \cos\left(10^6 \pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (C)

D: $q = 2.10^{-11} \cos\left(10^6 \pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (C)

Câu 34: Một mạch dao động LC gồm cuộn dây có $L = 0,1$ (H) và tụ có điện dung $C = 10$ (pF) được nạp điện bằng nguồn điện không đổi có điện áp $U = 120$ (V). Lúc $t = 0$ (s), tụ bắt đầu phóng điện. Biểu thức điện tích trên bản cực tụ điện là:

A: $q = 1,2.10^{-9} \cos(10^6 t)$ (C)

B: $q = 1,2.10^{-9} \cos\left(10^6 t + \frac{\pi}{2}\right)$ (C)

C: $q = 0,6.10^{-6} \cos\left(10^6 t - \frac{\pi}{2}\right)$ (C)

D: $q = 0,6.10^{-6} \cos(10^6 t)$ (C)

Câu 35: Một mạch dao động LC gồm tụ điện có điện dung $C = 40$ (pF) và cuộn cảm có độ tự cảm $L = 10 \mu H$. Ở thời điểm ban đầu, cường độ dòng điện có giá trị cực đại và bằng $0,05$ (A). Biểu thức hiệu điện thế ở hai cực của tụ điện là:

A: $u = 50 \cos(5.10^7 t)$ (V)

B: $u = 100 \cos\left(5.10^7 t + \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

C: $u = 25 \cos\left(5.10^7 t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

D: $u = 25 \cos(5.10^7 t)$ (V)

Câu 36: Mạch dao động điện từ có độ tự cảm $L = 5$ (mH), điện dung $C = 8$ (μF). Tụ điện được nạp bởi nguồn không đổi có suất điện động $E = 5$ (V). Lúc $t = 0$ (s) cho tụ phóng điện qua cuộn dây. Cho rằng sự mất mát năng lượng là không đáng kể. Điện tích q trên bản cực của tụ là:

A: $q = 4.10^{-5} \cos(5000t)$ (C)

B: $q = 40 \cos\left(5000t - \frac{\pi}{2}\right)$ (C)

C: $q = 40 \cos\left(5000t + \frac{\pi}{2}\right)$ (C)

D: $q = 4.10^{-5} \cos(5000t + \pi)$ (C)

Câu 37: Một mạch dao động có $L = 10$ (mH); $C = 10$ (pH) đang dao động. Lúc $t = 0$ (s) cường độ tức thời của mạch có giá trị cực đại và bằng $I_0 = 31,6$ (mA). Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:

A: $q = 10^{-9} \cos(10^6 \pi t)$ (C)

B: $10^{-6} \cos(10^6 \pi t + \frac{\pi}{2})$ (C)

C: $q = 10^{-8} \cos(10^6 \pi t - \frac{\pi}{2})$ (C)

D: $10^{-6} \cos(10^6 \pi t - \frac{\pi}{2})$ (C)

Câu 38: Mạch dao động có $L = 0,5$ (H), cường độ tức thời trong mạch là $i = 8 \cos(2000t)$ (mA). Biểu thức hiệu điện thế giữa hai bản cực của tụ điện là:

$$\text{A: } u = 8\cos\left(2000t - \frac{\pi}{2}\right) (V)$$

$$\text{B: } u = 8000\cos\left(200t - \frac{\pi}{2}\right) (V)$$

$$\text{C: } u = 8000\cos\left(2000t - \frac{\pi}{2}\right) (V)$$

$$\text{D: } u = 20\cos\left(200t - \frac{\pi}{2}\right) (V)$$

Câu 39: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc $\omega = 10^4$ (Rad/s). Điện tích cực đại trên tụ điện là $Q_0 = 10^{-9}$ (C). Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $i = 6.10^{-6}$ (A) thì điện tích trên tụ điện là:

$$\text{A: } q = 6.10^{-10} (C)$$

$$\text{B: } q = 8.10^{-10} (C)$$

$$\text{C: } q = 2.10^{-10} (C)$$

$$\text{D: } q = 4.10^{-10} (C)$$

Câu 40: Một tụ điện có điện dung C được tích điện đến một hiệu điện thế xác định. Sau đó nối hai bản tụ điện vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L . Bỏ qua điện trở của các dây nối. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (kể từ lúc nối) điện tích trên tụ điện bị triệt tiêu?

$$\text{A: } \frac{T}{2}$$

$$\text{B: } \frac{T}{3}$$

$$\text{C: } \frac{T}{6}$$

$$\text{D: } \frac{T}{4}$$

Câu 41: Một tụ điện có điện dung $C = 10$ (μF) được tích điện đến một hiệu điện thế xác định. Sau đó nối hai bản tụ điện vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 1$ (H). Bỏ qua điện trở của các dây nối, lấy $\pi^2 = 10$. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (kể từ lúc nối) điện tích trên tụ điện có giá trị bằng một nửa giá trị ban đầu?

$$\text{A: } \frac{3}{400} (s)$$

$$\text{B: } \frac{1}{600} (s)$$

$$\text{C: } \frac{1}{300} (s)$$

$$\text{D: } \frac{1}{1200} (s)$$

Câu 42: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 5\mu H$ và tụ điện có điện dung $C = 5\mu F$. 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

$$\text{A: } 5\pi \cdot 10^{-6} (s)$$

$$\text{B: } 2,5\pi \cdot 10^{-6} (s)$$

$$\text{C: } 10\pi \cdot 10^{-6} (s)$$

$$\text{D: } 10^{-6} (s)$$