

## BÀI 2: NĂNG LƯỢNG MẠCH LC ( PHẦN 1)

### 1. NĂNG LƯỢNG MẠCH LC.

Năng lượng mạch LC:  $W = W_d + W_t$

Trong đó:

- +  $W ( J )$  : Năng lượng điện từ của mạch dao động
- +  $W_d ( J )$  : Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện
- +  $W_t ( J )$  : Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn dây.

$$+ W_d = \frac{1}{2} Cu^2 = \frac{1}{2} qu = \frac{q^2}{2C} = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} \cos^2(\omega t + \varphi)$$

$$= \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} \left( \frac{1 + \cos(2\omega t + 2\varphi)}{2} \right) = \frac{Q_0^2}{4C} + \frac{Q_0^2}{4C} \cos(2\omega t + 2\varphi)$$

$$\Rightarrow W_{d\max} = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{1}{2} CU_0^2$$

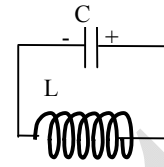
$$+ W_t = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} LI_0^2 \cos^2\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2} LI_0^2 \left( \frac{1 + \cos(2\omega t + 2\varphi + \pi)}{2} \right)$$

$$= \frac{LI_0^2}{4} + \frac{LI_0^2}{4} \cos(2\omega t + 2\varphi + \pi)$$

$$\Rightarrow W_{t\max} = \frac{LI_0^2}{2}$$

Vì:  $LI_0^2 = CU_0^2$  ta có:

$$+ W = W_d + W_t = \frac{1}{2} CU_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2} = \text{Const.}$$



Sơ đồ mạch LC

Xét mạch LC có:

$$+ q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi) (C)$$

$$+ u = U_0 \cos(\omega t + \varphi) (V)$$

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

### 2. CÁC DẠNG BÀI TẬP

#### Dạng 1: Chu kỳ - tần số.

- + Trong mạch LC năng lượng điện và năng lượng từ biến thiên cùng tần số và ngược pha với nhau.
- + Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn với tần số góc là  $\omega_d = \omega_t = 2\omega$
- + Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn với tần số là  $f_d = f_t = 2f$
- + Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn với chu kỳ là  $T_d = T_t = \frac{T}{2}$
- + Thời gian liên tiếp năng lượng điện và năng lượng từ bằng nhau là  $\Delta t = \frac{T}{4}$

#### Dạng 2: Xác định năng lượng

$$W = W_d + W_t$$

$$= \frac{1}{2} Li^2 + \frac{1}{2} Cu^2 = \frac{1}{2} Li^2 + \frac{1}{2} qu = \frac{1}{2} Li^2 + \frac{q^2}{2C}$$

$$= W_{d\max} = \frac{1}{2} CU_0^2 = \frac{1}{2} Q_0^2 U_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C}$$

$$= W_{t_{\max}} = \frac{1}{2} L I_0^2$$

**Dạng 3: Liên hệ biểu thức:**

⇒ Ta có một số hệ thức sau:

$$\oplus \frac{1}{2} L I_0^2 = \frac{1}{2} L i^2 + \frac{1}{2} C u^2 \Rightarrow L I_0^2 = L i^2 + C u^2 \Rightarrow L (I_0^2 - i^2) = C u^2$$

$$\oplus \frac{1}{2} L I_0^2 = \frac{1}{2} L i^2 + \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow L I_0^2 = L i^2 + \frac{q^2}{C} \Rightarrow LC (I_0^2 - i^2) = q^2$$

$$\oplus \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{q_0^2}{2C} + \frac{1}{2} L i^2 \Rightarrow \frac{Q_0^2}{C} = \frac{q_0^2}{C} + L i^2 \Rightarrow i = \pm \sqrt{\frac{Q_0^2 - q_0^2}{LC}} = \pm \omega \sqrt{Q_0^2 - q_0^2}$$

$$\oplus \frac{C U_0^2}{2} = \frac{C u^2}{2} + \frac{L i^2}{2} \Rightarrow C U_0^2 = C u^2 + L i^2 \Rightarrow i^2 = \frac{C (U_0^2 - u^2)}{L}$$

$$\oplus L I_0^2 = C U_0^2$$

$$\oplus Q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2}$$

**Dạng 4: Công suất duy trì mạch LC và năng lượng cung cấp cho mạch sau**

Để mạch dao động LC không tắt dần thì người ta cần cung cấp năng lượng cho mạch đúng bằng phần năng lượng mất đi sau mỗi chu kỳ hoặc sau mỗi đơn vị thời gian. Nguyên nhân của hiện tượng tắt dần ở mạch dao động chúng ta giả định rằng chủ yếu là do tỏa nhiệt.

a. Công suất cung cấp để duy trì mạch dao động LC  $P(W)$ : 
$$P = I^2 R = \frac{I_0^2 R}{2} (W)$$

**Trong đó:**

$P(W)$  là công suất hao phí hay công suất cung cấp cho mạch;

$I(A)$  là cường độ hiệu dụng qua cuộn dây.  $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

$I_0(A)$  là cường độ dòng điện cực đại qua cuộn dây.

$R(\Omega)$  là điện trở của mạch.

b. Phần năng lượng duy trì mạch sau 1 chu kỳ.  $\Delta W(J)$ : 
$$\Delta W = P \cdot T (J)$$

**Trong đó:**

$P(W)$  là công suất hao phí hay công suất cung cấp cho mạch;

$T(s)$  Là chu kỳ của mạch LC

**BÀI TẬP THỰC HÀNH**

**Câu 1:** Mạch dao động LC lí tưởng, điện tích giữa hai bản tụ dao động với tần số  $f$ . Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch biến thiên tuần hoàn với tần số:

- A: Giống nhau và bằng  $\frac{f}{2}$    B: Giống nhau và bằng  $f$    C: Giống nhau và bằng  $2f$    D: Khác nhau

**Câu 2:** Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về năng lượng điện từ của mạch LC lí tưởng:

- A: Biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì  $\frac{T}{2}$    C: Biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì  $T$   
 B: Biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì  $2T$    D: Không biến thiên theo thời gian

**Câu 3:** Cho mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm  $L$  và tụ điện  $C$ . Người ta nhận thấy cứ sau những khoảng thời gian  $\Delta t$  như nhau thì năng lượng trong cuộn cảm và tụ điện lại bằng nhau. Chu kì dao động riêng là:

- A:  $4\Delta t$    B:  $2\Delta t$    C:  $\Delta t/2$    D:  $\Delta t/4$

**Câu 4:** Điện tích của tụ điện trong mạch dao động LC biến thiên theo phương trình  $q = Q_0 \cos\left(\frac{2\pi t}{T} + \pi\right)$  (C). Tại thời điểm  $t = \frac{T}{4}$ , ta có:

- A: Năng lượng điện trường cực đại. B: Dòng điện qua cuộn dây bằng 0.  
C: Hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0. D: Điện tích của tụ cực đại.

**Câu 5:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng của dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng?

- A: Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số dao động riêng của mạch.  
B: Năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn dây chuyển hóa lẫn nhau.  
C: Cứ sau thời gian bằng  $\frac{1}{4}$  chu kì dao động, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường lại bằng nhau.  
D: Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại.

**Câu 6:** Dao động điện từ trong mạch LC tắt càng nhanh khi

- A: tụ điện có điện dung càng lớn. B: mạch có điện trở càng lớn.  
C: mạch có tần số riêng càng lớn. D: cuộn dây có độ tự cảm càng lớn.

**Câu 7:** Tìm phát biểu **sai** về năng lượng trong mạch dao động LC

- A: Khi năng lượng điện trường trong tụ giảm thì năng lượng từ trường trong cuộn cảm tăng lên và ngược lại.  
B: Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên điều hoà với tần số của dòng điện xoay chiều trong mạch.  
C: Tại mọi thời điểm, tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi, nói cách khác, năng lượng của mạch dao động được bảo toàn.  
D: Năng lượng của mạch dao động gồm có năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

**Câu 8:** Một mạch dao động LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 0,8\mu H$  và tụ điện có điện dung C. Biết rằng hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là  $U_0 = 5(V)$  và cường độ cực đại của dòng điện trong mạch là  $0,8(A)$ , tần số dao động của mạch:

- A:  $f = 0,25 (MHz)$  B:  $f = 1,24 (KHz)$  C:  $f = 0,25 (KHz)$  D:  $f = 1,24 (MHz)$

**Câu 9:** Mạch dao động LC có cường độ dòng điện cực đại  $I_0 = 20(mA)$ , điện tích cực đại của tụ điện là  $Q_0 = 5 \cdot 10^{-6} (C)$ . Tần số dao động trong mạch là:

- A:  $f = \frac{1}{\pi} (KHz)$  B:  $f = \frac{2}{\pi} (KHz)$  C:  $f = \frac{3}{\pi} (KHz)$  D:  $f = \frac{4}{\pi} (KHz)$

**Câu 10:** Biết khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường của mạch dao động điện từ tự do LC là  $10^{-7} (s)$ . Tần số dao động riêng của mạch là:

- A: 2 (MHz) B: 5 (MHz) C: 2,5 (MHz) D: 10 (MHz)

**Câu 11:** Điện tích cực đại của tụ trong mạch LC có tần số riêng  $f = 10^5 (Hz)$  là  $Q_0 = 6 \cdot 10^{-9} (C)$ . Khi điện tích của tụ là  $q = 3 \cdot 10^{-9} (C)$  thì dòng điện trong mạch có độ lớn:

- A:  $\pi \cdot 10^{-4} (A)$  B:  $6\pi \cdot 10^{-4} (A)$  C:  $6\sqrt{2}\pi \cdot 10^{-4} A$  D:  $6\sqrt{3}\pi \cdot 10^{-4} (A)$

**Câu 12:** Một mạch dao động LC có  $\omega = 10^7 (rad/s)$ , điện tích cực đại của tụ  $Q_0 = 4 \cdot 10^{-12} (C)$ . Khi điện tích của tụ  $q = 2 \cdot 10^{-12} (C)$  thì dòng điện trong mạch có giá trị

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

**Câu 13:** Mạch dao động LC, có cường độ dòng điện cực đại qua cuộn dây là  $I_0 = 15(mA)$ . Tại thời điểm cường độ dòng điện qua cuộn dây là  $i = 7,5\sqrt{2} (mA)$  thì điện tích trên tụ là  $q = 1,5\sqrt{2}\mu C$ . Tính điện tích cực đại của mạch?

- A:  $Q_0 = 60(nC)$  B:  $Q_0 = 2,5(\mu C)$  C:  $Q_0 = 3(\mu C)$  D:  $Q_0 = 7,7(\mu C)$

**Câu 14:** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ là  $Q_0 = 2.10^{-6} (C)$ , cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0 = 0,1\pi (A)$ . Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch bằng

A:  $\frac{10^{-6}}{3} s$ .      B:  $\frac{10^{-3}}{3} s$ .      C:  $4.10^{-7} s$ .      **D:  $4.10^{-5} s$ .**

**Câu 15:** Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$  đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi  $U_0$  là điện áp cực đại giữa hai bản tụ;  $u$  và  $i$  là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm  $t$ . Hệ thức đúng là

A:  $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$ .      **B:  $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$ .**      C:  $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$ .      D:  $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$ .

**Câu 16:** Mạch dao động tự do gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 3,2(H)$  và một tụ điện có điện dung  $C = 2(mF)$ . Biết rằng khi cường độ dòng điện trong mạch là  $i = 0,1(A)$  thì hiệu điện thế giữa hai đầu bản tụ là  $u = 3(V)$ . Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ.

A:  $U_0 = 3,5(V)$       **B:  $U_0 = 5(V)$**       C:  $U_0 = 5\sqrt{2}(V)$       D:  $U_0 = 5\sqrt{3}(V)$

**Câu 17:** Mạch dao động LC có  $L = 10^{-4}(H)$ ;  $C = 25(pF)$  đang dao động với cường độ dòng điện cực đại là  $I_0 = 40(mA)$ . Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản cực của tụ điện là:

**A:  $U_0 = 80(V)$**       B:  $U_0 = 40(V)$       C:  $U_0 = 50(V)$       D:  $U_0 = 100(V)$

**Câu 18:** Mạch dao động có  $L = 10(mH)$ ;  $C = 100(pF)$ . Lúc mạch dao động thì hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là  $U_0 = 50(V)$ . Biết rằng mạch không bị mất mát năng lượng. Cường độ dòng điện cực đại là:

**A:  $I_0 = 5(mA)$**       B:  $I_0 = 10(mA)$       C:  $I_0 = 2(mA)$       D:  $I_0 = 20(mA)$

**Câu 19:** Cường độ dòng điện trong mạch dao động là  $i = 12 \cos(2.10^5 t)(mA)$ . Biết độ tự cảm của mạch là  $L = 20(mH)$  và năng lượng của mạch được bảo toàn. Lúc cường độ dòng điện trong cuộn dây là  $i = 8(mA)$  thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ là.

A:  $u = 45,3(V)$       B:  $u = 16,4(V)$       **C:  $u = 35,8(V)$**       D:  $u = 80,5(V)$

**Câu 20:** Một mạch dao động LC gồm một cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung  $C = 4(\mu F)$ . Mạch đang dao động với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là  $5(mV)$ . Năng lượng điện từ của mạch là:

**A:  $W = 5.10^{-11}(J)$**       B:  $W = 25.10^{-11}(J)$       C:  $W = 6,5.10^{-12}(J)$       D:  $W = 10^{-9}(J)$

**Câu 21:** Một mạch LC gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm là  $L = 3(mH)$ . Và tụ điện có điện dung  $C$ . Biết rằng cường độ cực đại của dòng điện trong mạch là  $I_0 = 4(A)$ . Năng lượng điện từ trong mạch là:

A:  $W = 12(mJ)$       **B:  $W = 24(mJ)$**       C:  $W = 48(mJ)$       D:  $W = 6(mJ)$

**Câu 22:** Một mạch dao động LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 5(\mu H)$  và tụ điện có điện dung  $C = 8(\mu F)$ . Biết rằng hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị là  $u = 2(V)$  thì cường độ dòng điện trong mạch có giá trị là  $i = 3(A)$ . Năng lượng điện từ trong mạch này là:

A:  $W = 31.10^{-6}(J)$       B:  $W = 15,5.10^{-6}(J)$       C:  $W = 4,5.10^{-6}(J)$       **D:  $W = 35,8.10^{-6}(J)$**

**Câu 23:** Một mạch dao động LC, cuộn dây có độ tự cảm  $L = 2(mH)$  và tụ điện có điện dung  $C = 0,8(\mu F)$ . Cường độ dòng điện cực đại trong cuộn cảm là  $I_0 = 0,5(A)$ . Ở thời điểm dòng điện qua cuộn cảm có cường độ  $i = 0,3(A)$  thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ là:

**A:  $20(V)$**       B:  $40(V)$       C:  $60(V)$       D:  $80(V)$

**Câu 24:** 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 cực đại qua mạch lần lượt  $U_0$  và  $I_0$ . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị  $\frac{I_0}{2}$  thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là:

A:  $\frac{3}{4} U_0$

B:  $\frac{\sqrt{3}}{2} U_0$

C:  $\frac{1}{2} U_0$

D:  $\frac{\sqrt{3}}{4} U_0$

**Câu 25:** Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng với  $L = 0,2(H)$  và  $C = 20(\mu F)$ . Tại thời điểm dòng điện trong mạch  $i = 40(mA)$  thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là  $u = 3(V)$ . Cường độ dòng điện cực đại trong khung là

A:  $i = 25(mA)$

B:  $i = 42(mA)$

C:  $i = 50(mA)$

D:  $i = 64(mA)$

**Câu 26:** Cường độ dòng điện tức thời trong một mạch dao động LC lý tưởng là  $i = 0,8 \cos(2000t)(A)$ . Cuộn dây có độ tự cảm  $L = 50(mH)$ . Khi cường độ dòng điện tức thời trong mạch bằng giá trị cường độ hiệu dụng thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là:

A:  $u = 20\sqrt{2}(V)$

B:  $u = 40(V)$

C:  $u = 40\sqrt{2}(V)$

D:  $u = 50\sqrt{2}(V)$

**Câu 27:** Một mạch dao động LC lý tưởng gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L = 0,2(H)$  và tụ điện có điện dung  $C = 100(\mu F)$ , biết rằng cường độ dòng điện cực đại trong mạch  $I_0 = 0,012(A)$ . Khi điện tích trên bản tụ là  $q = 1,22 \cdot 10^{-5}(C)$  thì cường độ dòng điện qua cuộn dây bằng

A:  $i = 4,8(mA)$

B:  $i = 8,2(mA)$

C:  $i = 11,7(mA)$

D:  $i = 13,6(mA)$

**Câu 28:** Một mạch LC gồm cuộn dây thuần cảm  $L$  và tụ điện  $C$ . Mạch đang dao động điện từ với cường độ cực đại của dòng điện trong mạch là  $I_0 = 0,015(A)$ . Tại thời điểm mà cường độ dòng điện trong mạch là  $i = 7,5\sqrt{2}(mA)$  thì điện tích trên bản tụ điện là  $q = 1,5\sqrt{2} \cdot 10^{-6}(C)$ . Tần số dao động của mạch là:

A:  $f = \frac{1250}{\pi}(Hz)$

B:  $f = \frac{2500}{\pi}(Hz)$

C:  $f = \frac{3200}{\pi}(Hz)$

D:  $f = \frac{5000}{\pi}(Hz)$

**Câu 29:** Tại thời điểm cường độ dòng điện qua cuộn dây trong mạch dao động có độ lớn là  $i = 0,1(A)$  thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện của mạch là  $u = 3(V)$ . Biết điện dung của tụ là  $C = 10(\mu F)$  và tần số dao động riêng của mạch là  $f = 1(KHz)$ . Điện tích cực đại trên tụ điện là:

A:  $Q_0 = 3,4 \cdot 10^{-5}(C)$

B:  $Q_0 = 5,3 \cdot 10^{-5}(C)$

C:  $Q_0 = 6,2 \cdot 10^{-5}(C)$

D:  $Q_0 = 6,8 \cdot 10^{-5}(C)$

**Câu 30:** Mạch dao động LC lý tưởng dao động với chu kì riêng  $T = 4(ms)$ . Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ  $U_0 = 2(V)$ , cường độ dòng điện cực đại qua cuộn dây là  $I_0 = 5(mA)$ . Điện dung của tụ điện là:

A:  $C = \frac{5}{\pi}(\mu F)$

B:  $C = \frac{0,8}{\pi}(\mu F)$

C:  $C = \frac{1,5}{\pi}(\mu F)$

D:  $C = \frac{4}{\pi}(\mu F)$

**Câu 31:** Mạch dao động LC gồm cuộn dây thuần cảm  $L = 50(mH)$  và tụ điện  $C = 2(mF)$  đang dao động điện từ. Biết rằng tại thời điểm mà điện tích trên bản tụ là  $q = 60(\mu C)$  thì dòng điện trong mạch có cường độ  $i = 3(mA)$ . Năng lượng điện trường trong tụ điện tại thời điểm mà giá trị hiệu điện thế hai đầu bản tụ chỉ bằng một phần ba hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu bản tụ là:

A:  $W_d = 2,5 \cdot 10^{-8}(J)$

B:  $W_d = 2,94 \cdot 10^{-8}(J)$

C:  $W_d = 3,75 \cdot 10^{-8}(J)$

D:  $W_d = 1,25 \cdot 10^{-7}(J)$

**Câu 32:** Mạch dao động có độ tự cảm  $L = 50(mH)$ . Hiệu điện thế tức thời giữa hai tụ điện là  $u = 6 \cos(2000t)(V)$ . Năng lượng từ trường của mạch lúc hiệu điện thế  $u = 4(V)$  là:

A:  $W_t = 10^{-5}(J)$

B:  $W_t = 5 \cdot 10^{-5}(J)$

C:  $W_t = 2 \cdot 10^{-4}(J)$

D:  $W_t = 4 \cdot 10^{-8}(J)$

**Câu 33:** Cường độ tức thời của dòng điện trong mạch dao động là  $i = 0,1 \cos(5000t) (A)$ . Tụ điện trong mạch có điện dung  $C = 10 (\mu F)$ . Cho rằng không có sự mất mát năng lượng trong mạch. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là:

**A:**  $U_o = 2 (V)$       **B:**  $U_o = 3 (V)$       **C:**  $U_o = 4 (V)$       **D:**  $U_o = 5 (V)$

**Câu 34:** Cho mạch dao động gồm tụ điện dung  $C = 20 (\mu F)$  và cuộn dây thuần cảm. Hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu cuộn dây là  $U_o = 8 (V)$ . Bỏ qua mất mát năng lượng. Lúc hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây là  $u = 4 (V)$  thì năng lượng từ trường là:

**A:**  $W_t = 10,5 \cdot 10^{-4} (J)$       **B:**  $W_t = 4,8 \cdot 10^{-4} (J)$       **C:**  $W_t = 8 \cdot 10^{-5} (J)$       **D:**  $W_t = 3,6 \cdot 10^{-5} (J)$

**Câu 35:** Mạch dao động LC lí tưởng dao động với chu kì riêng  $T = 10^{-4} (s)$ , điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện  $U_o = 10 (V)$ , cường độ dòng điện cực đại qua cuộn dây là  $I_o = 0,02 (A)$ . Điện dung của tụ điện và hệ số tự cảm của cuộn dây lần lượt là

**A:**  $C = 7,9 \cdot 10^{-3} (F); L = 3,2 \cdot 10^{-8} (H)$       **B:**  $C = 3,2 (\mu F); L = 0,79 (mH)$

**C:**  $C = 3,2 \cdot 10^{-8} (F); L = 7,9 (mH)$       **D:**  $C = 0,2 (\mu F); L = 0,1 (mH)$

**Câu 36:** Trong mạch dao động lí tưởng, tụ điện có điện dung  $C = 5 (\mu F)$ , điện tích của tụ điện có giá trị cực đại là  $8 \cdot 10^{-5} (C)$ . Năng lượng dao động điện từ trong mạch là:

**A:**  $W = 8 \cdot 10^{-4} (J)$       **B:**  $W = 12,8 \cdot 10^{-4} (J)$       **C:**  $W = 6,4 \cdot 10^{-4} (J)$       **D:**  $W = 16 \cdot 10^{-4} (J)$

**Câu 37:** Mạch dao động điện từ gồm một cuộn dây thuần cảm có  $L = 50 mH$  và tụ điện có  $C = 5 \mu F$ . Biết giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện là  $U_o = 12 V$ . Tại thời điểm hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây bằng  $u_L = 8 V$  thì năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch tương ứng bằng:

**A:**  $1,6 \cdot 10^{-4} J$  và  $2,0 \cdot 10^{-4} J$       **B:**  $0,6 \cdot 10^{-4} J$  và  $3,0 \cdot 10^{-4} J$

**C:**  $2,0 \cdot 10^{-4} J$  và  $1,6 \cdot 10^{-4} J$       **D:**  $2,5 \cdot 10^{-4} J$  và  $1,1 \cdot 10^{-4} J$

**Câu 38:** Tụ điện của một mạch dao động điện từ có điện dung  $C = 0,1 \mu F$  ban đầu được tích điện ở hiệu điện thế  $U_o = 100 (V)$ . Sau đó mạch dao động điện từ tắt dần. Năng lượng mất mát sau khi dao động điện từ trong khung tắt hẳn là:

**A:**  $0,5 \cdot 10^{-12} (J)$       **B:**  $0,5 \cdot 10^{-3} (J)$       **C:**  $0,25 \cdot 10^{-3} (J)$       **D:**  $1,5 \cdot 10^{-3} (J)$

**Câu 39:** Một mạch dao động gồm tụ điện có  $C = 1 \mu F$  và cuộn dây có  $L = 1 mH$ . Cuộn dây này có điện trở thuần  $r = 0,2 (\Omega)$ . Để dao động điện từ trong mạch vẫn duy trì với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là  $12 (V)$  thì cần cung cấp cho mạch một công suất là:

**A:**  $20,6 (mW)$       **B:**  $5,7 (mW)$       **C:**  $32,4 (mW)$       **D:**  $14,4 (mW)$

**Câu 40:** Một mạch dao động gồm cuộn cảm  $L = 5 (mH)$  có điện trở thuần  $r = 20 (\Omega)$  và một tụ điện  $C = 10 (\mu F)$ . Bỏ qua mất mát do bức xạ sóng điện từ. Để duy trì dao động trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu bản tụ điện là  $6 V$  thì phải cung cấp cho mạch một công suất là:

**A:**  $0,36 (W)$       **B:**  $0,72 (W)$       **C:**  $1,44 (W)$       **D:**  $1,85 (mW)$ .

**Câu 41:** Mạch dao động gồm tụ có điện dung  $C = 30 (\mu F)$ , cuộn dây có độ tự cảm  $L = 0,5 (H)$  và điện trở thuần  $r = 20 (\Omega)$ . Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là  $U_o = 5 (V)$  thì ta phải cung cấp cho mạch một công suất là bao nhiêu? Biết công suất tỏa nhiệt trên  $r$  là  $\Delta P = I^2 \cdot r (W)$  với  $I = \frac{I_o}{\sqrt{2}}$  là cường độ hiệu dụng của dòng điện.

**A:**  $3,5 \cdot 10^{-3} (W)$       **B:**  $1,5 \cdot 10^{-4} (W)$       **C:**  $7,5 \cdot 10^{-4} (W)$       **D:**  $7 \cdot 10^{-3} (W)$

**Câu 42:** Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm  $L = 50(mH)$  và tụ điện có điện dung  $C = 5(\mu F)$ . Nếu mạch có điện trở thuần  $10^{-2}(\Omega)$ , để duy trì dao động trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là  $U_0 = 12(V)$  thì phải cung cấp cho mạch một công suất trung bình bằng

A:  $36 \mu W$ .B:  $36 mW$ .C:  $72 \mu W$ .D:  $72 mW$ .

**Câu 43:** Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $50 mH$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện  $i = 0,12 \cos 2000t$  ( $i$  tính bằng A,  $t$  tính bằng s). Ở thời điểm mà cường độ dòng điện trong mạch bằng một nửa cường độ hiệu dụng thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ có độ lớn bằng

A:  $3\sqrt{14} V$ .B:  $6\sqrt{2} V$ .C:  $12\sqrt{3} V$ .D:  $5\sqrt{14} V$ .