

Chương IV. DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỬ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. MẠCH DAO ĐỘNG

1. Dao động điện - từ trong mạch LC lí tưởng

a) **Mạch dao động LC:** Gồm một tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp với một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L tạo thành một mạch điện kín.

b) **Khảo sát định lượng dao động điện từ trong mạch dao động LC**

* Các phương trình dao động điện - từ:

- Điện tích của tụ biến thiên điều hòa:

$$q = q_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

với $q_0 = CU_0 = CE$ và tần số góc $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

- Suất điện động cảm ứng trong cuộn dây thuần cảm L biến thiên điều hòa:

$$e = u = \frac{q}{C} = \frac{q_0}{C} \cos(\omega t + \varphi)$$

với u là hiệu điện thế tức thời; $U_0 = q_0/C$ là hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ.

- Cường độ dòng điện chạy trong cuộn cảm L biến thiên điều hòa:

$$i = q' = -\omega q_0 \sin(\omega t + \varphi) = I_0 \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$$

với $I_0 = \omega q_0$ là cường độ dòng điện cực đại.

- Hiệu điện thế u giữa hai bản tụ điện:

$$u = \frac{q}{C} = \frac{q_0}{C} \cos(\omega t + \varphi)$$

- Cường độ dòng điện nhanh pha hơn điện tích và hiệu điện thế giữa hai bản tụ góc $\frac{\pi}{2}$.

* Tần số góc (ω), chu kì (T), tần số (f): Dao động của mạch LC lí tưởng là dao động tự do có

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}; T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{LC}; f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

2. Năng lượng điện từ của mạch dao động LC lí tưởng

- Điện tích của tụ:

$$q = q_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

+ Năng lượng điện trường của tụ điện: $W_C = \frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{C} = \frac{q_0^2}{2C} \cos^2(\omega t + \varphi)$

+ Năng lượng từ trường của cuộn dây: $W_L = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} LI_0^2 \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{q_0^2}{2C} \sin^2(\omega t + \varphi)$

+ Năng lượng điện từ trong mạch dao động LC:

$$W = W_C + W_L = \frac{q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2} = \text{const}$$

- Kết luận:

+ Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn cùng tần số và gấp hai lần tần số dao động tự do của mạch dao động LC.

+ Trong quá trình dao động của mạch, có sự chuyển hóa qua lại giữa năng lượng từ trường và năng lượng điện trường, nhưng tổng của chúng tức là năng lượng điện từ là không đổi.

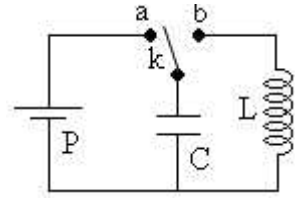
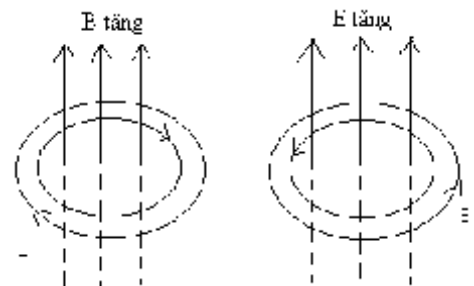
II. ĐIỆN TỬ TRƯỜNG

1. Mối quan hệ giữa từ trường biến thiên và điện trường biến thiên

• Điện trường xoáy: là điện trường mà đường sức của điện trường là một đường cong kín bao quanh các đường sức của từ trường.

• Từ trường xoáy: là từ trường mà các đường sức của từ trường là một đường cong kín bao quanh các đường sức của điện trường.

• Mỗi biến thiên theo thời gian của từ trường đều sinh ra trong



không gian xung quanh một điện trường xoáy biến thiên theo thời gian, và ngược lại, mỗi biến thiên theo thời gian của điện trường cũng sinh ra một từ trường biến thiên theo thời gian trong không gian xung quanh.

2. Điện từ trường

Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên cùng tồn tại trong không gian. Chúng có thể chuyển hoá lẫn nhau trong một trường thống nhất được gọi là điện từ trường. Không bao giờ có sự tồn tại riêng biệt của điện trường hay từ trường.

III. NGUYÊN TẮC TRUYỀN SÓNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ

1. Sự lan truyền tương tác điện từ - Sóng điện từ

- Trong sự lan truyền của tương tác điện từ, vận tốc truyền tương tác điện từ bằng vận tốc ánh sáng trong môi trường.
- Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

2. Tính chất của sóng điện từ

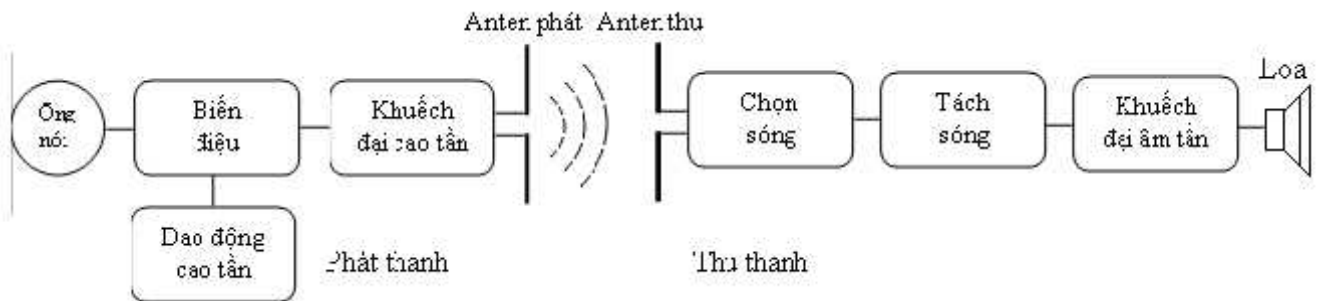
- Sóng điện từ lan truyền được trong mọi môi trường kể cả trong chân không. Trong chân không nó lan truyền với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng

$$v = c = 3.10^8 \text{ m/s} \Rightarrow \lambda = cT = \frac{v}{f} = \frac{c}{f}$$

- Sóng điện từ mang năng lượng.
- Sóng điện từ là sóng ngang, vector cường độ điện trường \vec{E} và vector cảm ứng từ \vec{B} vuông góc với nhau và cùng vuông góc với phương truyền sóng.
- Trong sóng điện từ, dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn cùng pha nhau.
- Sóng điện từ có thể bị phản xạ, khúc xạ, nhiễu xạ, giao thoa.....

3. Mạch dao động hở - Anten:

- Mạch dao động hở: Nếu tách hai bản cực của tụ điện C, đồng thời tách xa các vòng của cuộn cảm L thì điện trường lan toả trong không gian thành sóng điện từ và có khả năng đi rất xa gọi là mạch dao động hở.
- Anten: Là một dạng mạch dao động hở, là một công cụ bức xạ sóng điện từ. Có nhiều dạng khác nhau tùy theo tần số sóng và nhu cầu sử dụng.
- Nguyên tắc truyền thông bằng sóng điện từ: Để truyền được thông tin như âm thanh, hình ảnh ... đến nơi xa người ta áp dụng quy trình sau:



- + Biến các âm thanh hoặc hình ảnh muốn truyền đi thành các dao động điện tần số thấp gọi là các tín hiệu âm tần.
- + Dùng sóng điện từ tần số cao (cao tần) mang các tín hiệu âm tần đi xa qua anten phát.
- + Tách tín hiệu ra khỏi sóng cao tần rồi dùng loa để nghe âm thanh đã truyền tới hoặc dùng màn hình để xem hình ảnh.

4. Sự truyền sóng điện từ quanh Trái Đất:

Căn cứ vào bước sóng để chia sóng điện từ thành các dải sóng như sau:

- Sóng dài có $\lambda > 1000 \text{ m}$.
- Sóng trung có $100 \text{ m} \leq \lambda \leq 1000 \text{ m}$.
- Sóng ngắn có $10 \text{ m} \leq \lambda \leq 100 \text{ m}$ bị phản xạ với mức độ khác nhau, có thể đi vòng quanh Trái Đất nhờ phản xạ nhiều lần giữa tầng điện li và Trái Đất, được dùng truyền thanh.
- Sóng cực ngắn có $1 \text{ m} \leq \lambda \leq 10 \text{ m}$, không phản xạ mà đi xuyên qua tầng điện li, truyền thẳng từ nơi phát đến nơi thu, dùng để thông tin trong cự li vài chục kilômet hoặc thông tin qua vệ tinh.

5. Tần số và bước sóng của sóng điện từ mà mạch chọn sóng thu được:

- Tần số sóng điện từ thu được: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{I_0}{q_0} \text{ (Hz)}$

- Bước sóng điện từ thu được: $\lambda = 6\pi \cdot 10^8 \sqrt{LC} = 6\pi \cdot 10^8 \cdot \frac{q_0}{I_0}$ (m)

- Nếu mạch chọn sóng gồm cuộn dây có L thay đổi và tụ điện có C thay đổi được thì mạch chọn được dải sóng điện từ:

Trong đó: $\lambda_{\min} = 6\pi \cdot 10^8 \sqrt{L_{\min} C_{\min}}$ và $\lambda_{\max} = 6\pi \cdot 10^8 \sqrt{L_{\max} C_{\max}}$

- Nếu mạch chọn sóng gồm cuộn dây có L và hai tụ điện C_1, C_2 mắc nối tiếp thì:

+ Tần số sóng điện từ thu được:

$$f^2 = f_1^2 + f_2^2 \quad (\text{với } f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}; f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}})$$

+ Bước sóng điện từ thu được:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} \quad (\text{với } \lambda_1 = 6\pi \cdot 10^8 \cdot \sqrt{LC_1}; \lambda_2 = 6\pi \cdot 10^8 \cdot \sqrt{LC_2})$$

- Nếu mạch chọn sóng gồm cuộn dây có L và hai tụ điện C_1, C_2 mắc song song thì

+ Tần số sóng điện từ thu được: $\frac{1}{f^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2}$

+ Bước sóng điện từ thu được: $\lambda = \sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}$

B. ĐỀ MINH HỌA PHẦN DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

Câu 1. Dao động điện từ trong mạch LC là dao động điều hòa với chu kì $T = 2\pi\sqrt{LC}$. Khi đó năng lượng điện từ toàn phần trong mạch là một đại lượng

A. biến đổi tuyến tính theo thời gian.

B. biến đổi theo thời gian với quy luật dạng sin.

C. biến đổi điều hòa theo thời gian với tần số $f = 1/2\pi\sqrt{LC}$.

D. không đổi và tỉ lệ với bình phương điện tích cực đại của tụ điện.

Câu 2. Trong mạch dao động điện từ có sự biến đổi qua lại giữa

A. điện trường và từ trường.

C. hiệu điện thế và cường độ dòng điện.

B. điện tích và dòng điện.

D. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường.

Câu 3. Một mạch dao động LC có tần số dao động riêng là $f_1 = 90$ kHz nếu dùng tụ điện C_1 và có tần số $f_2 = 120$ kHz nếu dùng tụ điện C_2 . Khi dùng tụ điện có dung $C = C_1 + C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

A. 210 kHz.

B. 72 kHz.

C. 30 kHz.

D. 105 kHz.

Câu 4. Chọn câu sai. Năng lượng điện trường ở tụ điện và năng lượng từ trường ở cuộn cảm biến thiên tuần hoàn cùng

A. pha nhau.

B. chu kì.

C. biên độ.

D. tần số.

Câu 5. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện của mạch dao động là $U_0 = 12$ V. Điện dung của tụ điện là $C = 4$ μ F. Khi điện áp giữa hai bản tụ điện là 9 V năng lượng từ của mạch dao động là

A. $1.26 \cdot 10^{-4}$ J.

B. $2.88 \cdot 10^{-4}$ J.

C. $1.62 \cdot 10^{-4}$ J.

D. $0.18 \cdot 10^{-4}$ J.

Câu 6. Một mạch dao động có độ tự cảm L. Khi tụ điện có điện dung C_1 thì tần số riêng của mạch là $f_1 = 60$ kHz, thay C_1 bằng tụ C_2 thì tần số riêng của mạch là $f_2 = 80$ kHz. Ghép các tụ C_1, C_2 song song rồi mắc vào cuộn cảm L thì tần số riêng của mạch là

A. 100 kHz.

B. 140 kHz.

C. 20 kHz.

D. 48 kHz.

Câu 7. Một mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm cuộn cảm $L = 4$ μ H và tụ điện có điện dung C. Lấy $\pi^2 = 10$. Để thu sóng điện từ có bước sóng $\lambda = 240$ m thì điện dung C phải có giá trị bằng

A. 16 nF.

B. 8 nF.

C. 4 nF.

D. 24 nF.

Câu 8. Một mạch chọn sóng của một máy thu gồm một cuộn dây có độ tự cảm $L = 4$ μ F và một tụ điện có điện dung biến đổi từ: $C_1 = 10$ pF đến $C_2 = 250$ pF. Lấy $\pi^2 = 10$ và tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Mạch trên thu được dải sóng có bước sóng trong khoảng

A. 12 m đến 60 m.

B. 24 m đến 300 m.

C. 12 m đến 300 m.

D. 24 m đến 120 m.

Câu 9. Một tụ xoay có điện dung thay đổi được mắc với cuộn dây có độ tự cảm $L = 2$ μ H để làm thành mạch

dao động lí tưởng ở lối vào của một máy thu vô tuyến điện. Biết tốc độ ánh sáng là $c = 3.10^8$ m/s. Điện dung cần thiết của tụ xoay để mạch có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng 8,4 m là

- A. $\approx 31.8 \mu\text{F}$. B. $\approx 10 \mu\text{F}$. C. $\approx 10 \text{ pF}$. D. $\approx 480 \mu\text{F}$.

Câu 10. Trong điện từ trường, các véc tơ cường độ điện trường và véc tơ cảm ứng từ

- A. cùng phương, ngược chiều. B. cùng phương, cùng chiều.
C. có phương vuông góc với nhau. D. có phương lệch nhau góc 45° .

Câu 11. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy ở các điểm lân cận.
B. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường ở các điểm lân cận.
C. Điện trường và từ trường không đổi theo thời gian cùng có các đường sức là những đường cong khép kín.
D. Đường sức của điện trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức từ của từ trường biến thiên.

Câu 12. Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm thuần và một tụ điện có điện dung biến đổi. Khi tụ điện có điện dung là 50 pF thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng là 50 m. Muốn mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 150 m phải tăng điện dung của tụ điện thêm một lượng bằng

- A. 450 pF. B. 400 pF. C. 150 pF. D. 100 pF.

Câu 13. Trong mạch dao động gồm tụ điện và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 5$ mH đang có dao động điện từ tự do. Biết cường độ dòng điện cực đại trong mạch là 3 mA. Khi cường độ dòng điện trong mạch có giá trị là 2 mA thì năng lượng điện trường trong tụ điện bằng

- A. $2.25.10^{-8}$ J. B. $1.25.10^{-8}$ J. C. $1.0.10^{-8}$ J. D. $3.25.10^{-8}$ J.

Câu 14. Một mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 0,2$ H và tụ điện có điện dung $C = 0,4 \mu\text{F}$. Khi cường độ dòng điện qua cuộn dây là 10 mA thì hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện là 10 V. Năng lượng điện từ của mạch là

- A. 1.10^{-5} J. B. 2.10^{-5} J. C. 3.10^{-5} J. D. 4.10^{-5} J.

Câu 15. Một mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 5$ mH và một tụ điện. Trong mạch có dao động điện từ tự do với năng lượng 2.10^{-6} J. Tại thời điểm năng lượng từ trường bằng năng lượng điện trường thì cường độ dòng điện trong mạch là

- A. 0,05 A. B. 0,01 A. C. 0,02 A. D. 0,4 A.

Câu 16. Mạch chọn sóng lí tưởng của máy thu thanh, cuộn cảm $L = 2 \mu\text{H}$; tụ điện $C = 0,2$ nF. Điện áp cực đại hai bản tụ là 120 mV. Năng lượng điện từ của mạch là

- A. 144.10^{-14} J. B. 24.10^{-12} J. C. 288.10^{-14} J. D. 144.10^{-12} J.

Câu 17. Trong dụng cụ nào dưới đây có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến

- A. máy thu thanh. B. máy thu hình.
C. điện thoại di động. D. cái điều khiển ti vi.

Câu 18. Trong "máy bán tốc độ" xe trên đường

- A. chỉ có máy thu sóng vô tuyến. B. có cả máy thu và máy phát sóng vô tuyến.
C. chỉ có máy phát sóng vô tuyến. D. không có máy thu và máy phát sóng vô tuyến.

Câu 19. Một mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 2$ mH và một tụ điện có điện dung $C = 6$ nF; điện trở của mạch là $R = 0,1 \Omega$. Muốn trong mạch có dao động điện từ duy trì với hiệu điện thế cực đại trên tụ là 5 V thì phải bổ sung năng lượng cho mạch với công suất tối thiểu bằng

- A. $3,75.10^{-6}$ W. B. $7,5.10^{-6}$ W. C. $1,875.10^{-5}$ W. D. $1,5.10^{-5}$ W.

Câu 20. Nguyên tắc của mạch chọn sóng trong máy thu thanh dựa trên

- A. giao thoa trong mạch chọn sóng.
B. sóng dừng trong mạch chọn sóng.
C. cộng hưởng dao động điện từ trong mạch chọn sóng.
D. dao động cưỡng bức trong mạch chọn sóng.

Câu 21. Chọn câu **sai**. Để thực hiện các thông tin vô tuyến, người ta sử dụng

- A. sóng cực ngắn vì nó không bị tầng điện ly phản xạ hoặc hấp thụ và có khả năng truyền đi xa theo đường thẳng.
B. sóng cực ngắn có năng lượng lớn nhất nên có thể truyền đi xa được trên mặt đất.
C. ban đêm sóng trung truyền đi xa hơn ban ngày.
D. sóng ngắn vì sóng ngắn bị tầng điện li và mặt đất phản xạ nhiều lần nên có khả năng truyền đi xa.

Câu 22. Mạch dao động có đặc điểm nào sau đây?

- A. Chu kỳ rất nhỏ. B. Tần số rất nhỏ.
C. Năng lượng rất lớn. D. Cường độ dòng điện rất lớn.

Câu 23. Sóng điện từ được hình thành do quá trình lan truyền của điện từ trường biến thiên trong không gian. Điện từ trường biến thiên đó có điện trường và từ trường biến thiên tuần hoàn

- A. ngược pha. **B.** khác tần số.
C. cùng pha. **D.** lệch pha nhau góc $\pi/2$.

Câu 24. Sóng có khả năng phản xạ ở tầng điện li là những sóng

- A. sóng dài và sóng ngắn. **B.** sóng dài, sóng trung và sóng ngắn.
C. sóng dài và sóng trung. **D.** sóng trung và sóng ngắn.

Câu 25. Vật nào sau đây **không** phải là nguồn phát sóng điện từ?

- A. Một êlectron dao động. **B.** Tia lửa điện.
C. Dây dẫn mang dòng điện xoay chiều. **D.** Một điện tích đứng yên.

Câu 26. Một mạch dao động gồm cuộn dây thuần cảm và tụ điện. Gọi Q_0 là điện tích cực đại của tụ điện, I_0 là cường độ dòng điện cực đại thì chu kì dao động của mạch là

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

Câu 27. Sự tương ứng giữa dao động điện từ tự do của mạch LC và dao động điều hòa của con lắc lò xo.

- A. Năng lượng dao động trong mạch dao động LG tương ứng với thế năng đàn hồi.
B. Năng lượng điện trường trong tụ C tương ứng với động năng con lắc.
C. C tương ứng với độ cứng k của lò xo.
D. L tương ứng với khối lượng m của vật nặng trong con lắc.

Câu 28. Dao động điện từ trong mạch chọn sóng của máy thu khi máy thu bắt được sóng điện từ là

- A. dao động tự do với tần số bằng tần số riêng của mạch.
B. dao động tắt dần có tần số bằng tần số riêng của mạch.
C. dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số riêng của mạch.
D. cả 3 câu trên đều sai.

Câu 29. Dao động của mạch LC trong máy phát dao động điều hoà là dao động điện từ

- A. duy trì có tần số bằng tần số riêng của mạch LC.
B. tắt dần có tần số bằng tần số riêng của mạch LC.
C. tắt dần có tần số khác tần số riêng của mạch LC.
D. duy trì có tần số khác tần số riêng của mạch LC.

Câu 30. Một mạch dao động LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do người ta đo được điện tích cực đại của tụ là Q_0 và dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Biểu thức nào sau đây là đúng khi xác định bước sóng của sóng điện từ mà mạch phát ra (với $c = 3 \cdot 10^8$ m/s).

- A. $\lambda = 2\pi \cdot c^2 \frac{I_0}{Q_0}$. **B.** $\lambda = 2\pi \cdot c \frac{I_0}{Q_0}$. **C.** $\lambda = 4\pi \frac{I_0}{Q_0}$. **D.** $\lambda = 2\pi \cdot c \frac{Q_0}{I_0}$.

Câu 31. Trong mạch dao động LC lí tưởng thì cường độ dòng điện trong mạch và điện tích của tụ điện dao động điều hoà

- A. cùng pha. **B.** ngược pha. **C.** lệch pha $\pi/2$. **D.** lệch pha $\pi/4$.

Câu 32. Một mạch dao động gồm một cuộn dây L và tụ điện C thực hiện dao động điện từ tự do. Để bước sóng của sóng điện từ mà mạch dao động phát ra tăng lên hai lần thì phải thay tụ điện C bằng tụ điện C' có giá trị

- A. $C' = 2C$. **B.** $C' = C/2$. **C.** $C' = C/4$. **D.** $C' = 4C$.

Câu 33. Một mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm 0,2 H và tụ điện có điện dung $C = 10 \mu\text{F}$ thực hiện dao động điện từ tự do. Biết cường độ cực đại trong khung là $I_0 = 0,012$ A. Khi cường độ dòng điện tức thời $i = 0,01$ A thì hiệu điện thế cực đại và hiệu điện thế tức thời giữa hai bản tụ điện lần lượt là

- A. $U_0 = 5,4$ V; $u = 0,92$ V. **B.** $U_0 = 1,7$ V; $u = 20$ V.
C. $U_0 = 5,4$ V; $u = 20$ V. **D.** $U_0 = 1,7$ V; $u = 0,94$ V.

Câu 34. Một tụ điện $C = 500$ pF được tích điện đến hiệu điện thế 1,5 V. Nối tụ điện với cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,2$ mH, lấy $\pi^2 = 10$. Chọn gốc thời gian $t = 0$ là lúc tụ điện được tích điện cực đại. Biểu thức điện tích của tụ điện là

- A. $q = 7,5 \cdot 10^{-10} \cos(10^6 \pi t + \pi/2)$ (C). **B.** $q = 9,5 \cdot 10^{-10} \cos(10^6 \pi t + \pi/2)$ (C).
C. $q = 9,5 \cdot 10^{-10} \cos(10^6 \pi t)$ (C). **D.** $q = 7,5 \cdot 10^{-10} \cos(10^6 \pi t)$ (C).

Câu 35. Một mạch dao động điện từ LC, ở thời điểm ban đầu điện tích trên tụ cực đại $Q_0 = 10^{-8}$ C. Thời gian để tụ phóng hết điện tích là $2 \mu\text{s}$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là

- A. 7,85 mA. B. 15,72 mA. C. 78,52 mA. D. 5,55 mA.

Câu 36. Một mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và tụ điện dung C thực hiện dao động điện từ với chu kì $T = 10^{-4}$ s. Nếu mắc nối tiếp thêm vào mạch một tụ điện và một cuộn cảm giống hệt tụ điện và cuộn cảm trên thì mạch sẽ dao động điện từ với chu kì

- A. $0,5 \cdot 10^{-4}$ s. B. $2 \cdot 10^{-4}$ s. C. $\sqrt{2} \cdot 10^{-4}$ s. D. 10^{-4} s.

Câu 37. Một mạch dao động điện từ khi dùng tụ C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là $f_1 = 3$ MHz. Khi mắc thêm tụ C_2 song song với C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là $f = 2,4$ 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 38. Một mạch dao động LC lí tưởng đang thực hiện dao động tự do, điện tích tức thời của tụ là

$$q = Q_0 \cos\left(\frac{2\pi}{3} \cdot 10^6 t + \frac{\pi}{3}\right) (C).$$

Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ $t = 0$ để năng lượng điện trường bằng ba lần

năng lượng từ trường là

- A. $0,75 \cdot 10^{-6}$ s. B. $0,5 \cdot 10^{-6}$ s. C. 10^{-6} s. D. $0,25 \cdot 10^{-6}$ s.

Câu 39. Mạch dao động LC lí tưởng có tụ điện phẳng không khí. Mạch này thu được sóng điện từ có bước sóng 62 m. Khi nhúng các bản tụ ngập chìm trong điện môi lỏng có hằng số điện môi bằng 2 thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là

- A. 60 m. B. 73,5 m. C. 87,7 m. D. 63,3 km.

Câu 40. Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, người ta sử dụng cách biến điệu biên độ, tức là làm cho biên độ của sóng điện từ cao tần (gọi là sóng mang) biến thiên theo thời gian với tần số bằng tần số của dao động âm tần. Cho tần số sóng mang là 800 kHz. Khi dao động âm tần có tần số 1000 Hz thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được số dao động toàn phần là

- A. 800. B. 1000. C. 625. D. 1600.

ĐÁP ÁN

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6	Câu 7	Câu 8	Câu 9	Câu 10
D	D	B	A	A	D	C	A	C	C
Câu 11	Câu 12	Câu 13	Câu 14	Câu 15	Câu 16	Câu 17	Câu 18	Câu 19	Câu 20
C	B	B	C	C	A	C	B	A	C
Câu 21	Câu 22	Câu 23	Câu 24	Câu 25	Câu 26	Câu 27	Câu 28	Câu 29	Câu 30
B	A	C	B	D	A	D	C	A	D
Câu 31	Câu 32	Câu 33	Câu 34	Câu 35	Câu 36	Câu 37	Câu 38	Câu 39	Câu 40
C	D	D	D	A	D	B	A	C	A