

Chương 4. DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ**BÀI 1: MẠCH DAO ĐỘNG****TRẮC NGHIỆM ĐỊNH TÍNH MẪU****CÁC ĐẠI LƯỢNG BIẾN THIÊN ĐIỀU HÒA**

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. $\frac{1}{\sqrt{2\pi LC}}$ B. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ C. $\frac{1}{\pi\sqrt{LC}}$ D. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

Câu 2: Tần số dao động riêng f của dao động điện từ tự do trong mạch dao động LC (có điện trở thuần không đáng kể) là

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

Câu 3: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Chu kì dao động riêng của mạch là

- A. $\sqrt{2\pi LC}$ B. \sqrt{LC} C. $2\pi\sqrt{LC}$ D. $\pi\sqrt{LC}$

Câu 4: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện lệch pha nhau một góc bằng

- A. $\pi/4$ B. π C. $\pi/2$ D. 0.

Câu 5: Một cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có độ tự cảm L mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C thành một mạch dao động (còn gọi là mạch dao động LC). Chu kì dao động điện từ tự do của mạch này phụ thuộc vào

- A. dòng điện cực đại chạy trong cuộn dây của mạch dao động.
 B. điện tích cực đại của bản tụ điện trong mạch dao động.
 C. điện dung C và độ tự cảm L của mạch dao động.
 D. hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện của mạch dao động.

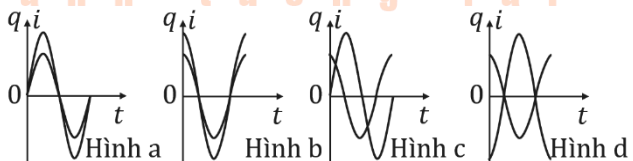
Câu 6: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau. B. luôn cùng pha nhau.
 C. với cùng biên độ. D. với cùng tần số.

Câu 7: Mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động. Điện tích của một bản tụ điện

- A. biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.
 B. biến thiên theo hàm bậc hai của thời gian.
 C. không thay đổi theo thời gian.
 D. biến thiên điều hòa theo thời gian.

Câu 8: Sự biến thiên theo thời gian của điện tích q của một bản tụ điện và của cường độ dòng điện i trong một mạch dao động LC lí tưởng được biểu diễn bằng



NGHIÊM CẢM IN HOẶC PHOTO

các đồ thị $q(t)$ (đường biên độ bé) và $i(t)$ (đường biên độ lớn) trên cùng một hệ trục tọa độ. Lấy mốc thời gian là lúc tụ bắt đầu phóng điện cho mạch. Chọn chiều dương dòng điện trong mạch như hình vẽ. Đồ thị nào đúng?

- A. Đồ thị a. B. Đồ thị b. C. Đồ thị c. D. Đồ thị d.

Câu 9: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số góc ω . Gọi q_0 là điện tích cực đại của một bản tụ điện thì cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. q_0/ω^2 B. $q_0\omega$. C. q_0/ω . D. $q_0\omega^2$.

Câu 10: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số f . Biết giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là I_0 và giá trị cực đại của điện tích trên một bản tụ điện là q_0 . Giá trị của f được xác định bằng biểu thức

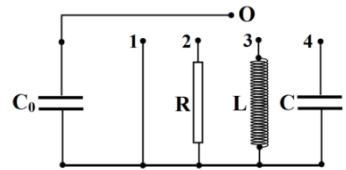
- A. $0,5I_0/q_0$ B. $0,5I_0/(\pi q_0)$. C. $I_0/(\pi q_0)$. D. $q_0/(\pi I_0)$.

Câu 11: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với điện tích cực đại của tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Dao động điện từ tự do trong mạch có chu kì là

- A. $\frac{4\pi Q_0}{I_0}$. B. $\frac{\pi Q_0}{2I_0}$. C. $\frac{2\pi Q_0}{I_0}$. D. $\frac{3\pi Q_0}{I_0}$.

Câu 12: Tích điện cho tụ C_0 trong mạch điện như hình vẽ. Trong mạch điện sẽ xuất hiện dao động điện từ nếu dùng dây dẫn nối O với chốt nào?

- A. Chốt 1.
B. Chốt 2.
C. Chốt 3.
D. Chốt 4.



Đáp án

1B	2C	3C	4C	5C	6D	7D	8C	9B	10B
11C	12C								

NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG

Câu 1: Khi một mạch dao động lí tưởng (gồm cuộn cảm thuần và tụ điện) hoạt động mà không có tiêu hao năng lượng thì

- A. ở thời điểm năng lượng điện trường của mạch cực đại, năng lượng từ trường của mạch bằng không.
B. cường độ điện trường trong tụ điện tỉ lệ nghịch với điện tích của tụ điện.
C. ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.
D. cảm ứng từ trong cuộn dây tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua cuộn dây.

Câu 2: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Năng lượng điện trường trong tụ là W_C và năng lượng từ trường trong cuộn cảm là W_L . Khi W_C cực tiểu thì W_L

- A. gấp đôi giá trị cực tiểu. B. bằng nửa giá trị cực đại.
C. cực tiểu. D. cực đại.

Câu 3: Khi nói về mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Năng lượng điện từ của mạch không thay đổi theo thời gian.
- B. Năng lượng điện trường tập trung trong tụ điện.
- C. Cường độ dòng điện trong mạch và điện tích trên một bản tụ điện biến thiên điều hòa ngược pha nhau.
- D. Năng lượng từ trường tập trung trong cuộn cảm.

Câu 4: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do là

- A. năng lượng điện từ của mạch được bảo toàn.
- B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường luôn không đổi.
- C. năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện.
- D. năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm.

Câu 5. Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm thuần là I_0 và cảm ứng từ cực đại trong lòng cuộn cảm là B_0 . Khi độ lớn cường độ dòng điện qua mạch bằng $0,8I_0$ thì độ lớn cảm ứng từ trong lòng cuộn cảm là

- A. $0,5B_0$.
- B. B_0 .
- C. $0,6B_0$.
- D. $0,8B_0$.

Câu 6: Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số.
- B. Năng lượng điện từ của mạch gồm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.
- C. Điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian lệch pha nhau $\pi/2$.
- D. Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.

Câu 7: Kết luận nào sau đây là **sai** đối với mạch dao động điện từ lí tưởng?

- A. Năng lượng dao động của mạch được bảo toàn.
- B. Năng lượng dao động của mạch bằng năng lượng từ trường cực đại của cuộn cảm.
- C. Năng lượng dao động của mạch bằng năng lượng điện trường cực đại của tụ điện.
- D. Tại một thời điểm, năng lượng dao động của mạch chỉ có thể là năng lượng từ trường hoặc điện trường.

Đáp án

1A	2D	3C	4A	5D	6D	7D			
----	----	----	----	----	----	----	--	--	--

Dạng 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN CÁC THAM SỐ CỦA MẠCH LC

1. TẦN SỐ CHU KÌ

Ví dụ 1: Một mạch dao động LC lí tưởng có cuộn cảm thuần có độ tự cảm 2 mH và tụ điện có điện dung 8 μF , lấy $\pi^2 = 10$. Từ trường và năng lượng từ trường trong cuộn cảm biến thiên với tần số lần lượt là

- A. 1250 Hz và 2500 Hz. B. 5000 Hz và 2500 Hz.
C. 2500 Hz và 5000 Hz. D. 625 Hz và 1250 Hz.

Ví dụ 2 (CĐ-2012): Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung thay đổi được. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Khi điện dung của tụ điện có giá trị 20 pF thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là 3 μs . Khi điện dung của tụ điện có giá trị 180 pF thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là

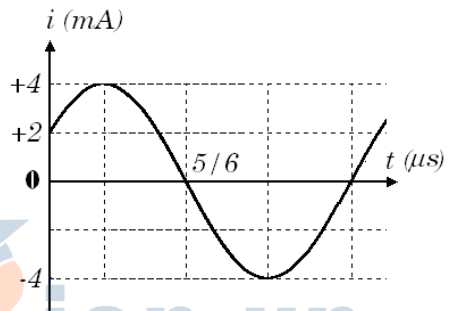
- A. 1/9 μs . B. 1/27 μs . C. 9 μs . D. 27 μs .

Ví dụ 3: Tụ điện của một mạch dao động LC là một tụ điện phẳng. Mạch có chu kì dao động riêng là T. Khi khoảng cách giữa hai bản tụ giảm đi bốn lần thì chu kì dao động riêng của mạch là

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

Ví dụ 4: Dòng điện trong mạch LC lí tưởng có cuộn dây có độ tự cảm 4 μH , có đồ thị phụ thuộc dòng điện vào thời gian như hình vẽ bên. Tụ có điện dung là:

- A. 2,5 nF. B. 5 μF .
C. 25 nF. D. 0,25 μF .

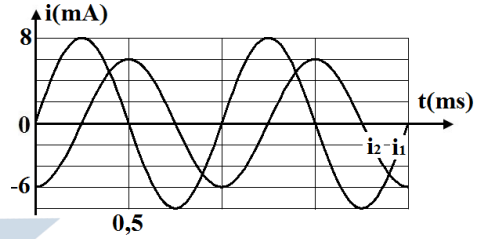


Ví dụ 5 (8+): Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là $i_1 = 8\cos(1000\pi t + 2\pi/3)$ (mA) và $i_2 = 8\sqrt{3}\cos(1000\pi t + \pi/6)$ (mA). Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

- A. $16/\pi$ μC . B. $12/\pi$ μC . C. $5/\pi$ μC . D. $10/\pi$ μC .

NGHIÊM CẢM IN HOẠC PHOTO

Ví dụ 6 (ĐH - 2014) (8+): Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là i_1 và i_2 được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

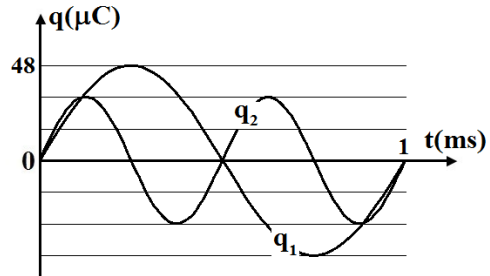


- A. $4/\pi \mu\text{C}$. B. $3/\pi \mu\text{C}$. C. $5/\pi \mu\text{C}$. D. $10/\pi \mu\text{C}$.

Ví dụ 7 (8+): Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là $i_1 = 6\cos 1000\pi t$ (mA) và $i_2 = 2\cos(2000\pi t + \pi)$ (mA). Tổng $(i_1 + i_2)$ có giá trị lớn nhất và nhỏ nhất lần lượt là y_{\max} và y_{\min} . Giá trị $(y_{\max} - y_{\min})$ gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 12 mA. B. 8 mA. C. 4 mA. D. 16 mA.

Ví dụ 8 (8+): Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Hình vẽ là đồ thị phụ thuộc thời gian của điện tích trên một bản tụ của hai mạch. Tổng cường độ dòng điện chạy trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất và nhỏ nhất lần



lượt là y_{\max} và y_{\min} . Giá trị $(y_{\max} + y_{\min})$ gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 804 mA. B. 603 mA. C. 273 mA. D. 1134 mA.

2. GIÁ TRỊ CỰC ĐẠI, GIÁ TRỊ TỨC THỜI

Ví dụ 1: 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. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là $4,5 \text{ V}$. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. $0,225 \text{ A}$. B. $7,5 \text{ mA}$. C. 15 mA . D. $0,15 \text{ A}$.

Ví dụ 2 (CB 2008): Mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có độ tự cảm 4 mH và tụ điện có điện dung 9 nF . Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng), hiệu điện thế cực đại giữa hai bản cực của tụ điện bằng 5 V . Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là 3 V thì cường độ dòng điện trong cuộn cảm bằng

- A. 3 mA . B. 9 mA . C. 6 mA . D. 12 mA .

Ví dụ 3 (ĐH-2011): 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. $12\sqrt{3}$ V. B. $5\sqrt{14}$ V. C. $6\sqrt{2}$ V. D. $3\sqrt{14}$ V.

Ví dụ 4: 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 $6 \cdot 10^{-6}$ A thì điện tích trên tụ điện là

- A. $6 \cdot 10^{-10}$ C. B. $8 \cdot 10^{-10}$ C. C. $2 \cdot 10^{-10}$ C. D. $4 \cdot 10^{-10}$ C.

Ví dụ 5 (8+): 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 điện áp cực đại hai đầu cuộn cảm là 12 V. Ở thời điểm mà cường độ dòng điện trong mạch bằng $0,03\sqrt{2}$ A thì điện tích trên tụ có độ lớn bằng $15\sqrt{14}$ μ C. Tần số góc của mạch là

- A. $2 \cdot 10^3$ rad/s. B. $5 \cdot 10^4$ rad/s. C. $5 \cdot 10^3$ rad/s. D. $25 \cdot 10^4$ rad/s.

Ví dụ 6 (ĐH - 2014) (8+): Một tụ điện có điện dung C tích điện Q_0 . Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_1 hoặc với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_2 thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là 20 mA hoặc 10 mA. Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L_3 = (9L_1 + 4L_2)$ thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là

- A. 9 mA. B. 4 mA. C. 10 mA. D. 5 mA.

3. GIÁ TRỊ TỨC THỜI Ở HAI THỜI ĐIỂM

Ví dụ 1: Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kì 2 μ s, điện tích cực đại trên tụ là 6 μ C. Tại một thời điểm, điện tích trên bản A của tụ 3 μ C và đang tăng sau đó $1/6$ μ s dòng điện có cường độ gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. $4,5\pi$ A. B. $3,2\pi$ A. C. $3,6\pi$ A. D. $2,66\pi$ A.

Ví dụ 2: Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kì 2 μ s. Tại một thời điểm, điện tích trên tụ 3 μ C sau đó 1 μ s dòng điện có cường độ 4π A. Tìm điện tích cực đại trên tụ.

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

Ví dụ 3: Một mạch dao động LC lí tưởng có tần số góc 10000π (rad/s). Tại một thời điểm điện tích trên tụ là -1 μ C, sau đó $0,5 \cdot 10^{-4}$ s dòng điện có cường độ là

- A. $0,01\pi$ A. B. $-0,01\pi$ A. C. $0,001\pi$ A. D. $-0,001\pi$ A.

NGHIÊM CẢM IN HOẶC PHOTO

Ví dụ 4 (ĐH-2010) Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng. Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1 , của mạch thứ hai là $T_2 = 2T_1$. Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện có độ lớn cực đại Q_0 . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng q ($0 < q < Q_0$) thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là

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

Ví dụ 5 (ĐH - 2013) (8+): Hai mạch dao động điện từ lý tưởng đang có dao động điện từ tự do. Điện tích của tụ điện trong mạch dao động thứ nhất và thứ hai lần lượt là q_1 và q_2 với $4q_1^2 + q_2^2 = 1,3 \cdot 10^{-17}$, q tính bằng C. Ở thời điểm t , điện tích của tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ nhất lần lượt là 10^{-9} C và 6 mA, cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ hai có độ lớn bằng :

- A. 10 mA. B. 6 mA. C. 4 mA. D. 8 mA.

4. DAO ĐỘNG CƯỜNG BỨC. DAO ĐỘNG RIÊNG

Ví dụ 1: Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100Ω , cuộn cảm có cảm kháng 25Ω . Ngắt A, B ra khỏi nguồn rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 100π (rad/s). Tính ω .

- A. 100π rad/s. B. 50π rad/s. C. 100 rad/s. D. 50 rad/s.

Ví dụ 2 (8+): Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100Ω , cuộn cảm có cảm kháng 50Ω . Ngắt A, B ra khỏi nguồn và tăng độ tự cảm của cuộn cảm một lượng $0,5$ H rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 100 (rad/s). Tính ω .

- A. 80π rad/s. B. 50π rad/s. C. 100 rad/s. D. 50 rad/s.

Ví dụ 3 (8+): Nếu mắc điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ V vào hai đầu cuộn thuần cảm L thì biên độ dòng điện tức thời là 4 A. Nếu mắc điện áp trên vào hai đầu tụ điện C thì biên độ dòng điện tức thời 9 A. Mắc L và C thành mạch dao động LC thì điện áp cực đại hai đầu tụ 10 V và dòng cực đại qua mạch là 0,6 A. Tính U_0 .

- A. 100 V. B. 1 V. C. 60 V. D. 0,6 V.

Ví dụ 4 (8+): Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 2 V và tần số 50 kHz vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở có giá trị 40Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $0,1/\pi$ mH và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn

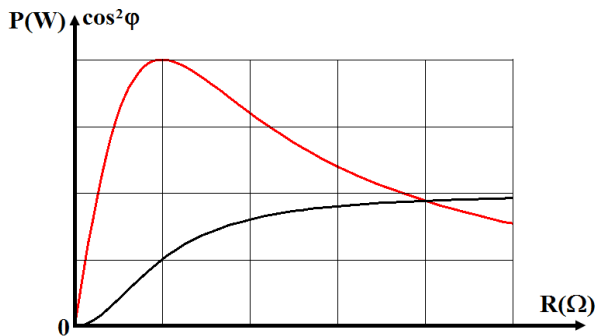
mạch là 40 mA. Nếu mắc cuộn cảm và tụ điện trên thành mạch dao động LC thì tần số dao động riêng của mạch bằng

- A. 100 kHz. B. 200 kHz. C. 1 MHz. D. 2 MHz.

Ví dụ 5 (8+): Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos 1000\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp theo đúng thứ tự gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở thuần $R = 80 \Omega$ và tụ điện có điện dung C thay đổi. Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng trên đoạn mạch chứa RC đạt cực đại và bằng 2U. Lấy cuộn cảm nối trên ghép với tụ điện có điện dung $3C_0$ để thành mạch dao động thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. 1000 Hz. B. 2000 Hz. C. 500 Hz. D. $1000/3$ Hz.

Ví dụ 6 (8+): Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 20 V và tần số 500 Hz vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở, cuộn dây thuần cảm có cảm kháng Z_L và tụ điện có dung kháng Z_C mắc nối tiếp sao cho $Z_L - 1,5Z_C = 50 \Omega$. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tỏa nhiệt P trên biến trở và bình phương hệ số



công suất $\cos^2\varphi$ của đoạn mạch theo giá trị R của biến trở. Lấy cuộn cảm và tụ điện ra khỏi mạch rồi nối thành mạch dao động thì tần số dao động riêng gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 100 Hz. B. 200 Hz. C. 500 Hz. D. 350 Hz.

5. KHOẢNG THỜI GIAN

Ví dụ 1: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng, ở thời điểm ban đầu điện tích trên tụ đạt cực đại 10 (nC). Thời gian để tụ phóng hết điện tích là 2 (μs). 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.

Ví dụ 2: Mạch dao động LC lí tưởng, cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động biến thiên theo phương trình: $i = 0,04\cos\omega t$ (A). Biết cứ sau những khoảng thời gian ngắn nhất 0,25 (μs) thì năng lượng điện trường ($W_C = 0,5Cu^2$) và năng lượng từ trường ($W_L = 0,5Li^2$) bằng nhau bằng $0,8/\pi$ (μJ). Điện dung của tụ điện bằng

- A. $25/\pi$ (pF). B. $100/\pi$ (pF). C. $120/\pi$ (pF). D. $125/\pi$ (pF).

NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

Ví dụ 3 (8+): Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ C thực hiện dao động điện từ tự do. Tại thời điểm $t = 0$, điện áp trên tụ bằng giá trị hiệu dụng. Tại thời điểm $t = 150 \mu\text{s}$ dòng điện trong mạch bằng giá trị hiệu dụng. Xác định tần số dao động của mạch biết nó từ 23,5 kHz đến 26 kHz.

- A. 25,0 kHz. B. 24,0 kHz. C. 24,5 kHz. D. 25,5 kHz.

Ví dụ 4: Mạch dao động LC dao động điều hoà với tần số góc 1000 rad/s. Tại thời điểm $t = 0$, dòng điện đạt giá trị cực đại bằng I_0 . Thời điểm gần nhất mà dòng điện bằng $0,6I_0$ là

- A. 0,927 (ms). B. 1,107 (ms). C. 0,25 (ms). D. 0,464 (ms).

Ví dụ 5 (ĐH-2012): Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $4\sqrt{2} \mu\text{C}$ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,5\pi\sqrt{2} \text{ A}$. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ giá trị cực đại đến nửa giá trị cực đại là

- A. $4/3 \mu\text{s}$. B. $16/3 \mu\text{s}$. C. $2/3 \mu\text{s}$. D. $8/3 \mu\text{s}$.

Ví dụ 6 (ĐH - 2013): Mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động, điện tích cực đại của tụ điện là $q_0 = 10^{-6} \text{ C}$ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $I_0 = 3\pi \text{ mA}$. Tính từ thời điểm điện tích trên tụ là q_0 , khoảng thời gian ngắn nhất để cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng I_0 là

- A. $10/3 \text{ ms}$. B. $1/6 \mu\text{s}$. C. $1/2 \text{ ms}$. D. $1/6 \text{ ms}$.

Lưu ý: Về từ thông riêng cực đại trong mạch LC

Câu 1 (9+): Cho mạch dao động LC lí tưởng điện dung của tụ 1 nF đang có dao động điện từ tự do. Tính từ lúc dòng điện bằng 0 có tối đa $1,5 \cdot 10^{13}$ electron đi từ bản tụ này sang bản tụ kia mà dòng điện vẫn chưa đổi chiều và mất thời gian $0,1 \mu\text{s}$. Lấy $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Từ thông riêng cực đại của ống dây bằng

- A. $76 \mu\text{Wb}$. B. $38 \mu\text{Wb}$. C. $19 \mu\text{Wb}$. D. $152 \mu\text{Wb}$.

⇒ Chọn B.

Lưu ý: Về cách chọn chiều dương của dòng điện trong mạch LC

Câu 1: Cho mạch dao động LC lí tưởng như hình vẽ. Nếu chọn điện tích của bản tụ A là q , thì cường độ dòng điện i qua mạch theo chiều dương đã chọn thỏa mãn hệ thức:

- A. $di = -qdt$. B. $idt = dq$. C. $di = qdt$. D. $idt = -dq$.

⇒ Chọn B.

Câu 2: Cho mạch dao động LC lí tưởng như hình vẽ. Nếu chọn điện tích của bản tụ A là q , thì cường độ dòng điện i qua mạch theo chiều dương đã chọn thỏa mãn hệ thức:

- A. $di = -qdt$. B. $idt = dq$. C. $di = qdt$. D. $idt = -dq$.

⇒ Chọn D.

Câu 3: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Nếu gọi u là hiệu điện thế giữa bản A và bản B của tụ điện thì điện tích của bản B biến thiên

A. trễ pha $\pi/2$ so với u .

B. sớm pha $\pi/2$ so với u .

C. ngược pha với u .

D. cùng pha với u .

⇒ **Chọn C.**

Đáp án

1. TẦN SỐ CHU KÌ

1A	2C	3B	4C	5A	6C	7A	8C		
----	----	----	----	----	----	----	----	--	--

2. GIÁ TRỊ CỰC ĐẠI, GIÁ TRỊ TỨC THỜI

1A	2C	3D	4B	5A	6B				
----	----	----	----	----	----	--	--	--	--

3. GIÁ TRỊ TỨC THỜI Ở HAI THỜI ĐIỂM

1B	2C	3A	4D	5D					
----	----	----	----	----	--	--	--	--	--

4. DAO ĐỘNG CƯỜNG BỨC. DAO ĐỘNG RIÊNG

1B	2C	3A	4A	5D	6D				
----	----	----	----	----	----	--	--	--	--

5. KHOẢNG THỜI GIAN

1D	2D	3A	4A	5D	6D				
----	----	----	----	----	----	--	--	--	--

Dạng 2: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN NẠP NĂNG LƯỢNG CHO MẠCH LC. LIÊN QUAN BIỂU THỨC

1. NẠP NĂNG LƯỢNG CHO TỤ

Ví dụ 1: Mạch dao động LC lí tưởng được cung cấp năng lượng từ nguồn điện một chiều có suất điện động 8 (V) bằng cách nạp điện cho tụ. Biết tần số góc của mạch dao động 2000 (rad/s) và dòng điện cực đại trong mạch là 0,002 A. Xác định độ tự cảm của cuộn dây.

- A. 0,5 H. B. 0,35 H. C. 2 H. D. 0,15 H.

Ví dụ 2: Trong mạch dao động LC lí tưởng, lúc đầu tụ điện được cấp năng lượng từ nguồn điện một chiều có suất điện động 4 V. Cứ sau những khoảng thời gian như nhau 1 (μ s) thì độ lớn cường độ dòng điện trong mạch bằng giá trị hiệu dụng và bằng $0,125\pi\sqrt{2}$ A. Độ tự cảm của cuộn dây là

- A. $35/\pi^2$ (μ H). B. $34/\pi^2$ (μ H). C. $30/\pi^2$ (μ H). D. $32/\pi^2$ (μ H).

Ví dụ 3 (8+): Mạch dao động lý tưởng gồm tụ điện có điện dung $5/18 \mu$ F và cuộn dây có độ tự cảm L. Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động 6 (V) cung cấp cho tụ một năng lượng thì cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất 1 (μ s) dòng điện tức thời trong mạch triệt tiêu. Xác định biên độ dòng điện trong mạch.

- A. $5\pi/3$ A. B. $\pi/3$ A. C. $2\pi/3$ A. D. $4\pi/3$ A.

Ví dụ 4 (ĐH - 2011) (8+): Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 1 \Omega$ vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong r thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ I. Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung $C = 2 \cdot 10^{-6}$ F. Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần L thành một mạch dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với chu kì bằng $\pi \cdot 10^{-6}$ s và cường độ dòng điện cực đại bằng 10I. Giá trị của r bằng

- A. 1,5 Ω . B. 1 Ω . C. 0,5 Ω . D. 2 Ω .

2. NẠP NĂNG LƯỢNG CHO CUỘN CẢM

Ví dụ 1: Cho mạch điện như hình vẽ bên, nguồn điện một chiều có suất điện động E không đổi và điện trở trong r, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung $C = 2,5 \cdot 10^{-7}$ F. Ban đầu khóa K mở, tụ chưa tích điện. Đóng khóa K, khi mạch ổn định thì mở khóa K. Lúc này trong mạch có dao động điện từ tự do với chu kì bằng $\pi \cdot 10^{-6}$ s và hiệu điện thế cực đại trên tụ bằng 2E. Giá trị của r bằng

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

NGHIÊM CẢM IN HOẶC PHOTO

Ví dụ 2: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung $10 \mu\text{F}$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 4 \text{ mH}$. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động 6 mV và điện trở trong 2Ω vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là

- A. 3 mV . B. 30 mV . C. 6 mV . D. 60 mV .

Ví dụ 3: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong r vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là U_0 . Biết $L = 100r^2C$. Tính tỉ số U_0 và E .

- A. 10. B. 100. C. 5. D. 25.

Ví dụ 4 (8+): Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 0,36 \text{ mH}$ và một bộ hai tụ điện C_1, C_2 mắc nối tiếp. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong 4Ω vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu L đúng bằng $6E$. Biết $C_2 = 2C_1$. Tính C_1 .

- A. $0,9375 \mu\text{F}$. B. $1,25 \mu\text{F}$. C. $6,25 \mu\text{F}$. D. $0,125 \mu\text{F}$.

Ví dụ 5 (8+): Một học sinh làm hai lần thí nghiệm sau đây.

Lần 1: Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động 6 (V) , điện trở trong 1Ω nạp năng lượng cho tụ có điện dung C . Sau đó, ngắt tụ ra khỏi nguồn và nối tụ với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì mạch dao động có năng lượng $5 \text{ (}\mu\text{J)}$.

Lần 2: Lấy tụ điện và cuộn cảm có điện dung và độ tự cảm giống như lần thí nghiệm 1, để mắc thành mạch LC. Sau đó, nối hai cực của nguồn nói trên vào hai bản tụ cho đến khi dòng trong mạch ổn định thì cắt nguồn ra khỏi mạch. Lúc này, mạch dao động với năng lượng $8 \text{ (}\mu\text{J)}$. Tính tần số dao động riêng của các mạch nói trên. **Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5CU_0^2 = 0,5LI_0^2$.**

- A. $0,45 \text{ MHz}$. B. $0,91 \text{ MHz}$. C. 8 MHz . D. 10 MHz .

3. BIỂU THỨC PHỤ THUỘC THỜI GIAN

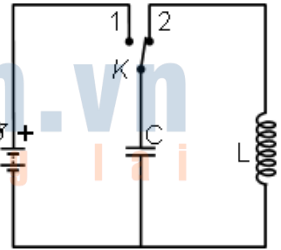
Ví dụ 1: Trong một mạch dao động LC, tụ điện có điện dung là $5 \mu\text{F}$, cường độ tức thời của dòng điện là $i = 0,05\sin 2000t \text{ (A)}$, với t đo bằng giây. Tìm độ tự cảm của cuộn cảm và biểu thức cho điện tích của tụ.

- A. $L = 0,05 \text{ H}$ và $q = 25.\cos(2000t - \pi) \mu\text{C}$.
B. $L = 0,05 \text{ H}$ và $q = 25.\cos(2000t - \pi/2) \mu\text{C}$.
C. $L = 0,005 \text{ H}$ và $q = 25.\cos(2000t - \pi) \mu\text{C}$.
D. $L = 0,005 \text{ H}$ và $q = 2,5.\cos(2000t - \pi) \mu\text{C}$.

Ví dụ 2: Điện áp trên tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch dao động LC có biểu thức tương ứng là: $u = 2\cos(10^6t)$ (V) và $i = 4\cos(10^6t + \pi/2)$ (mA). Hệ số tự cảm L và điện dung C của tụ điện lần lượt là

- A. $L = 0,5 \mu\text{H}$ và $C = 2 \mu\text{F}$. B. $L = 0,5 \text{mH}$ và $C = 2 \text{nF}$.
C. $L = 5 \text{mH}$ và $C = 0,2 \text{nF}$. D. $L = 2 \text{mH}$ và $C = 0,5 \text{nF}$.

Ví dụ 3: Cho mạch điện như hình vẽ: $C = 500 \text{pF}$; $L = 0,2 \text{mH}$; $E = 1,5 \text{V}$, lấy $\pi^2 \approx 10$. Tại thời điểm $t = 0$, khoá K chuyển từ (1) sang (2). Thiết lập công thức biểu diễn sự phụ thuộc của điện tích trên tụ điện C vào thời gian.



- A. $q = 0,75.\cos(100000\pi t + \pi)$ (nC).
B. $q = 0,75.\cos(100000\pi t)$ (nC).
C. $q = 7,5.\sin(1000000\pi t - \pi/2)$ (nC).
D. $q = 0,75.\sin(1000000\pi t + \pi/2)$ (nC).

Ví dụ 4 (8+): Trong mạch dao động LC lý tưởng, tụ điện phẳng có điện dung $5 \mu\text{F}$, khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 3mm . Điện trường giữa hai bản tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình $E = 10000\cos 1000t$ (V/m) (với t đo bằng giây). Độ lớn cường độ dòng điện chạy qua cuộn cảm thuần L khi điện áp trên tụ bằng nửa điện áp hiệu dụng trên tụ là

- A. $0,1 \text{mA}$. B. $0,12 \text{mA}$. C. 1mA . D. $0,14 \text{A}$.

Ví dụ 5 (8+): Trong mạch dao động LC lý tưởng, tụ điện phẳng có điện dung 5nF , khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 4mm . Điện trường giữa hai bản tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình $E = 1000\cos 5000t$ (KV/m) (với t đo bằng giây). Dòng điện chạy qua cuộn cảm L có biểu thức

- A. $i = 20\cos(5000t)$ mA. B. $i = 100\cos(5000t + \pi/2)$ mA.
C. $i = 100\cos(5000t + \pi/2)$ μA . D. $i = 20\cos(5000t - \pi/2)$ μA .

Đáp án

1. NẠP NĂNG LƯỢNG CHO TỤ

1C	2D	3A	4A				
----	----	----	----	--	--	--	--

2. NẠP NĂNG LƯỢNG CHO CUỘN CẢM

1C	2D	3A	4A	5A				
----	----	----	----	----	--	--	--	--

3. BIỂU THỨC PHỤ THUỘC THỜI GIAN

1A	2B	3D	4D	5B				
----	----	----	----	----	--	--	--	--

Dạng 3: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN MẠCH LC THAY ĐỔI CẤU TRÚC

1. MẠCH GỒM CÁC TỤ GHÉP

Ví dụ 1 (CB-2010): Mạch dao động lý 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 60 kHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng 80 kHz. Nếu $C = C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng

- A. 100 kHz. B. 24 kHz. C. 70 kHz. D. 50 kHz.

Ví dụ 2: Một mạch dao động điện từ có cuộn cảm không đổi L . Nếu thay tụ điện bởi các tụ C_1, C_2, C_1 nối tiếp C_2 và C_1 song song C_2 thì chu kì dao động riêng của mạch lần lượt là $T_1, T_2, T_{nt} = 4,8 (\mu s), T_{ss} = 10 (\mu s)$. **Biết điện dung của bộ tụ ($C_1, C_2, C_3 \dots$ ghép nối tiếp) tính theo công thức $1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 + \dots$ và của bộ tụ đó ghép song song là $C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$. Hãy xác định T_1 biết $T_1 > T_2$.**

- A. 8 μs . B. 9 μs . C. 10 μs . D. 6 μs .

Ví dụ 3: Hai mạch dao động có các cuộn cảm giống hệt nhau còn các tụ điện lần lượt là C_1 và C_2 thì tần số dao động lần là 3 (MHz) và 4 (MHz). Xác định các tần số dao động riêng của mạch khi người ta mắc nối tiếp 2 tụ và cuộn cảm có độ tự cảm tăng 4 lần so với các mạch ban đầu. **Biết điện dung của bộ tụ (C_1, C_2 ghép nối tiếp) tính theo công thức $1/C = 1/C_1 + 1/C_2$.**

- A. 4 MHz. B. 5 MHz. C. 2,5 MHz. D. 10 MHz.

Ví dụ 4: Một cuộn dây thuần cảm L mắc lần lượt với các tụ điện C_1, C_2 và C thì chu kì dao động riêng của mạch lần lượt là $T_1 = 6 \text{ ms}, T_2 = 8 \text{ ms}$ và T . Nếu $3C = 2C_1 + C_2$ thì T bằng

- A. 14 ms. B. 7 ms. C. 6,7 ms. D. 10 ms.

Ví dụ 5: Mạch dao động lý tưởng có L thay đổi. Khi $L = L_1$ thì $f_1 = 8 \text{ kHz}$ khi $L = L_2$ thì $f_2 = 27 \text{ kHz}$. Khi $L = (L_1^3 L_2^2)^{1/5}$ thì tần số dao động trong mạch

- A. 13 kHz. B. 16 kHz. C. 18 kHz. D. 20 kHz.

2. TỤ GHÉP LIÊN QUAN ĐẾN q, u, i

Ví dụ 1 (8+): Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,003 \text{ H}$ và 2 tụ điện mắc nối tiếp $C_1 = 2C_2 = 3 \mu\text{F}$. Biết hiệu điện thế trên tụ C_1 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 có giá trị tương ứng là: 3 V và 0,15 A. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch **gần giá trị nào nhất** sau đây? **Biết điện dung của bộ tụ (C_1, C_2 ghép nối tiếp) tính theo công thức $1/C = 1/C_1 + 1/C_2$.**

- A. 0,85 A. B. 0,25 A. C. 0,15 A. D. 0,5 A.

NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

Ví dụ 2 (8+): Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và 2 tụ điện mắc nối tiếp $C_1 = 2C_2 = 3 \mu\text{F}$. Biết hiệu điện thế trên tụ C_2 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 và t_2 có giá trị tương ứng là: $\sqrt{3} \text{ V}$; $1,5 \text{ mA}$ và $\sqrt{2} \text{ V}$; $1,5\sqrt{2} \text{ mA}$. Tính độ tự cảm L của cuộn dây. **Biết điện dung của bộ tụ (C_1, C_2 ghép nối tiếp) tính theo công thức $1/C = 1/C_1 + 1/C_2$.**

- A. 0,3 H. B. 3 H. C. 1 H. D. 0,1 H.

Ví dụ 3 (8+): Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và 2 tụ điện mắc song song $C_1 = 2C_2 = 3 \mu\text{F}$. Biết điện tích trên tụ C_2 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 và t_2 có giá trị tương ứng là: $\sqrt{3} \mu\text{C}$; 4 mA và $\sqrt{2} \mu\text{C}$; $4\sqrt{2} \text{ mA}$. Tính độ tự cảm L của cuộn dây. **Biết điện dung của bộ tụ C_1, C_2 ghép song song là $C = C_1 + C_2$.**

- A. 0,3 H. B. 0,125 H. C. 1 H. D. 0,0625 H.

Ví dụ 4 (8+): Một mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động, cuộn dây có độ tự cảm 5 mH và hai tụ giống hệt nhau ghép nối tiếp. Khi điện áp giữa hai đầu một tụ là $0,6 \text{ V}$ thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $1,8 \text{ mA}$. Còn khi điện áp giữa hai đầu một tụ bằng $0,45 \text{ V}$ thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $2,4 \text{ mA}$. **Biết điện dung của bộ tụ (C_1, C_2 ghép nối tiếp) tính theo công thức $1/C = 1/C_1 + 1/C_2$.** Điện dung của mỗi tụ là

- A. 40 nF. B. 20 nF. C. 30 nF. D. 60 nF.

Ví dụ 5 (8+): Một mạch dao động LC lí tưởng gồm hai tụ điện có cùng điện dung $0,5 \mu\text{F}$ ghép song song và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 0,4 \text{ mH}$. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động 6 mV và điện trở trong 2Ω vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu cuộn cảm là bao nhiêu? **Biết điện dung của bộ tụ C_1, C_2 ghép song song là $C = C_1 + C_2$.**

- A. 0,9 V. B. 0,09 V. C. 0,6 V. D. 0,06 V.

3. ĐÓNG MỞ KHÓA K LÀM MÁT TỤ C_1 (C_1 BỊ ĐÁNH THỦNG)

Ví dụ 1 (8+): Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ ($W_C = 0,5Cu^2$) bằng 5 lần năng lượng từ trường ($W_L = 0,5Li^2$) trong cuộn cảm, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. không đổi. B. 7/12. C. 3/4. D. 5/12.

Ví dụ 2 (8+): Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm và hai tụ giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ ($W_C = 0,5Cu^2$) gấp đôi năng lượng từ trường ($W_L = 0,5Li^2$) trong cuộn cảm, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Điện tích cực đại trên tụ sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. $2/3$. B. $1/3$. C. $1/\sqrt{3}$. D. $2/\sqrt{3}$.

Ví dụ 3 (8+): Mạch dao động LC lí tưởng gồm: cuộn dây có độ tự cảm L và một bộ tụ gồm hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc song song. Mạch đang hoạt động với năng lượng W ($W = 0,5CU_0^2$), ngay tại thời điểm năng lượng từ trường trong cuộn cảm bằng W/2, người ta tháo nhanh tụ C_1 ra ngoài. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. không đổi. B. 0,7. C. $3/4$. D. 0,8.

Ví dụ 4 (8+): Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ gấp đôi năng lượng từ trường trong cuộn cảm, tụ C_1 bị đánh thủng hoàn toàn. Điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn cảm sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. 0,66. B. 1,11. C. $3/4$. D. 11/15.

Ví dụ 5 (8+): Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 2C_0$ và $C_2 = 3C_0$ mắc song song. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm tổng năng lượng điện trường trong các tụ bằng 4 lần năng lượng từ trường trong cuộn cảm, tụ C_1 được tháo nhanh ra ngoài. Cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. 0,68. B. $7/12$. C. 0,82. D. 0,52.

Ví dụ 6 (8+): Cho mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn dây 6 (mH) và bộ tụ điện gồm hai tụ điện có điện dung lần lượt là $C_1 = 2 \mu\text{F}$ và $C_2 = 3 \mu\text{F}$ mắc nối tiếp. Điện áp cực đại giữa hai đầu bộ tụ là 6 V. Vào thời điểm dòng có giá trị cực đại thì tụ C_1 bị nối tắt. Điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn cảm sau khi tụ C_1 bị nối tắt là

- A. $10\sqrt{2}$ (V). B. $1,2\sqrt{10}$ (V). C. $12\sqrt{10}$ (V). D. $6\sqrt{2}$ (V).

Ví dụ 7 (8+): Cho mạch dao động điện từ lí tưởng, điện trở thuần của mạch bằng không, độ tự cảm của cuộn dây 50 (mH). Bộ tụ gồm hai tụ điện có điện dung đều bằng 2,5 (μF) mắc song song. Điện tích trên bộ tụ biến thiên theo phương trình

NGHIÊM CẢM IN HOẶC PHOTO

$q = \cos\omega t$ (μC). Xác định điện thế cực đại hai đầu cuộn dây sau khi tháo nhanh một tụ điện ở thời điểm $t = 2,75\pi$ (ms)

- A. $0,005\sqrt{2}$ (V). B. $0,12\sqrt{2}$ (V). C. $2\sqrt{0,5}$ (V). D. $0,2\sqrt{2}$ (V).

Ví dụ 8 (8+): Cho mạch dao động điện từ lí tưởng, điện trở thuần của mạch bằng không, độ tự cảm của cuộn dây 50 (mH). Bộ tụ gồm hai tụ điện có điện dung đều bằng 2,5 (μF) mắc song song. Điện tích trên bộ tụ biến thiên theo phương trình $q = \cos\omega t$ (μC). Xác định điện tích cực đại trên một bản tụ của tụ còn lại sau khi tháo nhanh một tụ điện ở thời điểm $t = 0,125\pi$ (ms).

- A. $0,25\sqrt{3}$ (μC). B. 0,5 (μC). C. $0,25\sqrt{6}$ (μC). D. $0,5\sqrt{3}$ (μC).

Ví dụ 9 (8+): Cho mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn dây 6 (mH) và bộ tụ điện gồm hai tụ điện có điện dung lần lượt là $C_1 = 2 \mu\text{F}$ và $C_2 = 3 \mu\text{F}$ mắc nối tiếp. Điện áp cực đại giữa hai đầu bộ tụ là $5/\sqrt{6}$ V. Vào thời điểm điện áp trên tụ C_1 là 1 V thì nó bị nối tắt. Điện áp cực đại hai đầu cuộn cảm sau khi tụ C_1 bị nối tắt là

- A. $\sqrt{2}$ (V). B. $1,2\sqrt{3}$ (V). C. 1,2 (V). D. 1 (V).

Đáp án

1. MẠCH GỒM CÁC TỤ GHÉP

1A	2A	3C	4C	5A					
----	----	----	----	----	--	--	--	--	--

2. TỤ GHÉP LIÊN QUAN ĐẾN q, u, i

1B	2C	3B	4A	5D					
----	----	----	----	----	--	--	--	--	--

3. ĐÓNG MỞ KHÓA K LÀM MẮT TỤ C_1 (C_1 BỊ ĐÁNH THỦNG)

1B	2D	3B	4A	5C	6B	7D	8C	9D	
----	----	----	----	----	----	----	----	----	--



BÀI 2: ĐIỆN TỪ TRƯỜNG. SÓNG ĐIỆN TỪ. NGUYÊN TẮC PHÁT VÀ THU SÓNG VÔ TUYẾN

TRẮC NGHIỆM ĐỊNH TÍNH MẪU

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường?

- A. Điện trường xoáy là điện trường có đường sức là những đường cong kín.
- B. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.
- C. Điện trường xoáy là điện trường có đường sức là những đường cong không kín.
- D. Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy.

Câu 2: Điện trường xoáy là điện trường

- A. có các đường sức bao quanh các đường cảm ứng từ.
- B. có các đường sức không khép kín.
- C. của các điện tích đứng yên.
- D. giữa hai bản tụ điện có điện tích không đổi.

Câu 3: Điện từ trường xuất hiện xung quanh

- A. một tia lửa điện.
- B. một điện tích đứng yên.
- C. một ống dây có dòng điện không đổi chạy qua.
- D. một dòng điện có cường độ không đổi.

Câu 4: Sóng điện từ là quá trình lan truyền của điện từ trường biến thiên, trong không gian. Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường của điện từ trường trên thì kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Vectơ cường độ điện trường E và cảm ứng từ B cùng phương và cùng độ lớn.
- B. Điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.
- C. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$.
- D. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động ngược pha.

Câu 5: Sóng điện từ

- A. là điện từ trường lan truyền trong không gian.
- B. không mang năng lượng.
- C. là sóng dọc.
- D. không truyền được trong điện môi.

Câu 6: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.
- B. Sóng điện từ truyền được trong chân không.
- C. Sóng điện từ mang năng lượng.
- D. Sóng điện từ là sóng ngang.

Câu 7: Chọn phát biểu **sai** về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ truyền được trong chân không.
- B. Sóng điện từ cũng bị phản xạ như ánh sáng.
- C. Sóng điện từ là sóng dọc.
- D. Sóng điện từ mang năng lượng.

NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

Câu 8: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.
- B. Sóng điện từ chỉ truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi.
- C. Sóng điện từ là sóng ngang.
- D. Sóng điện từ lan truyền trong chân không với tốc độ $c = 3.10^8$ m/s.

Câu 9: Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì

- A. vectơ cường độ điện trường E và vectơ cảm ứng từ B luôn vuông góc với phương truyền sóng.
- B. vectơ cường độ điện trường E và vectơ cảm ứng từ B luôn cùng phương với phương truyền sóng.
- C. vectơ cảm ứng từ B cùng phương với phương truyền sóng còn vectơ cường độ điện trường E vuông góc với vectơ cảm ứng từ B.
- D. vectơ cường độ điện trường E cùng phương với phương truyền sóng còn vectơ cảm ứng từ B vuông góc với vectơ cường độ điện trường E.

Câu 10: Sóng điện từ và sóng cơ không có cùng tính chất nào dưới đây?

- A. Mang năng lượng.
- B. Tuân theo quy luật giao thoa.
- C. Tuân theo quy luật phản xạ.
- D. Truyền được trong chân không.

Câu 11: Sóng điện từ và sóng cơ học **không** có chung tính chất nào dưới đây?

- A. Truyền được trong chân không.
- B. Mang năng lượng.
- C. Khúc xạ.
- D. Phản xạ.

Câu 12: Đặc điểm nào sau đây là của sóng điện từ?

- A. là sóng dọc và không truyền được trong chân không.
- B. là sóng dọc và truyền được trong chân không.
- C. là sóng ngang và không truyền được trong chân không.
- D. là sóng ngang và truyền được trong chân không.

Câu 13: Sóng điện từ

- A. là sóng dọc và truyền được trong chân không.
- B. là sóng ngang và truyền được trong chân không.
- C. là sóng dọc và không truyền được trong chân không.
- D. là sóng ngang và không truyền được trong chân không.

Câu 14: Sóng điện từ khi truyền từ không khí vào nước thì:

- A. tốc độ truyền sóng và bước sóng đều giảm.
- B. tốc độ truyền sóng giảm, bước sóng tăng.
- C. tốc độ truyền sóng tăng, bước sóng giảm.
- D. tốc độ truyền sóng và bước sóng đều tăng

Câu 15: Sóng điện từ

- A. là sóng dọc hoặc sóng ngang.
- B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.
- C. có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.
- D. không truyền được trong chân không.

Câu 16: Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Nếu tại một nơi có từ trường biến thiên theo thời gian thì tại đó xuất hiện điện trường xoáy.
- B. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một trường duy nhất gọi là điện từ trường.
- C. Trong quá trình lan truyền điện từ trường, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ tại một điểm luôn vuông góc với nhau.
- D. Điện từ trường không lan truyền được trong điện môi.

Câu 17: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang.
- B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.
- C. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.
- D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

Câu 18: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

- A. Trong quá trình truyền sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn cùng phương.
- B. Sóng điện từ truyền được trong môi trường vật chất và trong chân không.
- C. Trong chân không, sóng điện từ lan truyền với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.
- D. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

Câu 19: Phát biểu nào **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ là sự lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên theo thời gian.
- B. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.
- C. Sóng điện từ dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến.
- D. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$.

Câu 20: Một sóng điện từ truyền trong không gian, tại một điểm M trên phương truyền sóng, nếu cường độ điện trường là $E = E_0 \cos(\omega t + \varphi)$ thì cảm ứng từ là

- A. $B = B_0 \cos(\omega t + \varphi)$.
- B. $B = B_0 \cos(\omega t + \varphi + \pi)$.
- C. $B = B_0 \cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$.
- D. $B = B_0 \cos(\omega t + \varphi - \pi/2)$.

Câu 21: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai mặt phẳng.
- B. Trong chân không, sóng điện từ lan truyền với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.
- C. Sóng điện từ truyền được trong môi trường vật chất và trong chân không.
- D. Trong chân không, sóng điện từ là sóng dọc.

Câu 22: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó có thể bị phản xạ và khúc xạ.
- B. Sóng điện từ truyền được trong chân không.
- C. Sóng điện từ là sóng dọc nên nó có thể truyền được trong chân không.

NGHIÊM CẨM IN HOẠC PHOTO

D. Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn đồng pha với nhau.

Câu 23: Đặc điểm nào sau đây là của sóng điện từ?

- A.** là sóng dọc và không truyền được trong chân không.
- B.** là sóng dọc và truyền được trong chân không.
- C.** là sóng ngang và không truyền được trong chân không.
- D.** là sóng ngang và truyền được trong chân không.

Câu 24: Tại một điểm trên phương truyền sóng điện từ, vectơ vận tốc, vectơ cường độ điện trường, vectơ cảm ứng từ lần lượt là \vec{v} , \vec{E} , \vec{B} . Ba vectơ này tạo thành một tam diện thuận với thứ tự đúng là

- A.** \vec{v} , \vec{B} , \vec{E} .
- B.** \vec{B} , \vec{E} , \vec{v} .
- C.** \vec{E} , \vec{v} , \vec{B} .
- D.** \vec{E} , \vec{B} , \vec{v} .

Câu 25: Sóng điện từ

- A.** chỉ truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi.
- B.** thuộc loại sóng dọc.
- C.** có thể tạo sóng dừng.
- D.** không có khả năng giao thoa.

Câu 26: Tại Đà Lạt, một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền từ Tây sang Đông. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền, vector cường độ điện trường có độ lớn cực đại và đang hướng thẳng đứng lên trên thì vector cảm ứng từ đang hướng về

- A.** phía Tây.
- B.** lên trên.
- C.** phía Nam.
- D.** phía Bắc.

Câu 27: Tại Hà Tĩnh, một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền từ Nam sang Bắc. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền, vector cường độ điện trường có độ lớn cực đại và đang hướng về phía Tây thì vector cảm ứng từ đang hướng về

- A.** phía Tây.
- B.** lên trên.
- C.** xuống dưới.
- D.** phía Bắc.

Câu 28: Tại Nghệ An, một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền từ Bắc sang Nam. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền, vector cảm ứng từ có độ lớn cực đại và đang hướng về phía Đông thì vector cường độ điện trường đang hướng về

- A.** phía Tây.
- B.** lên trên.
- C.** xuống dưới.
- D.** phía Bắc.

Câu 29: Tại Thanh Hóa, một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền từ Đông sang Tây. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền, vector cảm ứng từ có độ lớn cực đại và đang hướng lên trên thì vector cường độ điện trường đang hướng về

- A.** phía Nam.
- B.** lên trên.
- C.** xuống dưới.
- D.** phía Bắc.

Đáp án

1C	2A	3A	4B	5A	6A	7C	8B	9A	10D
11A	12D	13B	14A	15B	16D	17C	18A	19D	20A
21D	22C	23D	24D	25C	26C	27B	28C	29A	

SÓNG VÔ TUYẾN

Câu 1: Khi nói về sóng ngắn, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Sóng ngắn phản xạ tốt trên tầng điện li.
- B. Sóng ngắn không truyền được trong chân không.
- C. Sóng ngắn phản xạ tốt trên mặt đất.
- D. Sóng ngắn có mang năng lượng.

Câu 2: Sóng radar dùng trong quân sự để phát hiện các mục tiêu bay là

- A. sóng dài. B. sóng cực dài. C. sóng cực ngắn. D. sóng trung.

Câu 3: Ở Trường Sa, để có thể xem các chương trình truyền hình phát sóng qua vệ tinh, người ta dùng anten thu sóng trực tiếp từ vệ tinh, qua bộ xử lí tín hiệu rồi đưa đến màn hình. Sóng điện từ mà anten thu trực tiếp từ vệ tinh thuộc loại

- A. sóng trung. B. sóng ngắn. C. sóng dài. D. sóng cực ngắn.

Câu 4: Sóng điện từ nào sau đây có khả năng xuyên qua tầng điện li để dùng trong truyền thông vệ tinh?

- A. Sóng cực ngắn. B. Sóng dài. C. Sóng ngắn D. Sóng trung.

Câu 5: Các thiên hà phát ra sóng điện từ lan truyền trong vũ trụ. Ở Trái Đất nhờ các kính thiên văn hiện đại đã thu được hình ảnh rõ nét của các thiên hà. Các kính thiên văn này hoạt động dựa trên tính chất nào của sóng điện từ?

- A. giao thoa. B. sóng ngang C. nhiễu xạ D. tuần hoàn.

Câu 6: Sóng điện từ **không** được sử dụng trong

- A. truyền thông tin.
- B. đun nấu bằng lò vi sóng.
- C. nghiên cứu các thiên hà.
- D. xác định tuổi của cổ vật có nguồn gốc sinh vật.

Câu 7: Lò vi sóng (còn được gọi là lò vi ba) là một thiết bị sử dụng sóng điện từ để làm nóng hoặc nấu chín thức ăn. Loại sóng chủ yếu dùng trong lò là

- A. tia hồng ngoại. B. sóng ngắn. C. sóng cực ngắn. D. tia tử ngoại

Đáp án

1B	2C	3D	4A	5A	6D	7C	
----	----	----	----	----	----	----	--

MÁY THU, MÁY PHÁT

Câu 1: Biến điệu sóng điện từ là:

- A. tách sóng điện từ âm tần ra khỏi sóng điện từ cao tần.
- B. biến đổi sóng cơ thành sóng điện từ.
- C. làm cho biên độ của sóng điện từ tăng lên.
- D. trộn sóng điện từ âm tần với sóng điện từ cao tần.

Câu 2: Trong kỹ thuật truyền thanh, sóng AM (sóng cao tần biến điệu) là

- A. sóng có tần số cao tần nhưng biên độ biến thiên theo tần số âm tần cần truyền đi.

NGHIÊM CẨM IN HOẶC PHOTO

B. sóng có tần số cao tần nhưng tần số biến thiên theo tần số âm tần cần truyền đi.

C. sóng có tần số cao tần với biên độ không đổi.

D. sóng có tần số âm tần với biên độ không đổi.

Câu 3: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản và một máy thu thanh đơn giản đều có bộ phận nào sau đây?

A. Micrô

B. Mạch biến điệu.

C. Mạch tách sóng

D. Mạch khuếch đại.

Câu 4: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản, bộ phận nào sau đây trộn dao động âm tần với dao động cao tần?

A. Micrô.

B. Mạch biến điệu.

C. Mạch mạch khuếch đại.

D. Anten.

Câu 5: Theo sơ đồ khối của máy phát thanh đơn giản, bộ phận làm tăng cường độ tín hiệu sau khi biến điệu là

A. micro

B. mạch phát sóng điện từ cao tần.

C. anten phát.

D. mạch khuếch đại.

Câu 6: Theo sơ đồ khối của máy phát thanh đơn giản, sau khi qua mạch khuếch đại sẽ chuyển đến bộ phận kế tiếp là

A. micro.

B. mạch phát sóng điện từ cao tần.

C. anten phát.

D. mạch biến điệu.

Câu 7: Trong sơ đồ của một máy phát sóng vô tuyến điện, **không** có mạch (tầng)

A. biến điệu

B. khuếch đại.

C. tách sóng

D. phát dao động cao tần.

Câu 8: Trong sơ đồ khối của một máy thu thanh vô tuyến đơn giản **không** có phần nào sau đây?

A. Mạch khuếch đại âm tần.

B. Mạch biến điệu.

C. Loa.

D. Mạch tách sóng.

Câu 9: Ở máy thu thanh, mạch tách sóng làm nhiệm vụ

A. loại bỏ các nhiễu.

B. tách sóng âm tần ra khỏi sóng cao tần.

C. khuếch đại tín hiệu âm tần.

D. khuếch đại tín hiệu cao tần.

Câu 10: Trong sơ đồ khối của máy thu thanh đơn giản, tín hiệu từ ăngten thu đến bộ phận X rồi mới đến mạch tách sóng. Bộ phận X là

A. mạch khuếch đại cao tần.

B. mạch chọn sóng.

C. mạch khuếch đại âm tần.

D. loa.

Câu 11: Theo sơ đồ khối của máy phát thanh đơn giản, sau khi qua mạch biến điệu sẽ chuyển đến bộ phận kế tiếp là

A. micro

B. mạch phát sóng điện từ cao tần.

C. anten phát.

D. mạch khuếch đại.

Đáp án

1D	2A	3D	4B	5D	6C	7A	8B	9B	10B	11D
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----

DẠNG 1: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN SỰ LAN TRUYỀN ĐIỆN TỬ TRONG

Ví dụ 1: Một sóng điện từ truyền từ hướng Đông về hướng Tây. Biết cường độ điện trường cực đại là 10 V/m và cảm ứng từ cực đại là 0,12 T. Tại điểm A trên phương truyền sóng, ở một thời điểm nào đó, khi cường độ điện trường là 6 V/m và đang có hướng Nam thì cảm ứng từ là \vec{B} . Cảm ứng từ \vec{B} có hướng và độ lớn là

- A. thẳng đứng xuống dưới; 0,072 T. B. thẳng đứng lên trên; 0,072 T.
C. thẳng đứng lên trên; 0,06 T. D. thẳng đứng xuống dưới; 0,06 T.

Ví dụ 2 (8+): (420058BT) Một ăngten radar phát ra những sóng điện từ đến một máy bay đang bay về phía radar. Thời gian từ lúc ăng ten phát đến lúc nhận sóng phản xạ trở lại là 120 μs , ăng ten quay với tốc độ 0,5 vòng/s. Ở vị trí của đầu vòng quay tiếp theo ứng với hướng của máy bay, ăngten lại phát sóng điện từ, thời gian từ lúc phát đến lúc nhận lần này là 116 μs . Tính tốc độ trung bình của máy bay, biết tốc độ truyền sóng điện từ trong không khí bằng $3 \cdot 10^8$ (m/s).

- A. 810 km/h. B. 1200 km/h. C. 300 km/h. D. 1080 km/h.

Ví dụ 3 (8+): Một ăng-ten phát ra một sóng điện từ có bước sóng 13 m. Ăng ten này nằm ở điểm S trên bờ biển, có độ cao 500 m so với mặt biển. Tại M, cách S một khoảng 10 km trên mặt biển có đặt một máy thu. Trong khoảng vài chục km, có thể coi mặt biển như một mặt phẳng nằm ngang. Máy thu nhận được đồng thời sóng vô tuyến truyền thẳng từ máy phát và sóng phản xạ trên mặt biển. Khi đặt ăng-ten của máy thu ở độ cao nào thì tín hiệu thu được là mạnh nhất? Coi độ cao của ăng-ten là rất nhỏ có thể áp dụng các phép gần đúng. Biết rằng sóng điện từ khi phản xạ trên mặt nước sẽ bị đổi ngược pha.

- A. 65 m. B. 130 m. C. 32,5 m. D. 13 m.

Ví dụ 4 (9+): Giả sử một vệ tinh dùng trong truyền thông đang đứng yên so với mặt đất ở một độ cao xác định trong mặt phẳng xích đạo Trái Đất; đường thẳng nối vệ tinh với tâm Trái Đất đi qua kinh tuyến số 0. Coi Trái Đất như một quả cầu, bán kính là 6370 km; khối lượng là $6 \cdot 10^{24}$ kg và chu kì quay quanh trục của nó là 24 h; hằng số hấp dẫn $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N.m²/kg². Sóng cực ngắn $f > 30$ MHz phát từ vệ tinh truyền thẳng đến các điểm nằm trên Xích Đạo Trái Đất trong khoảng kinh độ nào dưới đây:

- A. Từ kinh độ $85^{\circ}20'$ Đ đến kinh độ $85^{\circ}20'$ T.
B. Từ kinh độ $79^{\circ}20'$ Đ đến kinh độ $79^{\circ}20'$ T.
C. Từ kinh độ $81^{\circ}20'$ Đ đến kinh độ $81^{\circ}20'$ T.
D. Từ kinh độ $83^{\circ}20'$ T đến kinh độ $83^{\circ}20'$ Đ.

Đáp án

1B	2D	3A	4C						
----	----	----	----	--	--	--	--	--	--

DẠNG 2: BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN MẠCH THU SÓNG

Ví dụ 1: Mạch dao động của một máy phát sóng vô tuyến gồm cuộn cảm và một tụ điện phẳng mà khoảng cách giữa hai bản tụ có thể thay đổi. Khi khoảng cách giữa hai bản tụ là 4,8 mm thì máy phát ra sóng có bước sóng 300 m, để máy phát ra sóng có bước sóng 240 m thì khoảng cách giữa hai bản phải tăng thêm

- A. 6,0 (mm). B. 7,5 (mm). C. 2,7 (mm). D. 1,2 (mm).

Ví dụ 2: Mạch dao động điện từ gồm cuộn dây có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C . Khi $L = L_1$ và $C = C_1$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng λ . Khi $L = 3L_1$ và $C = C_2$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng là 2λ . Nếu $L = 3L_1$ và $C = C_1 + C_2$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng là

- A. $\lambda\sqrt{3}$. B. 2λ . C. $\lambda\sqrt{7}$. D. 3λ .

Ví dụ 3: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm cuộn dây có độ tự cảm L và một tụ điện xoay có điện dung biến thiên từ 10 pF đến 810 pF. Khi điều chỉnh điện dung của tụ đến giá trị 160 pF thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 40 m. Mạch trên có thể thu được sóng điện từ có bước sóng từ

- A. 5 m đến 160 m. B. 10 m đến 80 m. C. 10 m đến 90 m. D. 5 m đến 80 m.

Ví dụ 4 (8+): Dùng một mạch dao động LC lí tưởng để thu cộng hưởng sóng điện từ, trong đó cuộn dây có độ tự cảm L không đổi, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Mỗi sóng điện từ đều tạo ra trong mạch dao động một suất điện động cảm ứng. Xem rằng các sóng điện từ có biên độ cảm ứng từ đều bằng nhau. Khi điện dung của tụ điện $C_1 = 2 \cdot 10^{-6}$ F thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng trong mạch do sóng điện từ tạo ra là $E_1 = 3 \mu\text{V}$. Khi điện dung của tụ điện $C_2 = 8 \cdot 10^{-6}$ F thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng do sóng điện từ tạo ra là

- A. $0,5 \mu\text{V}$. B. $1 \mu\text{V}$. C. $1,5 \mu\text{V}$. D. $2 \mu\text{V}$.

Ví dụ 5: Một mạch chọn sóng gồm một cuộn cảm thuần L và một tụ điện là tụ xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay α của bản linh động. Khi lần lượt cho $\alpha = 0^\circ$ và $\alpha = 120^\circ$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng tương ứng 15 m và 25 m. Khi $\alpha = 80^\circ$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng là

- A. 24 m. B. 20 m. C. 18 m. D. 22 m.

Ví dụ 6 (8+): Mạch chọn sóng của một máy thu gồm một tụ điện có điện dung 100 (pF) và cuộn cảm có độ tự cảm $1/\pi^2$ (μH). Để có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng

NGHIÊM CĂM IN HOẶC PHOTO

từ 12 (m) đến 18 (m) thì cần phải ghép thêm một tụ điện có điện dung biến thiên. Điện dung tụ xoay biến thiên trong khoảng nào?

- A. $0,3 \text{ nF} \leq C \leq 0,8 \text{ nF}$. B. $0,4 \text{ nF} \leq C \leq 0,8 \text{ nF}$.
C. $0,3 \text{ nF} \leq C \leq 0,9 \text{ nF}$. D. $0,4 \text{ nF} \leq C \leq 0,9 \text{ nF}$.

Ví dụ 7 (8+): Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm cuộn dây có hệ số tự cảm 0,1 (μH) và một tụ điện có điện dung 12 (nF). Để có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng nằm trong khoảng từ 12 (m) đến 18 (m) thì cần phải mắc thêm một tụ xoay. Điện dung của tụ xoay biến thiên trong khoảng nào?

- A. $20 \text{ nF} \leq C \leq 80 \text{ nF}$. B. $6 \text{ nF} \leq C \leq 36 \text{ nF}$.
C. $20/3 \text{ nF} \leq C \leq 90 \text{ nF}$. D. $20/3 \text{ nF} \leq C \leq 80 \text{ nF}$.

Ví dụ 8 (8+): Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung C_0 và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 40 m, phải mắc song song với tụ điện C_0 của mạch dao động với một tụ điện có điện dung

- A. $C = 3C_0$. B. $C = C_0$. C. $C = 8C_0$. D. $C = 4C_0$.

Ví dụ 9 (8+): Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm L và một bộ tụ điện gồm tụ điện cố định C_0 mắc song song với một tụ xoay C . Tụ xoay có điện dung thay đổi từ C_1 đến $C_2 = C_1 + 24$ (nF). Nhờ vậy mạch thu có thể thu được các sóng có bước sóng từ 10 (m) đến 30 (m). Xác định độ tự cảm L .

- A. 0,84 (nH). B. 0,94. C. 9,4 (nH). D. 0,74 (nH).

Ví dụ 10 (9+): Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm 2,5 (μH) và một tụ xoay. Điện trở thuần của mạch là 1,3 ($\text{m}\Omega$). Sau khi bắt được sóng điện từ có bước sóng 21,5 (m) thì xoay nhanh tụ để suất điện động không đổi nhưng cường độ hiệu dụng dòng điện thì giảm xuống 1000 (lần). Hỏi điện dung tụ thay đổi bao nhiêu?

- A. 0,33 (pF). B. 0,32 (pF). C. 0,31 (pF). D. 0,3 (pF).

Đáp án

1C	2C	3C	4C	5D	6A	7B	8A	9C	10C
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----