

CHƯƠNG IV. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ

A. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

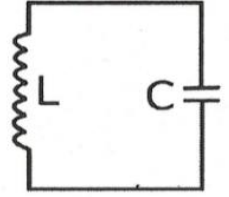
CHỦ ĐỀ 1 MẠCH DAO ĐỘNG LC

1. Khái niệm mạch dao động LC

+) Mạch dao động là một mạch điện kín gồm một tụ điện có điện dung C và một cuộn dây có độ tự cảm L , có điện trở thuần không đáng kể nối với nhau.

+) Khi $r = 0$ ta có mạch dao động lý tưởng.

+) Khi $r > 0$ ta có mạch dao động tắt dần.

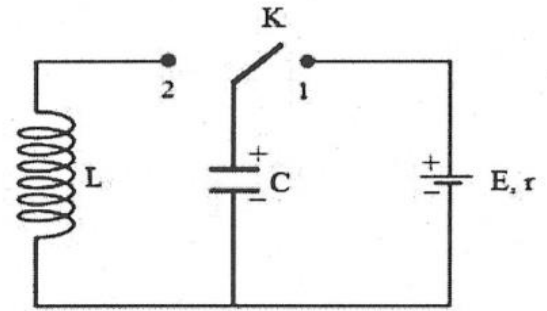


2. Hoạt động của mạch LC

Ban đầu: Khoá K ở vị trí (1) tụ được nạp điện đến điện tích cực đại Q_0

Chuyển khoá K từ (1) sang (2) khi đó tụ bắt đầu phóng điện và qua cuộn cảm có dòng điện tự cảm.

Khi $q = 0 \Rightarrow$ dòng điện nạp ngược trở lại cho tụ điện quá trình đó cứ tiếp diễn tạo ra mạch dao động điện từ LC.



3. Khảo sát dao động điện từ tự do trong mạch dao động

+) Khi khoá K chuyển từ (1) sang (2) khi đó qua L xuất hiện suất

điện động tự cảm: $e = -L \frac{di}{dt}$.

Khi $r = 0 \Rightarrow u = e = -Li$ mà $q = Cu \Rightarrow u = \frac{q}{C} \Rightarrow \frac{q}{C} + Li' = 0$.

Lại có: $i = \frac{dq}{dt} = q'(t) \Rightarrow i' = q''(t) \Rightarrow \frac{q}{C} + Lq'' = 0 \Rightarrow q'' + \frac{1}{LC}q = 0$.

Đặt $\frac{1}{LC} = \omega^2 \Rightarrow q'' + \omega^2q = 0$

Phương trình có nghiệm là: $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$.

Vậy trong mạch dao động LC thì điện tích dao động điều hòa với phương trình: $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$.

Trong đó tần số góc riêng $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Khi đó:

1. Dòng điện: $i = q'(t) = -\omega Q_0 \sin(\omega t + \varphi) = \omega Q_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$.

Suy ra i sớm pha hơn q góc $\frac{\pi}{2}$ và $I_0 = \omega Q_0$.

2. Do $q = Cu \Rightarrow u = \frac{Q_0}{C} \cos(\omega t + \varphi) = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$.

Kết luận: Nếu $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (Đơn vị Cu-lông C) thì $i = \omega Q_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$ và

$$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi) \text{ trong đó } I_0 = \omega Q_0; U_0 = \frac{Q_0}{C}.$$

4. Phương pháp giải

Tần số góc riêng $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, chu kì dao động riêng $T = 2\pi\sqrt{LC}$, tần số riêng $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

Do $q \perp i$ nên ta có $\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1$, $i \perp u \Rightarrow \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1$.

CHỦ ĐỀ 2: NĂNG LƯỢNG MẠCH DAO ĐỘNG LC

1. Năng lượng điện trường

Năng lượng tập trung hoàn toàn ở tụ điện: $W_C = \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$

2. Năng lượng điện từ trường

Năng lượng tập trung ở cuộn cảm: $W_L = \frac{1}{2}Li^2$

3. Năng lượng điện từ.

Năng lượng điện từ: $W = W_C + W_L = \frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Li^2$

Năng lượng điện từ của mạch dao động LC lí tưởng được bảo toàn.

Ta có: $q = Q_0 \cos \omega t, i = q'(t) = -\omega Q_0 \sin \omega t$

Khi đó $W = W_L + W_C = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}L\omega^2 Q_0^2 \sin^2 \omega t + \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C} \cos^2 \omega t$
 $= \frac{Q_0^2}{2C} \sin^2 \omega t + \frac{Q_0^2}{2C} \cos^2 \omega t = \frac{Q_0^2}{2C} = W_{C\max} = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}Q_0U_0 = W_{L\max} = \frac{1}{2}LI_0^2.$

Vậy: $W = W_{C\max} = W_{L\max} = \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C}.$

+ Nếu i, q, u biến thiên với tần số góc là ω , tần số là f và chu kì T thì năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn với tần số góc

$\omega' = 2\omega = \frac{2}{\sqrt{LC}}$, tần số $f' = 2f$ và chu kì $T' = \frac{T}{2} = \pi\sqrt{LC}.$

+ Ta có: $W = \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2}Q_0U_0 \Rightarrow \begin{cases} U_0 = I_0\sqrt{\frac{L}{C}} \\ I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}U_0. \end{cases}$

+ Các giá trị tức thời.

Năng lượng của mạch: $W = \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}Cu^2 \Rightarrow u^2 = \frac{L}{C}(I_0^2 - i^2)$.

Tương tự ta có: $W = \frac{1}{2}LU_0^2 = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}Cu^2 \Rightarrow i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$.

$W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{q^2}{2C} \Rightarrow i^2 = \frac{1}{LC}(Q_0^2 - q^2) = \omega^2(Q_0^2 - q^2)$.

+ Mỗi quan hệ giữa W_L và W_C . Khi $W_L = nW_C$ (năng lượng từ trường bằng n lần năng lượng điện trường) ta

có: $\Rightarrow W_C = \frac{1}{n+1}W \Leftrightarrow q^2 = \frac{1}{n+1}Q_0^2 \Rightarrow q = \frac{|Q_0|}{\sqrt{n+1}}$.

Tương tự ta có: $u = \frac{|U_0|}{\sqrt{n+1}}; i = \sqrt{\frac{n}{n+1}}|I_0|$.

Khi $W_C = nW_L \Rightarrow W_L = \frac{1}{n}W_C \Rightarrow q = \frac{|Q_0|}{\sqrt{\frac{1}{n}+1}}$.

4. Sự tương ứng giữa dao động cơ và dao động điện từ:

Li độ x trong dao động điều hoà tương ứng với điện tích q trong dao động điện từ: $x \square q$.

Vận tốc v tương ứng với dòng điện i.

Động năng W_d tương ứng với năng lượng từ trường W_L

Thế năng W_t tương ứng với năng lượng điện trường W_C .

Khối lượng m tương ứng với L.

Độ cứng k tương ứng với $\frac{1}{C}$

Nếu mạch có điện trở thuần $r \neq 0$ thì dao động sẽ tắt dần. Để duy trì dao động cần cung cấp cho mạch một

năng lượng có công suất: $P = I^2r = \frac{\omega^2 Q_0^2 r}{2} = \frac{\omega^2 C^2 U_0^2 r}{2} = \frac{U_0^2 \cdot RC}{2L}$.

CHỦ ĐỀ 3: SÓNG ĐIỆN TỪ, SÓNG VÔ TUYẾN

I. ĐIỆN TỪ TRƯỜNG

1. Liên hệ giữa điện trường biến thiên và từ trường biến thiên

Trong vùng không gian có từ trường biến thiên theo thời gian thì trong vùng đó xuất hiện một điện trường xoáy.

Hay: Từ trường biến thiên theo thời gian làm xuất hiện điện trường xoáy.

Đường sức điện trường xoáy bao quanh các đường sức của từ trường, luôn khép kín.

Điện trường biến thiên theo thời gian sẽ làm xuất hiện từ trường. Các đường sức của từ trường này bao quanh các đường sức của điện trường.

Đường sức của từ trường luôn khép kín.

2. Điện từ trường

Theo Mac-xoen: Mỗi biến thiên theo thời gian của từ trường 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.

Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên cùng tồn tại trong không gian. Chúng có thể chuyển hóa lẫn nhau trong một trường thống nhất gọi là điện từ trường.

3. Thuyết điện từ Mac-xoen

Mắc-xoen đã xây dựng được một hệ thống bốn phương trình diễn tả mối quan hệ giữa:

- +) Điện tích, điện trường, dòng điện và từ trường.
- +) Sự biến thiên của từ trường theo thời gian và điện trường xoáy.
- +) Sự biến thiên của điện trường theo thời gian và từ trường.

II. SÓNG ĐIỆN TỪ

1. Sóng điện từ là gì?

Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

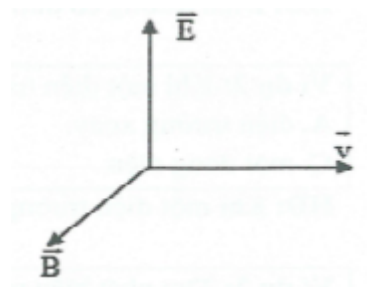
2. Những đặc điểm của sóng điện từ

+ Sóng điện từ lan truyền được trong chân không và trong các điện môi. Tốc độ của sóng điện từ trong chân không bằng tốc độ ánh sáng $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Tốc độ của sóng điện từ trong điện môi nhỏ hơn trong chân không và phụ thuộc vào hằng số điện môi.

+) Bước sóng $\lambda = vT = \frac{v}{f}$. Bước sóng điện từ trong chân không: $\lambda = c.T = \frac{c}{f} = \frac{3.10^8}{f} \text{ (m)}$.

+) Sóng điện từ là sóng ngang: Vecto cường độ điện trường \vec{E} và vecto cảm ứng từ \vec{B} luôn luôn vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng.

Ba vecto \vec{E} , \vec{B} , \vec{v} tạo thành một tam diện thuận (hình bên).



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

+) Sóng điện từ tuân theo các quy luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ.

+) Sóng điện từ tuân theo các qui luật giao thoa, nhiễu xạ.

+) Trong quá trình lan truyền sóng điện từ mang theo năng lượng.

+) Những sóng điện từ có bước sóng từ vài mét đến vài km được dùng trong thông tin vô tuyến nên gọi là các sóng vô tuyến. Sóng vô tuyến được phân loại theo bước sóng thành các loại sau: sóng cực ngắn, sóng ngắn, sóng trung và sóng dài.

- Sóng dài: $\lambda > 3000 \text{ m}$.
- Sóng trung $\lambda : 200 \text{ m} \rightarrow 3000 \text{ m}$.
- Sóng ngắn $\lambda : 10 \text{ m} \rightarrow 200 \text{ m}$.
- Sóng cực ngắn $\lambda : 0,01 \text{ m} \rightarrow 10 \text{ m}$.

3. Công thức tính bước sóng lamda.

Người ta sử dụng mạch dao động LC ở lõi vào của các thiết bị thu phát.

Ta có: $\lambda = v.T = v.2\pi\sqrt{LC}$ với $v \approx c = 3.10^8 \text{ m/s}$.

III. SỰ TRUYỀN SÓNG VÔ TUYẾN TRONG KHÍ QUYỂN.

1. Các vùng sóng ngắn ít bị hấp thụ

Các phân tử không khí trong khí quyển hấp thụ rất mạnh các sóng dài, sóng trung và sóng cực ngắn nên các sóng này không thể truyền đi xa.

Trong một số vùng tương đối hẹp, các sóng có bước sóng ngắn hầu như không bị không khí hấp thụ.

2. Sự phản xạ của các sóng ngắn trên tầng điện li

Tầng điện li là một lớp khí quyển, trong đó các phân tử khí đã bị ion hoá rất mạnh dưới tác dụng của các tia tử ngoại trong ánh sáng Mặt Trời. Tầng điện li kéo dài từ độ cao khoảng 80 km đến 800 km.

Các sóng ngắn vô tuyến phản xạ rất tốt nên tầng điện li cũng như trên mặt đất và mặt nước biển. Nhờ có sự phản xạ liên tiếp trên tầng điện li và trên mặt đất mà các sóng ngắn có thể truyền đi rất xa trên mặt đất.

CHỦ ĐỀ 4: THÔNG TIN LIÊN LẠC BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN

1. Nguyên tắc chung của việc thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến

a. Sóng mang

- Những sóng vô tuyến dùng để tải các thông tin gọi là các sóng mang.
- Sóng mang thường dùng là các sóng điện từ cao tần.

b. Biến điệu sóng mang

Để sóng mang truyền tải được những thông tin có tần số âm, người ta thực hiện:

- Dùng micrô để biến dao động âm thành dao động điện cùng tần số. Dao động này ứng với một sóng điện từ gọi là sóng âm tần.
- Dùng mạch biến điệu để “trộn” sóng âm tần với sóng mang. Việc làm này được gọi là biến điệu sóng điện từ. Sóng mang đã được biến điệu sẽ truyền từ đài phát đến máy thu.

c. Tách sóng

Ở nơi thu phải dùng mạch tách sóng để tách sóng âm tần ra khỏi sóng cao tần để đưa ra loa.

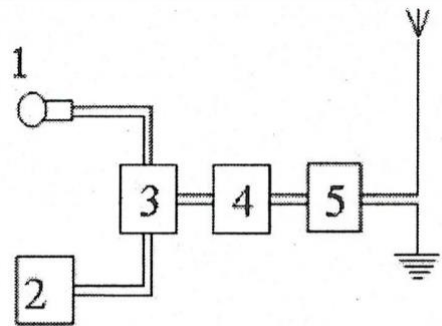
d. Khuếch đại

Khi tín hiệu thu được có cường độ nhỏ, ta phải khuếch đại chúng bằng các mạch khuếch đại.

2. Sơ đồ khối của một máy phát thanh đơn giản

Một máy phát thanh vô tuyến đơn giản gồm năm bộ phận cơ bản sau:

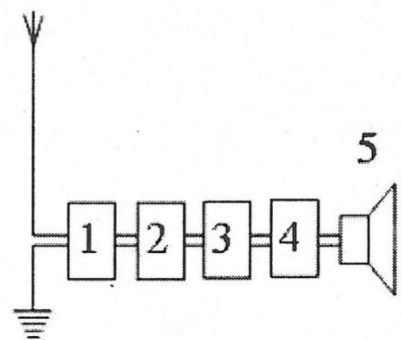
- (1): Micrô.
- (2): Mạch phát sóng điện từ cao tần.
- (3): Mạch biến điệu.
- (4): Mạch khuếch đại.
- (5): Anten phát.



3. Sơ đồ khối của một máy thu thanh đơn giản

Một máy thu thanh vô tuyến đơn giản gồm năm bộ phận cơ bản sau:

- (1): Anten thu.
- (2): Mạch khuếch đại dao động điện từ cao tần.
- (3): Mạch tách sóng.
- (4): Mạch khuếch đại dao động điện từ âm tần.
- (5): Loa



4. Bài tập về tụ xoay.

Tụ xoay: Là tụ điện có C thay đổi theo quy luật hàm bậc nhất của góc xoay α : $C = C_0 + k\alpha$.

$$\text{Ta có } \begin{cases} C_1 = C_0 + k\alpha_1 \\ C_2 = C_0 + k\alpha_2 \end{cases} \Rightarrow k = \frac{C_2 - C_1}{\alpha_1 - \alpha_2}.$$

B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung $5 \mu\text{F}$. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện bằng 10 V . Năng lượng dao động điện từ trong mạch bằng

- A. $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. B. $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ J}$. C. $2,5 \cdot 10^{-1} \text{ J}$. D. $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.

Câu 2: 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. Trong quá trình lan truyền điện từ trường, vector cường độ điện trường và vector cảm ứng từ tại một điểm luôn vuông góc với nhau.
C. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một trường duy nhất gọi là điện từ trường.
D. Điện từ trường không lan truyền được trong điện môi.

Câu 3: 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. $\frac{1}{6} \mu\text{s}$ B. $\frac{1}{6} \text{ ms}$ C. $\frac{1}{2} \text{ ms}$ D. $\frac{10}{3} \text{ ms}$

Câu 4: 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 3 V . Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

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

Câu 5: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

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

Câu 6: Tần số góc của dao động điện từ tự do trong mạch LC có điện trở thuần không đáng kể được xác định bởi biểu thức

- A. $\omega = 1/(\pi\sqrt{LC})$ B. $\omega = 2\pi/\sqrt{LC}$ C. $\omega = 1/\sqrt{2\pi LC}$ D. $\omega = 1/\sqrt{LC}$

Câu 7: Trong mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , đang có dao động điện từ tự do. Biết hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là U_0 . Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là $\frac{U_0}{2}$ thì cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng

- A. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5C}{L}}$. B. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{3C}{L}}$. C. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{3L}{C}}$. D. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5L}{C}}$.

Câu 8: 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. $I_0 = \frac{q_0}{\omega}$. B. $q_0\omega$. C. $q_0\omega^2$. D. $\frac{q_0}{\omega^2}$.

Câu 9: Muốn tăng tần số dao động riêng mạch LC lên gấp 4 lần thì

- A. tăng điện dung C lên gấp 4 lần. B. giảm độ tự cảm L còn $L/16$.
C. giảm độ tự cảm L còn $L/4$. D. giảm độ tự cảm L còn $L/2$.

Câu 10: Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung $5 \mu\text{F}$. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện bằng 10 V . Năng lượng dao động điện từ trong mạch bằng

- A. $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. B. $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. C. $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ J}$. D. $2,5 \cdot 10^{-1} \text{ J}$.

Câu 11: Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, gồm một cuộn dây có hệ số tự cảm L và một tụ điện có điện dung C . Trong mạch có dao động điện từ riêng (tự do) với giá trị cực đại của hiệu điện thế ở hai bản tụ điện bằng U_{\max} . Giá trị cực đại I_{\max} của cường độ dòng điện trong mạch được tính bằng biểu thức

A. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{(C/L)}$ B. $I_{\max} = U_{\max} \cdot \sqrt{(L/C)}$. C. $I_{\max} = \sqrt{(U/\sqrt{(LC)})}$. D. $I_{\max} = U_{\max} \sqrt{(LC)}$.

Câu 12: 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 $2 \cdot 10^{-6} \text{C}$, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,1\pi \text{A}$. Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch bằng

A. $\frac{10^{-6}}{3} \text{s}$. B. $4 \cdot 10^{-7} \text{s}$. C. $4 \cdot 10^{-5} \text{s}$. D. $\frac{10^{-3}}{3} \text{s}$.

Câu 13: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của một bản tụ điện có độ lớn là 10^{-8}C và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm thuần là $62,8 \text{mA}$. Tần số dao động điện từ tự do của mạch là

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

Câu 14: Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì

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

Câu 15: Một sóng điện từ có tần số 100MHz truyền với tốc độ $3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ có bước sóng là

A. 30m . B. $0,3 \text{m}$. C. 300m . D. 3m .

Câu 16: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc 10^4rad/s . Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9}C . Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $6 \cdot 10^{-6} \text{A}$ thì điện tích trên tụ điện là

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

Câu 17: Phát biểu nào sai khi nói về sóng điện từ?

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

Câu 18: Trong sơ đồ của một máy phát sóng vô tuyến điện, không có mạch (tầng)

A. phát dao động cao tần B. khuếch đại
C. tách sóng D. biến điệu

Câu 19: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về sóng điện từ?

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

Câu 20: Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC có chu kì $2,0 \cdot 10^{-4} \text{s}$. Năng lượng điện trường trong mạch biến đổi điều hoà với chu kì là

A. $2,0 \cdot 10^{-4} \text{s}$. B. $0,5 \cdot 10^{-4} \text{s}$. C. $4,0 \cdot 10^{-4} \text{s}$. D. $1,0 \cdot 10^{-4} \text{s}$.

Câu 21: Sóng điện từ có tần số 10MHz truyền trong chân không với bước sóng là

A. 3m B. 6m C. 60m D. 30m

Câu 22: Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung C . Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với tần số f . Khi mắc nối tiếp với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung $C/3$ thì tần số dao động điện từ tự do (riêng) của mạch lúc này bằng

- A. $2f$. B. $4f$. C. $f/2$. D. $f/4$.

Câu 23: Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 50 mH và tụ điện có điện dung $5\text{ }\mu\text{F}$. Nếu mạch có điện trở thuần $10^{-2}\text{ }\Omega$, để duy trì dao động trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 12 V thì phải cung cấp cho mạch một công suất trung bình bằng

- A. 72 mW . B. $36\text{ }\mu\text{W}$. C. 36 mW . D. $72\text{ }\mu\text{W}$.

Câu 24: Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất Δt thì điện tích trên bản tụ này bằng một nửa giá trị cực đại. Chu kì dao động riêng của mạch dao động này là

- A. $6\Delta t$. B. $3\Delta t$. C. $4\Delta t$. D. $12\Delta t$.

Câu 25: Sóng điện từ

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

Câu 26: Một mạch dao động điện từ có tần số $f = 0,5 \cdot 10^6\text{ Hz}$, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$. Sóng điện từ do mạch đó phát ra có bước sóng là

- A. 60 m B. 600 m C. $0,6\text{ m}$ D. 6 m

Câu 27: 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. 6 mA . B. 3 mA . C. 12 mA . D. 9 mA .

Câu 28: Một mạch dao động gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm xác định 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 $\alpha = 0^\circ$, tần số dao động riêng của mạch là 3 MHz . Khi $\alpha = 120^\circ$, tần số dao động riêng của mạch là 1 MHz . Để mạch này có tần số dao động riêng bằng $1,5\text{ MHz}$ thì α bằng

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

Câu 29: phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của mạch dao động điện LC có điện trở không đáng kể?

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

Câu 30: 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. cường độ điện trường trong tụ điện tỉ lệ nghịch với điện tích của tụ điện.
B. ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.
C. cảm ứng từ trong cuộn dây tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua cuộn dây.
D. ở thời điểm năng lượng điện trường của mạch cực đại, năng lượng từ trường của mạch bằng không.

Câu 31: Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1 mH và tụ điện có điện dung $0,1\text{ }\mu\text{F}$. Dao động điện từ riêng của mạch có tần số góc là

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

Câu 32: 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 30 kHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng 40 kHz. Nếu $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng

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

Câu 33: 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. 9 mA. B. 12 mA. C. 6 mA. D. 3 mA.

Câu 34: Một mạch LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của tụ điện là q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch bằng $0.5I_0$ thì điện tích của tụ điện có độ lớn là:

- A. $\frac{q_0 \sqrt{2}}{2}$ B. $\frac{q_0 \sqrt{3}}{2}$ C. $\frac{q_0 \sqrt{5}}{2}$ D. $\frac{q_0}{2}$

Câu 35: Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung C . Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với tần số f . Khi mắc nối tiếp với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung $C/3$ thì tần số dao động điện từ tự do (riêng) của mạch lúc này bằng

- A. $f/4$. B. $4f$. C. $2f$. D. $f/2$.

Câu 36: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng dao động điện từ tự do (dao động riêng) trong mạch dao động điện từ LC không điện trở thuần?

- A. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng tổng năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.
 B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số bằng một nửa tần số của cường độ dòng điện trong mạch.
 C. Năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện từ của mạch dao động.
 D. Khi năng lượng điện trường giảm thì năng lượng từ trường tăng.

Câu 37: Tại Hà Nội, một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền có phương thẳng đứng hướng lên. Vào thời điểm t , tại điểm M trên phương truyền, vector cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Nam. Khi đó vectơ cường độ điện trường có

- A. độ lớn cực đại và hướng về phía Tây. B. độ lớn cực đại và hướng về phía Bắc.
 C. độ lớn bằng không. D. độ lớn cực đại và hướng về phía Đông.

Câu 38: 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 39: Trong mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không thì

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

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

Câu 41: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{10^{-2}}{\pi}$ H mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $\frac{10^{-10}}{\pi}$ F. Chu kì dao động điện từ riêng của mạch này bằng

- A. $2 \cdot 10^{-6}$ s. B. $4 \cdot 10^{-6}$ s. C. $3 \cdot 10^{-6}$ s. D. $5 \cdot 10^{-6}$ s.

Câu 42: Một tụ điện có điện dung 10 μ F được tích điện đến một hiệu điện thế xác định. Sau đó nối hai bản tụ điện vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1 H. Bỏ qua điện trở của các dây nối, lấy $\pi^2 = 10$. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (kể từ lúc nối) điện tích trên tụ điện có giá trị bằng một nửa giá trị ban đầu?

- A. $1/1200$. s B. $3/400$ s C. $1/300$. s D. $1/600$. s

Câu 43: Một mạch dao động điện từ LC, có điện trở thuần không đáng kể. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số f . Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số f .
B. Năng lượng điện từ bằng năng lượng điện trường cực đại.
C. Năng lượng điện trường biến thiên tuần hoàn với tần số $2f$.
D. Năng lượng điện từ bằng năng lượng từ trường cực đại.

Câu 44: Điện trường xoáy là điện trường

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

Câu 45: 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. $5\sqrt{14}$ V. B. $6\sqrt{2}$ V. C. $12\sqrt{3}$ V. D. $3\sqrt{14}$ V.

Câu 46: 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. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$. B. $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$. C. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$. D. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$.

Câu 47: Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do thì

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

Câu 48: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Để tần số dao động riêng của mạch là $\sqrt{5} f_1$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị

- A. $5C_1$. B. $\frac{C_1}{\sqrt{5}}$. C. $\sqrt{5} C_1$. D. $\frac{C_1}{5}$.

Câu 49: Hai mạch dao động điện từ lí 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. 4 mA. C. 6 mA. D. 8 mA.

Câu 50: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang nên nó chỉ truyền được trong chất rắn.
B. Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn đồng pha với nhau.
C. Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó có thể bị phản xạ và khúc xạ.
D. Sóng điện từ truyền được trong chân không.

Câu 51: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 5μ H và tụ điện có điện dung 5μ F. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại là

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

Câu 52: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do. Ở thời điểm $t = 0$, hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị cực đại là U_0 . Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Điện áp giữa hai bản tụ bằng 0 lần thứ nhất ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2} \sqrt{LC}$.

B. Cường độ dòng điện trong mạch có giá trị cực đại là $U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$.

C. Năng lượng từ trường của mạch ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2} \sqrt{LC}$ là $\frac{CU_0^2}{4}$.

D. Năng lượng từ trường cực đại trong cuộn cảm là $\frac{CU_0^2}{2}$.

Câu 53: Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Năng lượng điện từ của mạch gồm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.
B. Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.
C. 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.
D. Điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$

Câu 54: Mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động. Điện tích của một bản tụ điện

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

Câu 55: Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do (dao động riêng). Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là U_0 và I_0 . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $\frac{I_0}{2}$ thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là

A. $\frac{\sqrt{3}}{4} U_0$. B. $\frac{3}{4} U_0$. C. $\frac{\sqrt{3}}{2} U_0$. D. $\frac{1}{2} U_0$.

Câu 56: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ C_1 đến C_2 . Mạch dao động này có chu kì dao động riêng thay đổi được.

- A. từ $4\sqrt{LC_1}$ đến $4\sqrt{LC_2}$ B. từ $2\sqrt{LC_1}$ đến $2\sqrt{LC_2}$
C. từ $2\pi\sqrt{LC_1}$ đến $2\pi\sqrt{LC_2}$ D. từ $4\pi\sqrt{LC_1}$ đến $4\pi\sqrt{LC_2}$.

Câu 66: 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. $\frac{2}{3} \mu\text{s}$. B. $\frac{8}{3} \mu\text{s}$. C. $\frac{16}{3} \mu\text{s}$. D. $\frac{4}{3} \mu\text{s}$.

Câu 67: Mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Biết hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là U_0 . Năng lượng điện từ của mạch bằng

- A. $\frac{1}{2}LC^2$. B. $\frac{1}{2}CU_0^2$. C. $\frac{1}{2}CL^2$. D. $\frac{U_0^2}{2}\sqrt{LC}$.

Câu 68: Mạch chọn sóng của một máy thu sóng vô tuyến gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,4}{\pi} \text{ H}$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh $C = \frac{10}{9\pi} \text{ pF}$ thì mạch này thu được sóng điện từ có bước sóng bằng

- A. 400m. B. 200m. C. 100m. D. 300m.

Câu 69: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến **không** có bộ phận nào dưới đây?

- A. Anten. B. Mạch khuếch đại. C. Mạch biến điệu. D. Mạch tách sóng.

Câu 70: 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. $\frac{\pi}{2}$. B. $\frac{\pi}{4}$. C. 0. D. π .

Câu 71: Mạch dao động của máy thu sóng vô tuyến có tụ điện với điện dung C và cuộn cảm với độ tự cảm L, thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 40 m, người ta phải mắc song song với tụ điện của mạch dao động trên một tụ điện có điện dung C' bằng

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

Câu 72: Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Đường cảm ứng từ của từ trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức điện trường.
 B. Đường sức điện trường của điện trường xoáy giống như đường sức điện trường do một điện tích không đổi, đứng yên gây ra.
 C. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy.
 D. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy.

Câu 73: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

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

Câu 74: Sóng điện từ khi truyền từ không khí vào nước thì:

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

Câu 75: Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, tụ điện có điện dung $5 \mu\text{F}$. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC với hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện bằng 6 V. Khi hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện là 4 V thì năng lượng từ trường trong mạch bằng

- A. $5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$. B. $9 \cdot 10^{-5} \text{ J}$. C. $4 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ D. 10^{-5} J .

Câu 85: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do 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 $5 \cdot 10^{-6} \text{ A}$ thì điện tích trên tụ điện là:

- A. $6 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ B. $8 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ C. $2 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ D. $8,66 \cdot 10^{-10} \text{ C}$

Câu 86: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 1000 rad/s . Điện tích cực đại trên tụ điện là $6 \cdot 10^{-10} \text{ C}$. Khi điện tích của tụ điện bằng $3\sqrt{3} \cdot 10^{-10} \text{ C}$ thì dòng điện trong mạch có độ lớn

- A. $3\sqrt{3} \cdot 10^{-7} \text{ A}$ B. $6 \cdot 10^{-7} \text{ A}$ C. $3 \cdot 10^{-7} \text{ A}$ D. $2 \cdot 10^{-7} \text{ A}$

Câu 87: Xét mạch dao động lí tưởng LC. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc năng lượng điện trường cực đại đến lúc năng lượng từ trường cực đại là

- A. $\Delta t = \pi\sqrt{LC}$ B. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{4}$ C. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{2}$ D. $\Delta t = 2\pi\sqrt{LC}$

Câu 88: Cho mạch dao động lí tưởng LC. Khoảng thời gian ngắn nhất từ thời điểm năng lượng điện trường cực đại đến thời điểm năng lượng từ trường bằng năng lượng điện trường là

- A. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{6}$ B. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{8}$ C. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{4}$ D. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{2}$

Câu 89: Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $1/\pi \text{ (mH)}$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{0,1}{\pi} \text{ (\mu F)}$. Tính khoảng thời gian ngắn nhất từ lúc hiệu điện thế trên tụ cực đại U_0 đến khi hiệu điện

thế trên tụ là $u = \frac{U_0}{2}$?

- A. $\Delta t = 3(\mu\text{s})$. B. $\Delta t = 1(\mu\text{s})$. C. $\Delta t = 2(\mu\text{s})$. D. $\Delta t = 6(\mu\text{s})$.

Câu 90: Một mạch dao động LC lí tưởng có $L = 2 \text{ (mH)}$, $C = 8 \text{ (pF)}$, lấy $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc tụ bắt đầu phóng điện đến thời điểm mà năng lượng điện trường của mạch bằng ba lần năng lượng từ trường là

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

Câu 91: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm một tụ điện có điện dung $C = 0,1 \text{ nF}$ và cuộn cảm có độ tự cảm $L = 30 \mu\text{H}$. Mạch dao động trên có thể bắt được sóng vô tuyến thuộc dải

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

Câu 92: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm một tụ điện có điện dung $C = 1 \mu\text{F}$ và cuộn cảm có độ tự cảm $L = 25 \text{ mH}$. Mạch dao động trên có thể bắt được sóng vô tuyến thuộc dải

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

Câu 93: Mạch chọn sóng của một máy thu gồm một tụ điện có điện dung $C = \frac{4}{9\pi^2} \text{ (pF)}$ và cuộn cảm có độ tự cảm biến thiên. Để có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng $\lambda = 100 \text{ m}$ thì độ tự cảm cuộn dây bằng bao nhiêu?

- A. $L = 0,0645 \text{ H}$ B. $L = 0,0625 \text{ H}$ C. $L = 0,0615 \text{ H}$ D. $L = 0,0635 \text{ H}$

Câu 94: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm thay đổi từ L đến $2L$ và một bộ tụ điện gồm một tụ điện cố định C_0 mắc song song với một tụ C . Tụ C có điện dung thay đổi từ 10 nF đến 350 nF . Nhờ vậy mạch có thể thu được các sóng có bước sóng từ λ đến 6λ . Xác định C_0 ?

- A. 45 nF . B. 25 nF . C. 30 nF . D. 10 nF .

Câu 95: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm L và một tụ điện gồm một tụ điện cố định C_0 mắc song song với một tụ C . Tụ C có điện dung thay đổi từ 10nF đến 170nF . Nhờ vậy mạch có thể thu được các sóng có bước sóng từ λ đến 3λ . Xác định C_0 ?

- A. 45 nF . B. 25 nF . C. 30 nF . D. 10 nF .

Câu 96: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm bộ tụ điện và cuộn cảm thuần L . Khi $L = L_1$; $C = C_1$ thì mạch thu được bước sóng λ . Khi $L = 3L_1$; $C = C_2$ thì mạch thu được bước sóng là 2λ . Khi điều chỉnh cho $L = 3L_1$; $C = 2C_1 + C_2$ thì mạch thu được bước sóng là

- A. $\lambda\sqrt{10}$. B. $\lambda\sqrt{11}$ C. $\lambda\sqrt{5}$. D. $\lambda\sqrt{7}$.

Câu 97: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm bộ tụ điện và cuộn cảm thuần L . Khi $L = L_1$; $C = C_1$ thì mạch thu được bước sóng λ . Khi $L = 3L_1$; $C = C_2$ thì mạch thu được bước sóng là 2λ . Khi điều chỉnh cho $L = 2L_1$; $C = C_1 + 2C_2$ thì mạch thu được bước sóng là

- A. $\lambda\sqrt{\frac{5}{3}}$. B. $\lambda\sqrt{6}$. C. $\lambda\sqrt{\frac{22}{3}}$. D. $\lambda\sqrt{\frac{8}{3}}$.

Câu 98: Một ăngten rada phát ra những sóng điện từ đến một máy bay đang bay về phía rada. Thời gian từ lúc ăngten phát sóng đến lúc nhận sóng phản xạ mở lại là $120(\mu\text{s})$. Ăngten quay với vận tốc $0,5$ (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 $117(\mu\text{s})$. Biết tốc độ của sóng điện từ trong không khí bằng $3.10^8(\text{m/s})$. Tốc độ trung bình của máy bay là:

- A. 226 m/s . B. 229 m/s . C. 225 m/s . D. 227 m/s .

Câu 99: Cho mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm tụ C_0 ghép song song với tụ xoay C_x (Điện dung của tụ xoay tỉ lệ hàm bậc nhất với góc xoay α). Cho góc xoay α biến thiên từ 0° đến 120° khi đó C_x biến thiên từ $10\mu\text{F}$ đến $250\mu\text{F}$, nhờ vậy máy thu được dải sóng từ 10 m đến 30 m . Điện dung C_0 có giá trị bằng

- A. $40\mu\text{F}$. B. $20\mu\text{F}$. C. $30\mu\text{F}$. D. $10\mu\text{F}$.

Câu 100: Một mạch dao động gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm xác định 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 $\alpha = 0^\circ$, chu kỳ dao động riêng của mạch là T_1 (s). Khi $\alpha = 60^\circ$, chu kỳ dao động riêng của mạch là $2T_1$ (s). Để mạch này có chu kỳ dao động riêng là $1,5T_1$ thì α bằng

- A. 45° . B. 35° . C. 25° . D. 30° .
