

CHƯƠNG BA – DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

MỤC LỤC

* MẠCH DAO ĐỘNG, DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

* ĐIỆN TỪ TRƯỜNG

* SÓNG ĐIỆN TỪ

* NHỮNG NGUYÊN TẮC CỦA VIỆC THÔNG TIN LIÊN LẠC VÔ TUYẾN

CÁC KÍ HIỆU

+ $R (\Omega)$: Điện trở thuần

+ $L (H = \text{Henri})$: Độ tự cảm của cuộn dây

+ $C (F = \text{Fara})$: Điện dung của tụ điện

+ $r(\Omega)$: Điện trở thuần của cuộn dây (điện trở trong = nội trở).

+ $I_0 (A)$: Cường độ dòng điện cực đại

+ $U_0 (V)$: Hiệu điện thế (hay điện áp) cực đại.

+ $E_0 (V)$: Suất điện động cực đại.

* CÁCH VIẾT CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐIỆN

Tên	Giá trị tức thời (t)	Giá trị cực đại	Giá trị hiệu dụng
Điện tích	q	q_0 hoặc Q_0	
Dòng điện	i	I_0	I
Hiệu điện thế (Điện áp)	u	U_0	U
Suất điện động	e	E_0	E
Từ thông	Φ	Φ_0	

* Giá trị hiệu dụng = Giá trị cực đại : $\sqrt{2}$

+ Cường độ hiệu dụng : $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

+ Hiệu điện thế hiệu dụng : $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

+ Suất điện động hiệu dụng : $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$

* ĐƠN VỊ

BÀI 20 – MẠCH DAO ĐỘNG KIẾN THỨC CẦN NHỚ

I – MẠCH DAO ĐỘNG

1. Một cuộn cảm có độ tự cảm L mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C thành mạch điện kín gọi là mạch dao động.

Nếu điện trở của mạch rất nhỏ, coi như bằng không, thì mạch là một *mạch dao động lí tưởng*.

2. Muốn cho mạch dao động hoạt động thì ta tích điện cho tụ điện rồi cho nó phóng điện trong mạch. Tụ điện sẽ phóng điện qua lại trong mạch nhiều lần, tạo ra một dòng điện xoay chiều trong mạch.

3. Người ta sử dụng điện áp xoay chiều được tạo ra giữa hai bản của tụ điện bằng cách nối hai bản này với mạch ngoài. Mạch ngoài ở đây là các bộ phận khác của các mạch vô tuyến.

II – DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ TỰ DO TRONG MẠCH DAO ĐỘNG

1. Định luật biến thiên điện tích và cường độ dòng điện trong một mạch dao động lí tưởng

Ta có phương trình điện tích trong mạch dao động là :

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

Với $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$; ω là tần số góc của dao động. Đơn vị của ω là rad/s.

+ $q > 0$ ứng với lúc bản mà ta xét tích điện dương.

+ Từ phương trình về q , ta sẽ tìm được phương trình về i là :

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

Với $I_0 = q_0\omega$ (A) : cường độ dòng điện cực đại.

+ $i > 0$ ứng với dòng điện có chiều chạy đến bản mà ta xét.

* Chọn gốc thời gian ($t = 0$) là lúc tụ điện bắt đầu phóng điện. Lúc $t = 0$ thì $q = \mathcal{E}C = q_0$ và $i = 0$. Ta suy ra $\varphi = 0$.

Vậy, điện tích q của một bản tụ điện và cường độ dòng điện i trong mạch dao động biến thiên điều hoà theo thời gian ; i sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với q .

2. Định nghĩa dao động điện từ tự do

+ Cường độ điện trường E trong tụ điện tỉ lệ thuận với điện tích q của tụ điện ; cảm ứng từ B trong ống dây tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện i qua ống dây.

Sự biến thiên điều hoà theo thời gian của điện tích q của một bản tụ điện và cường độ dòng điện i (hoặc cường độ điện trường \vec{E} và cảm ứng từ \vec{B} trong mạch dao động được gọi là dao động điện từ tự do.

3. Chu kì và tần số dao động riêng của mạch dao động

Chu kì và tần số của dao động điện từ tự do trong mạch dao động gọi là chu kì và tần số dao động riêng của mạch dao động.

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \quad \text{và} \quad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

III – NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TỪ

Khi một tụ điện được tích điện thì điện trường trong tụ điện sẽ dự trữ một năng lượng gọi là năng lượng điện trường ; khi có một dòng điện chạy qua một cuộn cảm thì từ trường trong cuộn cảm sẽ dự trữ một năng lượng gọi là năng lượng từ trường.

Vậy, khi một mạch dao động hoạt động thì trong mạch có cả năng lượng điện trường và năng lượng từ trường. **Tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường của mạch gọi là năng lượng điện từ.** Nếu không có sự tiêu hao năng lượng thì năng lượng điện từ trong mạch sẽ được bảo toàn.

IV - KIẾN THỨC BỔ SUNG

1 – ĐIỆN TÍCH TRONG MẠCH DAO ĐỘNG

Phương trình vi phân cấp 2 của điện tích có dạng $q'' + \omega^2 q = 0$. Nghiệm của phương trình này là :

$q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)(C)$.với điện tích cực đại.

Vậy điện tích trong mạch dao động dao động điều hoà với :

+ Chu kì riêng : $T = 2\pi\sqrt{LC}$

+ Tần số riêng : $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

+ Tần số góc riêng : $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \rightarrow \omega^2 = \frac{1}{LC}$

Chú ý : Khi có nhiều tụ điện C ghép nối tiếp hoặc song song với cuộn dây thì

+ Ghép nối tiếp : $C_b < C \rightarrow \frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

+ Ghép song song : $C_b > C \rightarrow C_b = C_1 + C_2$

+ Nếu tụ điện phẳng thì công thức tính điện dung là : $C = \frac{\epsilon S}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot d}$

+ Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện phẳng : $U_0 = E_0 \cdot d$. (E_0 là cường độ điện trường cực đại giữa hai bản tụ điện và d là khoảng cách giữa hai bản tụ).

2- DÒNG ĐIỆN TRONG MẠCH DAO ĐỘNG

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

$$\rightarrow i = \dot{q}$$

$$i = -Q_0 \omega \sin(\omega t + \varphi)(A) = -I_0 \sin(\omega t + \varphi)(A)$$

$I_0 = Q_0 \omega$: Cường độ dòng điện cực đại

(*) Dòng điện i sớm pha điện tích q một góc $\frac{\pi}{2}$

Chú ý : Ngoài ra chu kì , tần số và tần số góc của mạch dao động còn được tính theo các công thức sau đây :

$$+ T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0} (s)$$

$$+ f = \frac{1}{2\pi} \frac{I_0}{Q_0} (Hz)$$

$$+ \omega = \frac{I_0}{Q_0} (rad / s)$$

Hệ thức độc lập : $\frac{q^2}{Q_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow Q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2}$

3 – HIỆU ĐIỆN THẾ TRONG MẠCH DAO ĐỘNG

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

$$\begin{cases} q = Cu \rightarrow u = \frac{q}{C} \\ Q_0 = CU_0 \rightarrow U_0 = \frac{Q_0}{C} \end{cases} \rightarrow u = U_0 \cos(\omega t + \varphi) (V)$$

$U_0 (V)$: điện áp cực đại

$$+ i \perp q \text{ và } u \text{ cùng pha với } q \rightarrow u \perp q \rightarrow \frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$$

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $4 \mu H$ và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10 pF đến 640 pF . Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động riêng của mạch này có giá trị

A. từ $2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ đến $3,6 \cdot 10^{-7} \text{ s}$.

B. từ $4 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ đến $2,4 \cdot 10^{-7} \text{ s}$.

C. từ $4 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ đến $3,2 \cdot 10^{-7} \text{ s}$.

D. từ $2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ đến $3 \cdot 10^{-7} \text{ s}$.

Câu 2: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Để tần số dao động riêng của mạch là $\sqrt{5} f_1$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị

A. $5C_1$.

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

C. $\sqrt{5} C_1$.

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

Câu 3: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

A. luôn ngược pha nhau.

B. với cùng biên độ.

C. luôn cùng pha nhau.

D. với cùng tần số.

Câu 4: 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. $\frac{10^{-3}}{3} \text{s}$. C. $4 \cdot 10^{-7} \text{s}$. D. $4 \cdot 10^{-5} \text{s}$.

Câu 5: 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. 50 kHz . B. 24 kHz . C. 70 kHz . D. 10 kHz .

Câu 6 (ĐH -14): 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. $T = \frac{4\pi Q_0}{I_0}$ B. $T = \frac{\pi Q_0}{2I_0}$ C. $T = \frac{2\pi Q_0}{I_0}$ D. $T = \frac{3\pi Q_0}{I_0}$

Câu 7 (ĐH-14): 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 8 (ĐH-14) : 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 20mA 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 .

Câu 9: Mạch dao động điện từ có chu kì $T = 4 \cdot 10^{-3} \text{s}$. Lúc ban đầu tụ được tích điện đến một hiệu điện thế nhất định rồi thực hiện dao động điều hòa. Thời điểm đầu tiên cường độ đạt giá trị cực đại là:

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

Câu 10: Một mạch dao động LC có $\omega = 10^7 \text{rad/s}$, điện tích cực đại của tụ $q_0 = 4 \cdot 10^{-12} \text{C}$. Khi điện tích của tụ $q = 2 \cdot 10^{-12} \text{C}$ thì dòng điện trong mạch có giá trị:

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

Câu 11: Một mạch dao động LC gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 640 \text{ mH}$ và tụ điện có điện dung C biến thiên từ 36 pF đến 225 pF . Tần số riêng của mạch biến thiên trong khoảng:

- A. $13,3 \text{ kHz} - 33,1 \text{ kHz}$ B. $13,3 \text{ Hz} - 33,1 \text{ Hz}$
C. $13,3 \text{ GHz} - 33,1 \text{ GHz}$ D. $13,3 \text{ MHz} - 33,1 \text{ MHz}$

Câu 13: 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. $\frac{q_0}{\omega^2}$. B. $q_0 \omega$. C. $I_0 = \frac{q_0}{\omega}$. D. $q_0 \omega^2$.

Câu 14: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{10^{-2}}{\pi} \text{H}$ mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $\frac{10^{-10}}{\pi} \text{F}$. Chu kì dao động điện từ riêng của mạch này bằng

A. 4.10^{-6} s.

B. 3.10^{-6} s.

C. 5.10^{-6} s.

D. 2.10^{-6} s.

Câu 15 : Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1 mH và tụ điện có điện dung $0,1\mu\text{F}$. Dao động điện từ riêng của mạch có tần số góc là

A. 2.10^5 rad/s.

B. 10^5 rad/s.

C. 3.10^5 rad/s.

D. 4.10^5 rad/s.

Câu 16 : 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. $\omega = 1/\sqrt{LC}$

B. $\omega = 1/\sqrt{2\pi LC}$

C. $\omega = 1/(\pi\sqrt{LC})$

D. $\omega = 2\pi/\sqrt{LC}$

Câu 17 : Coi dao động điện từ của một mạch dao động LC là dao động tự do. Biết độ tự cảm của cuộn dây là $L = 2.10^{-2}$ H và điện dung của tụ điện là $C = 2.10^{-10}$ F. Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch dao động này là

A. $4\pi.10^{-6}$ s.

B. 2π s.

C. 4π s.

D. $2\pi.10^{-6}$ s.

Câu 18 : 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 19 : Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 10^{-4} H và tụ điện có điện dung C. Biết tần số dao động riêng của mạch là 100 kHz. Lấy $\pi^2 = 10$. Giá trị của C là

A. 25 nF.

B. 0,025 F.

C. 250 nF.

D. 0,25 F.

Câu 20 : Khi nói về dao động điện từ trong một mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây **sai** ?

A. Điện tích của một bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian.

B. Năng lượng điện từ trong mạch biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

C. Điện áp giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian.

D. Cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian.

Câu 21 : Một mạch dao động LC gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm L không đổi và một tụ điện có điện dung C thay đổi. Biết điện trở của dây dẫn là không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Khi điện dung có giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Khi điện dung có giá trị $C_2 = 4C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch là

A. $f_2 = \frac{f_1}{4}$.

B. $f_2 = 2f_1$.

C. $f_2 = \frac{f_1}{2}$.

D. $f_2 = 4f_1$.

Câu 22 : Khi mắc tụ điện có điện dung C_1 với cuộn cảm L thì tần số dao động của mạch là $f_1 = 6$ kHz, khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn L thì tần số dao động của mạch là $f_2 = 8$ kHz. Khi mắc C_1 song song C_2 với cuộn L thì tần số dao động của mạch là bao nhiêu?

A. 4,8 kHz

B. 7 kHz

C. 10 kHz

D. 14 kHz

Câu 23 : Trong một mạch dao động điện từ, khi dùng điện có điện dung C_1 thì tần số riêng của mạch là $f_1 = 30$ kHz, khi dùng điện có điện dung C_2 thì tần số riêng của mạch là $f_2 = 40$ kHz. Nếu mạch này dùng hai tụ C_1 và C_2 nối tiếp thì tần số riêng của mạch là:

A. 50 kHz

B. 70 kHz

C. 10 kHz

D. 24 kHz

Câu 24 : Một cuộn cảm L mắc với tụ C_1 thì tần số riêng $f_1 = 7,5$ MHz. Khi mắc L với tụ C_2 thì tần số riêng $f_2 = 10$ MHz. Tìm tần số riêng khi ghép C_1 song song với C_2 rồi mắc vào L.

A. 2 MHz

B. 4 MHz

C. 8 MHz

D. 6 MHz

Câu 25 : Dùng một tụ điện $10\mu\text{F}$ để lắp một bộ chọn sóng sao cho có thể thu được các sóng điện từ trong một dải tần số từ 400 Hz đến 500 Hz phải dùng cuộn cảm có thể biến đổi trong phạm vi

A. 1 mH đến 1,6 mH

B. 10 mH đến 16 mH

C. 8 mH đến 16 mH

D. 1 mH đến 16 mH

Câu 26 : Mạch dao động điện từ gồm tụ $C = 16\text{nF}$ và cuộn cảm $L = 25\text{mH}$. Tần số góc dao động là:

A. $\omega = 200\text{Hz}$.

B. $\omega = 200\text{rad/s}$.

C. $\omega = 5 \cdot 10^{-5}\text{Hz}$.

D. $\omega = 5 \cdot 10^4\text{rad/s}$.

Câu 27 : Mạch dao động LC gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 2\text{mH}$ và tụ điện có điện dung $C = 2\text{pF}$, (lấy $\pi^2 = 10$). Tần số dao động của mạch là

A. 2,5Hz.

B. 2,5MHz.

C. 1Hz.

D. 1MHz.

Câu 28 : Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và một cuộn cảm có độ tự cảm L . Mạch dao động có tần số riêng 100kHz và tụ điện có $C = 5\text{nF}$. Độ tự cảm L của mạch là :

A. $5 \cdot 10^{-5}\text{H}$.

B. $5 \cdot 10^{-4}\text{H}$.

C. $5 \cdot 10^{-3}\text{H}$.

D. $2 \cdot 10^{-4}\text{H}$.

Câu 29 : Một mạch dao động LC có tụ $C = 10^{-4}/\pi\text{ F}$, Để tần số của mạch là 500Hz thì cuộn cảm phải có độ tự cảm là:

A. $10^2/\pi\text{ H}$

B. $10^{-2}/\pi\text{ H}$

C. $10^{-4}/\pi\text{ H}$

D. $10^4/\pi\text{ H}$

Câu 30 : Một mạch dao động LC với cuộn cảm $L = 1/\pi\text{ mH}$, để mạch có tần số dao động là 5kHz thì tụ điện phải có điện dung là:

A. $10^{-5}/\pi\text{ }\mu\text{F}$

B. $10^{-5}/\pi\text{ F}$.

C. $10^{-5}/\pi^2\text{ F}$

D. $10^5/\pi\text{ }\mu\text{F}$

Câu 31: Trong mạch dao động LC, khi hoạt động thì điện tích cực đại của tụ là $Q_0 = 1\text{ }\mu\text{C}$ và cường độ dòng điện cực đại ở cuộn dây là $I_0 = 10\text{A}$. Tần số dao động của mạch là:

A. 1,6 MHz

B. 16 MHz

C. 1,6 kHz

D. 16 kHz

Câu 32: Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2\text{ mH}$ và tụ điện có điện dung $C = 0,2\text{ }\mu\text{F}$. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Lấy $\pi = 3,14$. Chu kì dao động điện từ riêng trong mạch là

A. $6,28 \cdot 10^{-4}\text{s}$.

B. $12,56 \cdot 10^{-4}\text{s}$.

C. $6,28 \cdot 10^{-5}\text{s}$.

D. $12,56 \cdot 10^{-5}\text{s}$.

Câu 33 : Một mạch dao động LC có điện tích cực đại trên một bản tụ là $Q_0 = 4 \cdot 10^{-8}\text{C}$, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $I_0 = 0,314\text{A}$. Lấy $\pi = 3,14$. Chu kì dao động điện từ trong mạch là

A. $8 \cdot 10^{-5}\text{s}$.

B. $8 \cdot 10^{-6}\text{s}$.

C. $8 \cdot 10^{-7}\text{s}$

D. $8 \cdot 10^{-8}\text{s}$.

Câu 34: Một mạch dao động LC gồm một cuộn cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}\text{ H}$ và một tụ điện có điện dung

C. Tần số dao động riêng của mạch là 1MHz . Giá trị của C bằng:

A. $C = \frac{1}{4\pi}\text{ pF}$

B. $C = \frac{1}{4\pi}\text{ F}$

C. $C = \frac{1}{4\pi}\text{ mF}$

D. $C = \frac{1}{4\pi}\text{ }\mu\text{F}$

Câu 35: 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. $2,5 \cdot 10^3\text{ kHz}$.

B. $3 \cdot 10^3\text{ kHz}$.

C. $2 \cdot 10^3\text{ kHz}$.

D. 10^3 kHz .

Câu 36 : Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm không đổi và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điện trở của dây dẫn không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Khi điện dung có giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Khi điện dung có giá trị $C_2 = 4C_1$ thì tần số dao động điện từ riêng trong mạch là

A. $f_2 = 0,25f_1$.

B. $f_2 = 2f_1$.

C. $f_2 = 0,5f_1$

D. $f_2 = 4f_1$.

Câu 37 : Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2\text{mH}$ và tụ điện có điện dung $C = 0,2\mu\text{F}$. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Chu kì dao động điện từ riêng trong mạch là

- A. $6,28 \cdot 10^{-4}\text{s}$. B. $12,57 \cdot 10^{-4}\text{s}$. C. $6,28 \cdot 10^{-5}\text{s}$. D. $12,57 \cdot 10^{-5}\text{s}$.

Câu 38 : Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm không đổi, tụ điện có điện dung C thay đổi. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch là $7,5\text{ MHz}$ và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là 10 MHz . Nếu $C = C_1 + C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. $12,5\text{ MHz}$. B. $2,5\text{ MHz}$. C. $17,5\text{ MHz}$. D. $6,0\text{ MHz}$.

Câu 39 : Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ C_1 đến C_2 . Mạch dao động này có chu kì dao động riêng thay đổi được.

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

Câu 40 : Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm $L = 1\text{mH}$ và một tụ điện có điện dung $C = 0,1\mu\text{F}$. Tần số riêng của mạch có giá trị nào sau đây?

- A. $1,6 \cdot 10^4\text{Hz}$. B. $3,2 \cdot 10^4\text{Hz}$. C. $1,6 \cdot 10^3\text{Hz}$. D. $3,2 \cdot 10^3\text{Hz}$.

Câu 41 : 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

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

Câu 42: Trong mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, cứ sau những khoảng thời gian bằng $0,25 \cdot 10^{-4}\text{s}$ thì năng lượng điện trường lại bằng năng lượng từ trường. Chu kì dao động của mạch là

- A. 10^{-4}s . B. $0,25 \cdot 10^{-4}\text{s}$. C. $0,5 \cdot 10^{-4}\text{s}$ D. $2 \cdot 10^{-4}\text{s}$

Câu 43 : Mạch dao động LC gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 2\mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung $8\mu\text{F}$. Tần số dao động riêng của mạch bằng

- A. $\frac{10^6}{8\pi}\text{Hz}$. B. $\frac{10^6}{4\pi}\text{Hz}$ C. $\frac{10^8}{8\pi}\text{Hz}$ D. $\frac{10^8}{4\pi}\text{Hz}$

Câu 44 : . Mạch dao động được tạo thành từ cuộn cảm L và hai tụ điện C_1 và C_2 . Khi dùng L và C_1 thì mạch có tần số riêng là $f_1 = 3\text{MHz}$. Khi dùng L và C_2 thì mạch có tần số riêng là $f_2 = 4\text{MHz}$. Khi dùng L và C_1, C_2 mắc nối tiếp thì tần số riêng của mạch là

- A. 7MHz . B. 5MHz . C. $3,5\text{MHz}$. D. $2,4\text{MHz}$.

Câu 45 : Mạch dao động được tạo thành từ cuộn cảm L và hai tụ điện C_1 và C_2 . Khi dùng L và C_1 thì mạch có tần số riêng là $f_1 = 3\text{MHz}$. Khi dùng L và C_2 thì mạch có tần số riêng là $f_2 = 4\text{MHz}$. Khi dùng L và C_1, C_2 mắc song song thì tần số riêng của mạch là

- A. 7MHz . B. 5MHz . C. $3,5\text{MHz}$. D. $2,4\text{MHz}$

Câu 46 : Mạch dao động gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và hai tụ điện có điện dung C_1 và C_2 . Khi mắc cuộn dây với từng tụ C_1, C_2 thì chu kì dao động tương ứng của mạch là $T_1 = 0,3\text{ ms}$ và $T_2 = 0,4\text{ ms}$. Chu kì dao động của mạch khi mắc đồng thời cuộn dây với C_1 song song với C_2 là:

- A. $0,5\text{ ms}$ B. $0,7\text{ ms}$ C. 1 ms D. $0,24\text{ ms}$

Câu 47 : Một mạch dao động gồm một cuộn cảm $L = \frac{2}{\pi}\text{mH}$ và tụ $C = \frac{0,8}{\pi}\mu\text{F}$. Tìm tần số riêng của dao động trong mạch.

- A. 20 kHz B. 10 kHz C. $7,5\text{ kHz}$ D. $12,5\text{ kHz}$

Câu 48 : 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 6.10^{-6} A thì điện tích trên tụ điện là

A. 6.10^{-10} C B. 8.10^{-10} C C. 2.10^{-10} C D. 4.10^{-10} C

Câu 49: 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. 2. B. 4. C. $\frac{1}{2}$. D. $\frac{1}{4}$.

Câu 50: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số góc 10000 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi dòng điện trong mạch là 6.10^{-6} A thì điện tích trên tụ điện là

A. 8.10^{-10} C. B. 4.10^{-10} C. C. 6.10^{-10} C. D. 2.10^{-10} C.

Câu 51 : Trong một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 0,5\mu\text{H}$, tụ điện có điện dung $C = 6\mu\text{F}$ đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị 20 mA thì điện tích của một bản tụ điện có độ lớn là 2.10^{-8} C. Điện tích cực đại của một bản tụ điện là

A. 4.10^{-8} C. B. $2.5.10^{-9}$ C. C. 12.10^{-8} C. D. 9.10^{-9} C

Câu 52: Mạch chọn sóng một radio gồm $L = 2.10^{-6}\text{H}$ và một tụ điện có điện dung C biến thiên. Người ta muốn bắt được các sóng điện từ có bước sóng từ 18π m đến 240π m thì điện dung C phải nằm trong giới hạn

A. $4,5.10^{-12} \text{ F} \leq C \leq 8.10^{-8} \text{ F}$. B. $9.10^{-10} \text{ F} \leq C \leq 16.10^{-8} \text{ F}$.
C. $4,5.10^{-10} \text{ F} \leq C \leq 8.10^{-8} \text{ F}$. D. $9.10^{-12} \text{ F} \leq C \leq 8.10^{-10} \text{ F}$.

Câu 53 : 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 2.10^{-6}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. $\frac{10^{-3}}{3} \text{ s}$. C. 4.10^{-7} s . D. 4.10^{-5} s .

Câu 54: Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2 \text{ mH}$ và tụ điện có điện dung $C = 0,2 \mu\text{F}$. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Lấy $\pi = 3,14$. Chu kì dao động điện từ riêng trong mạch là

A. $6,28.10^{-4}\text{s}$. B. $12,56.10^{-4}\text{s}$. C. $6,28.10^{-5}\text{s}$. D. $12,56.10^{-5}\text{s}$.

Câu 55: Một mạch dao động LC có điện tích cực đại trên một bản tụ là $Q_0 = 4.10^{-8}\text{C}$, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $I_0 = 0,314\text{A}$. Lấy $\pi = 3,14$. Chu kì dao động điện từ trong mạch là

A. 8.10^{-5}s . B. 8.10^{-6}s . C. 8.10^{-7}s . D. 8.10^{-8}s .

4 – NĂNG LƯỢNG TRONG MẠCH DAO ĐỘNG

Năng lượng điện từ trong mạch dao động = Năng lượng điện trường + Năng lượng từ trường

Phần tử	Công thức
Tụ điện C	Năng lượng điện trường (W_C) tập trung ở 2 bản tụ điện

	$w_c = \frac{1}{2} Cu^2 = \frac{1}{2} CU_0^2 \cos^2(\omega t + \varphi) (J)$ $\rightarrow w_c = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} \cos^2(\omega t + \varphi) (J) \quad (1)$
Cuộn cảm L	<p>Năng lượng từ trường tập trung ở 2 đầu cuộn cảm L</p> $w_L = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} LI_0^2 \sin^2(\omega t + \varphi) (J)$ $\rightarrow w_L = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} \sin^2(\omega t + \varphi) (J) \quad (2)$
Mạch dao động LC	<p>+ Năng lượng điện từ trong mạch dao động</p> $w = w_c + w_L \rightarrow w = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \text{constant}$ <p>+ Năng lượng của mạch dao động = Năng lượng điện trường cực đại = Năng lượng từ trường cực đại</p> $\rightarrow w = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} CU_0^2 = \frac{1}{2} LI_0^2$ <p>✎ BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG TRONG MẠCH DAO ĐỘNG.</p> $w = w_c + w_L$ $\frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} Cu^2 + \frac{1}{2} Li^2 \quad \dots(1)$ $\frac{1}{2} CU_0^2 = \frac{1}{2} Cu^2 + \frac{1}{2} Li^2 \quad \dots(2)$ $\frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} Cu^2 + \frac{1}{2} Li^2 \quad \dots(3)$ <p>+ Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch dao động biến thiên với tần số, chu kì và tần số góc lần lượt : $f' = 2f; T' = \frac{T}{2}; \omega' = 2\omega$</p> <p>✎ Chú ý (1) : + Nếu $i = xI_0 \Rightarrow$</p> $\begin{cases} q = \sqrt{1-x^2} Q_0 \\ u = \sqrt{1-x^2} U_0 \end{cases}$ <p>(1) : Nếu $\begin{cases} q = y \cdot Q_0 \\ u = y \cdot U_0 \end{cases} \Rightarrow i = \sqrt{1-y^2} I_0 .$</p> <p>(2) : $U_0^2 = u^2 + \frac{L}{C} i^2$</p> <p>(3) $I_0^2 = i^2 + \frac{C}{L} u^2$</p> <p>Nếu năng lượng điện trường bằng n lần năng lượng từ trường ($W_C = nW_L$) thì , W_C , W_L và W phân bố tỉ lệ thuận với n , hay ta có :</p> $\boxed{\frac{W_C}{n} = \frac{W_L}{1} = \frac{W}{n+1}}$

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1: 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 bằng năng lượng từ trường cực đại.
- B. Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số f .
- C. Năng lượng điện từ bằng năng lượng điện trường cực đại.
- D. Năng lượng điện trường biến thiên tuần hoàn với tần số $2f$.

Câu 2: Một mạch dao động điện từ có điện dung của tụ là $C = 4\mu F$. Trong quá trình dao động, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 12V. Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 9V thì năng lượng từ trường của mạch là:

- A. $2,88 \cdot 10^{-4} J$
- B. $1,62 \cdot 10^{-4} J$
- C. $1,26 \cdot 10^{-4} J$
- D. $4,5 \cdot 10^{-4} J$

Câu 3: Hiệu điện thế cực đại giữa 2 bản tụ điện của 1 mạch dao động là $U_0 = 12 V$. Điện dung của tụ điện là $C = 4 \mu F$. Năng lượng từ của mạch dao động khi hiệu điện thế giữa 2 bản tụ điện là $U = 9V$ là

- A. $1,26 \cdot 10^{-4} J$
- B. $2,88 \cdot 10^{-4} J$
- C. $1,62 \cdot 10^{-4} J$
- D. $0,18 \cdot 10^{-4} J$

Câu 4: Một mạch dao động LC có cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 5H$ và tụ điện có điện dung $C = \mu F$. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 10V. Năng lượng dao động của mạch là

- A. $2,5 \cdot 10^{-4} J$.
- B. 2,5mJ.
- C. 2,5J.
- D. 25J.

Câu 5: Một mạch dao động LC có cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,4H$ và tụ điện có điện dung $C = 40 \mu F$. Cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức: $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t(A)$. Năng lượng dao động của mạch là

- A. 1,6mJ.
- B. 3,2mJ.
- C. 1,6J.
- D. 3,2J.

Câu 6: Tính độ lớn của cường độ dòng điện qua cuộn dây khi năng lượng điện trường của tụ điện bằng 3 lần năng lượng từ trường của cuộn dây. Biết cường độ cực đại khi qua cuộn dây là 36 mA

- A. 18mA.
- B. 12mA.
- C. 9mA.
- D. 3mA.

Câu 7: Một mạch dao động LC có cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 400 mH$ và tụ điện có điện dung $C = 40 \mu F$. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 50V. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch bằng

- A. 0,25A.
- B. 1A.
- C. 0,5A.
- D. $0,5\sqrt{2} A$.

Câu 8: Mạch dao động điện từ điều hòa LC gồm tụ điện $C = 30 nF$ và cuộn cảm $L = 25 mH$. Nạp điện cho tụ điện đến hiệu điện thế 4,8V rồi cho tụ phóng điện qua cuộn cảm, cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là :

- A. $I = 3,72mA$
- B. $I = 4,28mA$
- C. $I = 5,20mA$
- D. $I = 6,34mA$

Câu 9: Một mạch dao động gồm một tụ 20 nF và một cuộn cảm $80\mu H$, điện trở không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện là $U_0 = 1,5V$. Tính cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua trong mạch.

- A. 53mA
- B. 43mA
- C. 63mA
- D. 73mA

Câu 10: Mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $0,125 \mu F$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $50 \mu H$. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại giữa 2 bản của tụ điện là 3V. Cường độ cực đại trong mạch là:

- A. $7,5\sqrt{2} mA$
- B. $7,5\sqrt{2} A$
- C. 15mA
- D. 0,15A

Câu 11: Một mạch dao động LC có cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,2H$ và tụ điện có điện dung

$C = 80\mu F$. Cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức: $i = \frac{\sqrt{2}}{2}\cos 100\pi t(A)$. Ở thời điểm năng lượng từ

trường gấp 3 lần năng lượng điện trường trong mạch thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ có độ lớn bằng

A. $12\sqrt{2} \text{ V}$

B. 25 V .

C. $25\sqrt{2} \text{ V}$

D. 50 V .

Câu 12 : Mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung $C = 10\mu\text{F}$ và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,1\text{H}$. Khi hiệu điện thế ở hai đầu tụ là 4V thì cường độ dòng điện trong mạch là $0,02\text{A}$. Hiệu điện thế trên hai bản tụ điện là:

A. 4V

B. 5V

C. $2\sqrt{5} \text{ V}$

D. $5\sqrt{2} \text{ V}$

Câu 13 : Cho mạch dao động LC lí tưởng có độ tự cảm $L = 10 \text{ mH}$. Khi trong mạch có một dao động điện từ tự do thì đo được cường độ dòng điện cực đại trong mạch là 10 mA , hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 10V . Điện dung C của tụ điện có giá trị là

A. $10 \mu\text{F}$.

B. 10 nF .

C. 10 pF .

D. $0,1 \text{ pF}$.

Câu 14 : Trong một mạch dao động điện từ LC, điện tích của một bản tụ biến thiên theo hàm số $q = Q_0 \cos \omega t$. Khi năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường thì điện tích của các bản tụ có độ lớn là

A. $\frac{Q_0}{4}$.

B. $\frac{Q_0}{2\sqrt{2}}$.

C. $\frac{Q_0}{2}$.

D. $\frac{Q_0}{\sqrt{2}}$.

Câu 15 : Một mạch dao động điện từ có $L = 5\text{mH}$; $C = 31,8\mu\text{F}$, hiệu điện thế cực đại trên tụ là 8V . Cường độ dòng điện trong mạch khi hiệu điện thế trên tụ là 4V có giá trị:

A. 5mA

B. $0,25\text{mA}$

C. $0,55\text{A}$

D. $0,25\text{A}$

Câu 16 : Một mạch dao động LC có cuộn thuần cảm $L = 0,5\text{H}$ và tụ điện $C = 50\mu\text{F}$. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 5V . Năng lượng dao động của mạch và chu kì dao động của mạch là:

A. $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ J} ; \frac{\pi}{100} \text{ s}$.

B. $0,625 \text{ mJ} ; \frac{\pi}{100} \text{ s}$.

C. $6,25 \cdot 10^{-4} \text{ J} ; \frac{\pi}{10} \text{ s}$.

D. $0,25 \text{ mJ} ; \frac{\pi}{10} \text{ s}$.

Câu 17 : Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 30\mu\text{H}$ một tụ điện có $C = 3000\text{pF}$. Điện trở thuần của mạch dao động là 1Ω . Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 6V phải cung cấp cho mạch một năng lượng điện có công suất:

A. $1,8 \text{ W}$

B. $1,8 \text{ mW}$

C. $0,18 \text{ W}$

D. $5,5 \text{ mW}$

Câu 18 : Một mạch dao động gồm tụ có $C = 125\text{nF}$ và cuộn cảm có $L = 50\mu\text{H}$. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện $U_0 = 1,2\text{V}$. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

A. $6 \cdot 10^{-2} \text{ A}$

B. $3\sqrt{2} \text{ A}$

C. $3\sqrt{2} \text{ mA}$

D. 6mA

Câu 19: Mạch dao động gồm tụ điện có điện dung 4500pF và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $5\mu\text{H}$. Hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện là 2V . Cường độ dòng điện cực đại chạy trong mạch là

A. $0,03\text{A}$.

B. $0,06\text{A}$.

C. $6 \cdot 10^{-4}\text{A}$.

D. $3 \cdot 10^{-4}\text{A}$.

Câu 20 : Một mạch dao động điện từ có điện dung của tụ là $C = 4\mu\text{F}$. Trong quá trình dao động hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 12V . Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 9V thì năng lượng từ trường của mạch là

A. $2,88 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

B. $1,62 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

C. $1,26 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

D. $4,50 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

Câu 21 : Cho một mạch dao động điện từ LC lý tưởng. Khi điện áp giữa hai đầu tụ là 2V thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là i , khi điện áp giữa hai đầu tụ là 4V thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là $i/2$. Điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn dây là

A. $2\sqrt{5}\text{V}$

B. 6V

C. 4V

D. $2\sqrt{3}\text{V}$

Câu 22 : Một mạch dao động gồm một tụ 20nF và một cuộn cảm $8 \mu\text{H}$, điện trở không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện là $U_0 = 1,5\text{V}$. Tính cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua trong mạch.

A. 43 mA

B. 73mA

C. 53 mA

D. 63 mA

Câu 23 : 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 $I_0/2$ thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là

- A. $3U_0/4$. B. $\sqrt{3} U_0/2$ C. $U_0/2$. D. $\sqrt{3} U_0/4$

Câu 24 : Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 50\mu F$ và cuộn dây có độ tự cảm $L = 5mH$. Điện áp cực đại trên tụ điện là 6V. Cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm điện áp trên tụ điện bằng 4V là:

- A. 0,32A. B. 0,25A. C. 0,60A. D. 0,45A.

Câu 25 : Cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC lí tưởng là $i = 0,08\cos(2000t)(A)$. Cuộn dây có độ tự cảm $L = 50mH$. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ tại thời điểm cường độ dòng điện tức thời trong mạch bằng cường độ dòng điện hiệu dụng là:

- A. $2\sqrt{2} V$. B. 32V. C. $4\sqrt{2} V$. D. 8V.

Câu 26 : Khi trong mạch dao động LC có dao động tự do. Hiệu điện thế cực đại giữa 2 bản tụ là $U_0=2V$. Tại thời điểm mà năng lượng điện trường bằng 2 lần năng lượng từ trường thì hiệu điện thế giữa 2 bản tụ là

- A. 0,5V. B. $\frac{2}{3} V$. C. 1V. D. 1,63V.

Câu 27 : Một mạch dao động gồm một tụ $20nF$ và một cuộn cảm $80\mu H$, điện trở không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện là $U_0 = 1,5V$. Tính cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua trong mạch.

- A. 73mA. B. 43mA. C. 16,9mA. D. 53mA.

Câu 28 : Khung dao động ($C = 10\mu F$; $L = 0,1H$). Tại thời điểm $u_C = 4V$ thì $i = 0,02A$. Cường độ cực đại trong khung bằng:

- A. $4,5.10^{-2}A$ B. $4,47.10^{-2}A$ C. $2.10^{-4}A$ D. $20.10^{-4}A$

Câu 28: Một mạch dao động điện từ, cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $0,5mH$, tụ điện có điện dung $0,5nF$. Trong mạch có dao động điện từ điều hòa. Khi cường độ dòng điện trong mạch là $1mA$ thì điện áp hai đầu tụ điện là 1V. Khi cường độ dòng điện trong mạch là 0 A thì điện áp hai đầu tụ là:

- A. 2 V B. $\sqrt{2} V$ C. $2\sqrt{2} V$ D. 4 V

Câu 29: Một mạch dao động LC, gồm tụ điện có điện dung $C = 8nF$ và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2mH$. Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ 6V. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 6mA, thì hiệu điện thế giữa 2 đầu cuộn cảm gần bằng.

- A. 4V B. 5,2V C. 3,6V D. 3V

Câu 30 : Một tụ điện có điện dung $C = 8nF$ được nạp điện tới điện áp 6V rồi mắc với một cuộn cảm có $L = 2mH$. Cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm là

- A. 0,12 A. B. 1,2 mA. C. 1,2 A. D. 12 mA.

Câu 31 : Một mạch dao động gồm cuộn dây thuần cảm và tụ điện thì hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện U_{0C} liên hệ với cường độ dòng điện cực đại I_0 bởi biểu thức:

- A. $U_{0C} = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$ B. $U_{0C} = \sqrt{\frac{L}{C}} I_0$ C. $U_{0C} = \sqrt{\frac{L}{C}} I_0$ D. $U_{0C} = \sqrt{\frac{L}{\pi C}} I_0$

Câu 32 : Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $0,125\mu F$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $50\mu H$. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ là 3V. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. $7,5\sqrt{2}$ mA. B. 15mA. C. $7,5\sqrt{2}$ A. D. 0,15A.

Câu 33 : Một mạch dao động điện từ có $L = 5\text{mH}$; $C = 31,8\mu\text{F}$, hiệu điện thế cực đại trên tụ là 8V. Cường độ dòng điện trong mạch khi hiệu điện thế trên tụ là 4V có giá trị:

- A. 5,5mA. B. 0,25mA. C. 0,55A. D. 0,25A.

Câu 34 : Mạch dao động gồm tụ điện có $C = 125\text{nF}$ và một cuộn cảm có $L = 50\mu\text{H}$. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện $U_0 = 1,2\text{V}$. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

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

Câu 35 : Mạch dao động gồm tụ điện có điện dung 4500pF và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $5\mu\text{H}$. Điện áp cực đại ở hai đầu tụ điện là 2V. Cường độ dòng điện cực đại chạy trong mạch là

- A. 0,03A. B. 0,06A. C. $6 \cdot 10^{-4}\text{A}$. D. $3 \cdot 10^{-4}\text{A}$.

Câu 36 : Mạch dao động có cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,1\text{H}$, tụ điện có điện dung $C = 10\mu\text{F}$. Khi $u_C = 4\text{V}$ thì $i = 30\text{mA}$. Tìm biên độ I_0 của cường độ dòng điện.

- A. $I_0 = 500\text{mA}$. B. $I_0 = 50\text{mA}$. C. $I_0 = 40\text{mA}$. D. $I_0 = 20\text{mA}$.

Câu 37 : Mạch dao động có cuộn thuần cảm $L = 0,1\text{H}$, tụ điện có điện dung $C = 10\mu\text{F}$. Trong mạch có dao động điện từ. Khi điện áp giữa hai bản tụ là 8V thì cường độ dòng điện trong mạch là 60mA. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch dao động là

- A. $I_0 = 500\text{mA}$. B. $I_0 = 40\text{mA}$. C. $I_0 = 20\text{mA}$. D. $I_0 = 0,1\text{A}$.

Câu 38 : Trong mạch dao động lý tưởng, tụ điện có điện dung $C = 5\mu\text{F}$, điện tích của tụ có giá trị cực đại là $8 \cdot 10^{-5}\text{C}$. Năng lượng dao động điện từ trong mạch là:

- A. $6 \cdot 10^{-4}\text{J}$. B. $12,8 \cdot 10^{-4}\text{J}$. C. $6,4 \cdot 10^{-4}\text{J}$. D. $8 \cdot 10^{-4}\text{J}$.

Câu 39 : Dao động điện từ trong mạch là dao động điều hoà. Khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm bằng 1,2V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 1,8mA. Còn khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm bằng 0,9V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 2,4mA. Biết độ tự cảm của cuộn dây $L = 5\text{mH}$. Điện dung của tụ và năng lượng dao động điện từ trong mạch bằng:

- A. 10nF và $25 \cdot 10^{-10}\text{J}$. B. 10nF và $3 \cdot 10^{-10}\text{J}$.
C. 20nF và $5 \cdot 10^{-10}\text{J}$. D. 20nF và $2,25 \cdot 10^{-8}\text{J}$.

Câu 40 : Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ trong khung dao động bằng 6V, điện dung của tụ bằng $1\mu\text{F}$. Biết dao động điện từ trong khung năng lượng được bảo toàn, năng lượng từ trường cực đại tập trung ở cuộn cảm bằng:

- A. $18 \cdot 10^{-6}\text{J}$ B. $0,9 \cdot 10^{-6}\text{J}$ C. $9 \cdot 10^{-6}\text{J}$ D. $1,8 \cdot 10^{-6}\text{J}$

Câu 41: Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, tụ điện có điện dung $0,05\mu\text{F}$. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC với hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện bằng 6V. Khi hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện là 4V thì năng lượng từ trường trong mạch bằng

- A. $0,4\mu\text{J}$ B. $0,5\mu\text{J}$ C. $0,9\mu\text{J}$ D. $0,1\mu\text{J}$

Câu 42 : Mạch dao động LC gồm tụ $C = 6\mu\text{F}$ và cuộn cảm thuần. Biết giá trị cực đại của điện áp giữa hai đầu tụ điện là $U_0 = 14\text{V}$. Tại thời điểm điện áp giữa hai bản của tụ là $u = 8\text{V}$ năng lượng từ trường trong mạch bằng:

- A. $588\mu\text{J}$ B. $396\mu\text{J}$ C. $39,6\mu\text{J}$ D. $58,8\mu\text{J}$

Câu 43 : Trong mạch LC lý tưởng cho tần số góc: $\omega = 2 \cdot 10^4\text{rad/s}$, $L = 0,5\text{mH}$, hiệu điện thế cực đại trên hai bản tụ 10V. Năng lượng điện từ của mạch dao động là:

A. 25 J.

B. 2,5 J.

C. 2,5 mJ.

D. $2,5 \cdot 10^{-4}$ J.

Câu 44 (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. $3\sqrt{14}$ V.

B. $5\sqrt{14}$ V.

C. $12\sqrt{3}$ V.

D. $6\sqrt{2}$ V.

Câu 45 (ĐH – 2012): Trong một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Gọi L là độ tự cảm và C là điện dung của mạch. Tại thời điểm t, hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là u và cường độ dòng điện trong mạch là i. Gọi U_0 là hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện và I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức liên hệ giữa u và i là

A. $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$

B. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$

C. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$

D. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$

Câu 46 (ĐH 2013): 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. 4 mA.

B. 10 mA.

C. 8 mA.

D. 6 mA.

5- GIÁ TRỊ TỨC THỜI Ở HAI THỜI ĐIỂM :

Ta đã biết, nếu hai đại lượng x và y vuông pha nhau thì : $\left(\frac{x}{x_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{y}{y_{\max}}\right)^2 = 1$

+ Vì q và (i) vuông pha nhau nên ta có : $\left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{Q_0\omega}\right)^2 = 1$

+ Vì (u) và (i) vuông pha nên ta có : $\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{CU_0\omega}\right)^2 = 1$

+ Hai thời điểm cùng pha : $t_2 - t_1 = nT$ thì $u_2 = u_1$ và $i_2 = i_1$.

+ Hai thời điểm ngược pha : $t_2 - t_1 = (2n+1)\frac{T}{2}$ thì $\Rightarrow \begin{cases} u_2 = -u_1 \\ q_2 = -q_1 \\ i_2 = -i_1 \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{q_1}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i_2}{\omega Q_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow Q_0 = \sqrt{q_1^2 + \left(\frac{i_2}{\omega}\right)^2} \\ \left(\frac{q_2}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i_1}{\omega Q_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow Q_0 = \sqrt{q_2^2 + \left(\frac{i_1}{\omega}\right)^2} \end{cases}$$

$$+ \text{Hai thời điểm vuông pha : } t_2 - t_1 = (2n+1)\frac{T}{4} \text{ thì } \begin{cases} u_1^2 + u_2^2 = U_0^2 \\ q_1^2 + q_2^2 = Q_0^2 \\ i_1^2 + i_2^2 = I_0^2 \\ |i_2| = |\omega q_1| \\ |i_1| = |\omega q_2| \end{cases}$$

$$\text{Nếu } n \text{ chẵn thì } \begin{cases} i_2 = -\omega q_1 \\ i_1 = \omega q_2 \end{cases}$$

$$\text{Nếu } n \text{ lẻ thì } \begin{cases} i_2 = \omega q_1 \\ i_1 = -\omega q_2 \end{cases}$$

7. KHOẢNG THỜI GIAN

+ Khoảng thời gian ngắn nhất từ lúc năng lượng điện trường cực đại ($i = 0; u = \pm U_0; q = \pm Q_0$) đến lúc năng lượng từ trường cực đại ($i = I_0; u = 0; q = 0$) là $\Delta t = \frac{T}{4}$.

+ Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường ($W_C = W_L$) là $\Delta t = \frac{T}{4}$, hay tổng quát, thời gian ngắn nhất để n lần liên tiếp năng lượng điện trường bằng năng

lượng từ trường là $\Delta t = k \frac{T}{8} (k = 0, 1, 2, 3, \dots)$

+ Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp để các đại lượng (q), (u), (i), (E), (B), W_L , W_C bằng “0” hoặc có độ lớn cực đại là $\frac{T}{2}$, hay tổng quát, khoảng thời gian để n lần liên tiếp để các đại lượng (q), (u), (i),

(E), (B), W_L , W_C bằng “0” hoặc có độ lớn cực đại là $\Delta t = (n-1)\frac{T}{2} (n = 2, 3, 4, 5, \dots) (n > 1)$

+ **Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch dao động biến thiên với tần số, chu kì và tần số góc lần lượt :** $f' = 2f; T' = \frac{T}{2}; \omega' = 2\omega$

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $5 \mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung $5 \mu\text{F}$. 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

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

Câu 2: Mạch dao động lí tưởng LC gồm tụ điện có điện dung $C = 25 \text{ (nF)}$ và cuộn dây có độ tự cảm L . Dòng điện trong mạch biến thiên theo phương trình $i = 0,02\cos(8000t) \text{ A}$. Năng lượng điện trường vào thời điểm $t = \frac{\pi}{48000} \text{ (s)}$ là

- A. $W_C = 38,5 \mu\text{J}$. B. $W_C = 39,5 \mu\text{J}$. C. $W_C = 93,75 \mu\text{J}$. D. $W_C = 36,5 \mu\text{J}$.

Câu 3 : Một tụ điện có điện dung $10\mu\text{F}$ được tích điện đến một hiệu điện thế xác định. Sau đó nối hai bản tụ này vào một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1H . Bỏ qua điện trở của các dây nối, lấy $\pi^2 = 10$.

Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (kể khi nối) điện tích trên tụ có giá trị bằng một nửa giá trị ban đầu?

- A. $\frac{3}{400}s$ B. $\frac{1}{300}s$ C. $\frac{1}{1200}s$ D. $\frac{1}{600}s$

Câu 4 : Một mạch dao động LC lý tưởng, khoảng thời gian để điện tích trên tụ có độ lớn không vượt quá 0,5 điện tích cực đại trong nửa chu kỳ là $4\mu s$. Năng lượng điện, năng lượng từ trong mạch biến thiên tuần hoàn với chu kỳ là :

- A. $12\mu s$ B. $24\mu s$ C. $6\mu s$ D. $4\mu s$

Câu 5 : Mạch dao động lý tưởng LC. Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động 10 V cung cấp cho mạch một năng lượng $25\mu J$ bằng cách nạp điện cho tụ thì dòng điện tức thời trong mạch cứ sau khoảng thời gian $\pi/4000$ s lại bằng không. Độ tự cảm cuộn dây là

- A. $L = 0,5$ (H) B. $L = 0,125$ (H) C. $L = 1$ (H) D. $L = 0,25$ (H)

Câu 6: Trong mạch dao động LC lý tưởng đang có dao động điện từ tự do. Thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp năng lượng từ trường bằng 3 lần năng lượng điện trường là 10^{-4} s. Thời gian giữa 3 lần liên tiếp dòng điện trên mạch có giá trị lớn nhất là:

- A. 3.10^{-4} s B. 9.10^{-4} s C. 6.10^{-4} s D. 2.10^{-4} s

Câu 7 : Trong mạch dao động LC lý tưởng đang có dao động điện từ tự do. Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường giảm từ cực đại xuống còn một nửa giá trị cực đại là $1,5.10^{-4}$ s. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị đó là

- A. 4.10^{-4} s. B. 3.10^{-4} s. C. 12.10^{-4} s. D. 2.10^{-4} s.

(*)**Câu 8 :** Trong mạch dao động lý tưởng tụ có điện dung $C=2nF$. Tại thời điểm t_1 thì cường độ dòng điện là 5mA, sau đó $T/4$ hiệu điện thế giữa hai bản tụ là $u=10V$. Độ tự cảm của cuộn dây là:

- A. 0,04mH B. 8mH C. 2,5mH D. 1mH

(*)**Câu 9 :** Mạch dao động LC đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kỳ T. Tại thời điểm nào đó dòng điện trong mạch có cường độ 8π (mA) và đang tăng, sau đó khoảng thời gian $3T/4$ thì điện tích trên bản tụ có độ lớn $2.10^{-9}C$. Chu kỳ dao động điện từ của mạch bằng

- A. 0,5ms. B. 0,25ms. C. 0,5 μs . D. 0,25 μs .

Câu 11 : Mạch dao động LC đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kỳ T. tại thời điểm nào đó dòng điện trong mạch có giá trị 8π mA và đang tăng, sau đó $3T/4$ thì điện tích trên bản tụ có độ lớn $2.10^{-9}C$. Chu kỳ dao động điện từ của mạch bằng

- A. 0,5ms B. 0,25ms C. 0,5 μs D. 0,25 μs

Câu 12 : Trong mạch dao động LC lý tưởng đang có dao động điện từ tự do. Thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp năng lượng từ trường bằng 3 lần năng lượng điện trường là 10^{-4} s. Thời gian giữa 3 lần liên tiếp dòng điện trên mạch có giá trị lớn nhất là:

- A. 3.10^{-4} s B. 9.10^{-4} s C. 6.10^{-4} s D. 2.10^{-4} s

Câu 13: Một mạch dao động điện từ lý tưởng đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm $t = 0$, tụ điện bắt đầu phóng điện. Sau khoảng thời gian ngắn nhất $\Delta t = 10^{-6}s$ thì điện tích trên một bản tụ điện bằng một nửa giá trị cực đại. Tính chu kỳ dao động riêng của mạch.

- A. 6 ms. B. 6.10^{-6} s. C. 8,7 ps. D. 10 ms.

Câu 14 : Một mạch dao động LC lý tưởng có chu kỳ dao động là T. Tại một thời điểm điện tích trên tụ điện bằng $6.10^{-7}C$, sau đó một khoảng thời gian $\Delta t = 3T/4$ cường độ dòng điện trong mạch bằng $1,2\pi.10^{-3}A$. Tìm chu kỳ T ?

- A. 1 ms. B. 5 ms. C. 10 ms. D. 3 ms.

- Câu 15 :** Trong mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, cứ sau những khoảng thời gian bằng $0,25 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ thì năng lượng điện trường lại bằng năng lượng từ trường. Chu kì dao động của mạch là
- A. 10^{-4} s . B. $0,25 \cdot 10^{-4} \text{ s}$. C. $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ D. $2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$
- Câu 16 :** Một mạch dao động LC có $L = 2 \text{ mH}$, $C = 8 \text{ pF}$, lấy $\pi^2 = 10$. Thời gian từ lúc tụ bắt đầu phóng điện đến lúc có năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:
- A. $2 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ B. 10^{-7} s C. $\frac{10^{-5}}{75} \text{ s}$ D. $\frac{10^{-6}}{15} \text{ s}$
- Câu 17 :** Mạch dao động LC đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kỳ T . Tại thời điểm nào đó dòng điện trong mạch có cường độ $8 \pi \text{ (mA)}$ và đang tăng, sau đó khoảng thời gian $3T/4$ thì điện tích trên bản tụ có độ lớn $2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ Chu kỳ dao động điện từ của mạch bằng
- A. $0,5 \text{ ms}$ B. $0,25 \text{ ms}$ C. $0,5 \mu\text{s}$ D. $0,25 \mu\text{s}$
- Câu 18 :** Trong mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, chu kỳ dao động của mạch là $T = 10^{-6} \text{ s}$, khoảng thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường lại bằng năng lượng từ trường
- A. $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ s}$ B. 10^{-6} s C. $5 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ D. $2,5 \cdot 10^{-7} \text{ s}$
- Câu 19 :** Trong mạch dao động LC lý tưởng đang có dao động điện từ tự do. Thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp năng lượng từ trường bằng 3 lần năng lượng điện trường là 10^{-4} s . Thời gian giữa 3 lần liên tiếp dòng điện trên mạch có giá trị lớn nhất là:
- A. $3 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ B. $9 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ C. $6 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ D. $2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$
- Câu 20 :** Trong mạch dao động LC có dao động điện từ với tần số 1 MHz , tại thời điểm $t = 0$, năng lượng từ trường trong mạch có giá trị cực đại. Thời gian ngắn nhất kể từ thời điểm ban đầu để năng lượng từ trường bằng một nửa giá trị cực đại của nó là:
- A. $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ s}$. B. 10^{-6} s . C. $2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$. D. $0,125 \cdot 10^{-6} \text{ s}$
- Câu 21:** Một mạch dao động LC có $L = 2 \text{ mH}$, $C = 8 \text{ pF}$, lấy $\pi^2 = 10$. Thời gian từ lúc tụ bắt đầu phóng điện đến lúc có năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:
- A. $2 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ B. 10^{-7} s C. $\frac{10^{-5}}{75} \text{ s}$ D. $\frac{10^{-6}}{15} \text{ s}$
- Câu 22 :** Trong mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, chu kỳ dao động của mạch là $T = 10^{-6} \text{ s}$, khoảng thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường lại bằng năng lượng từ trường
- A. $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ s}$ B. 10^{-6} s C. $5 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ D. $2,5 \cdot 10^{-7} \text{ s}$
- Câu 23 :** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $5 \mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung $5 \mu\text{F}$. 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. $5\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$. B. $2,5\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$. C. $10\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$. D. 10^{-6} s .
- Câu 24:** 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 $6 \cdot 10^{-6} \text{ A}$ thì điện tích trên tụ điện là
- A. $8 \cdot 10^{-10} \text{ C}$. B. $4 \cdot 10^{-10} \text{ C}$. C. $2 \cdot 10^{-10} \text{ C}$. D. $6 \cdot 10^{-10} \text{ C}$.
- Câu 25 :** Một mạch dao động LC có $\omega = 10^7 \text{ rad/s}$, điện tích cực đại của tụ $q_0 = 4 \cdot 10^{-12} \text{ C}$. Khi điện tích của tụ $q = 2 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ thì dòng điện trong mạch có giá trị:
- A. $\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ A}$ B. $2\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ A}$ C. $2 \cdot 10^{-5} \text{ A}$ D. $2\sqrt{2} \cdot 10^{-5} \text{ A}$

Câu 26 : Tụ điện của mạch dao động có điện dung $C = 1\mu\text{F}$, ban đầu được điện tích đến hiệu điện thế 100V , sau đó cho mạch thực hiện dao động điện từ tắt dần. Năng lượng mất mát của mạch từ khi bắt đầu thực hiện dao động đến khi dao động điện từ tắt hẳn là bao nhiêu ?

- A. 10 kJ B. 5 mJ C. 5 k J D. 10 mJ

Câu 27 : Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng đang dao động với điện tích cực đại trên bản cực của tụ điện là q_0 . Cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau và bằng 10^{-6}s thì năng lượng từ trường lại có độ lớn bằng $\frac{q_0^2}{4C}$. Tần số của mạch dao động:

- A. $2,5 \cdot 10^5\text{Hz}$. B. 10^6Hz . C. $4,5 \cdot 10^5\text{Hz}$. D. 10^6Hz .

Câu 28 : Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $5\mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung $5\mu\text{F}$. 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

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

8- NẠP NĂNG LƯỢNG CHO MẠCH DAO ĐỘNG LC :

8.1. NẠP NĂNG LƯỢNG CHO TỤ ĐIỆN C :

Ban đầu dùng một nguồn điện một chiều có suất điện động \mathcal{E} nối vào hai bản tụ điện, thì điện áp cực đại trên tụ điện bằng với suất điện động một chiều, ta có : $U_0 = \mathcal{E}$. Sau đó nối

hai bản tụ và cuộn dây L để thành mạch dao động thì : $W = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{1}{2} L I_0^2$

+ Chú ý : Nếu lúc đầu dùng nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong r cho dòng điện chạy qua điện trở thuần R thì cường độ dòng điện trong mạch kín lúc này là : $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$. Sau đó, dùng nguồn điện này để cung cấp năng lượng cho mạch LC bằng cách nạp điện cho

tụ điện thì $U_0 = E$ và $I_0 = \omega Q_0 = \omega C U_0 = \omega C \mathcal{E}$. Suy ra, ta có : $\boxed{\frac{I_0}{I} = \omega C (R+r)}$

8.2. NẠP NĂNG LƯỢNG CHO CUỘN CẢM L :

Lúc đầu khóa K đóng, trong mạch có dòng một chiều ổn định $\boxed{I_0 = \frac{\mathcal{E}}{r}}$. Sau đó, khóa K mở thì I_0 chính là biên độ của dòng điện trong mạch dao động LC. Mạch hoạt động với năng lượng

$$W = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{1}{2} L I_0^2.$$

Chú ý : khi nạp năng lượng cho cuộn cảm, từ công thức : $W = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{1}{2} L \left(\frac{\mathcal{E}}{r} \right)^2$ suy ra là

$$\boxed{\frac{L}{C} = r^2 \left(\frac{U_0}{\mathcal{E}} \right)^2}$$

BÀI 21 – ĐIỆN TỪ TRƯỜNG

I - KIẾN THỨC CẦN NHỚ

I – MỐI QUAN HỆ GIỮA ĐIỆN TRƯỜNG VÀ TỪ TRƯỜNG

1. Từ trường biến thiên và điện trường xoáy

Điện trường có các đường sức là cong kín gọi là điện trường xoáy.

Nếu tại một nơi có một từ trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một điện trường xoáy.

2. Điện trường biến thiên và từ trường

Nếu tại một nơi có điện trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một từ trường. Đường sức của từ trường bao giờ cũng khép kín.

II – ĐIỆN TỪ TRƯỜNG VÀ THUYẾT ĐIỆN TỪ MÁC- XOEN

1. Điện từ trường

Điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra từ trường, từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra điện trường xoáy. Hai trường biến thiên này liên quan mật thiết với nhau và là hai thành phần của một trường thống nhất, gọi là điện từ trường.

2. Thuyết điện từ Mác – xoen

Mác – 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.

Đó là các phương trình Mác – xoen, hạt nhân của một thuyết vật lí lớn : Thuyết điện từ. Thuyết này khẳng định mối quan hệ khăng khít giữa điện tích, điện trường và từ trường.

III - CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1 : 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 2: Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai**?

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

Câu 3: 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 4: Ở đâu xuất hiện điện từ trường ?

- A. xung quanh một điện tích đứng yên.
- B. xung quanh một dòng điện không đổi.
- C. xung quanh một ống dây điện.
- D. xung quanh chỗ có tia lửa điện.

Câu 5: Đặt một hộp kín bằng sắt trong điện từ trường. Trong hộp sẽ

- A. có điện trường.
- B. có từ trường.
- C. có điện từ trường.
- D. không có các trường nói trên.

Câu 6: Điểm nào dưới đây **không** thuộc về nội dung của thuyết điện từ Mác – xoen ?

- A. Tương tác giữa các điện tích hoặc giữa điện tích với điện trường và từ trường.
- B. Mối quan hệ giữa điện tích và sự tồn tại của điện trường và từ trường.
- C. Mối quan hệ giữa sự biến thiên theo thời gian của từ trường và điện trường xoáy.
- D. Mối quan hệ giữa sự biến thiên theo thời gian của điện trường và từ trường.

Câu 7: Chọn phát biểu **đúng**:

- A. Điện từ trường lan truyền trong không gian với vận tốc truyền nhỏ hơn vận tốc ánh sáng.
- B. Một điện tích điểm dao động sẽ tạo ra một điện từ trường biến thiên lan truyền trong không gian.
- C. Điện trường chỉ tồn tại chung quanh điện tích.
- D. Từ trường chỉ tồn tại chung quanh nam châm.

Câu 8 : Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường?

- A. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.
- B. Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong hở.
- C. Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường.
- D. Từ trường xoáy là từ trường mà đường cảm ứng từ bao quanh các đường sức điện trường

Câu 9: Điện trường xoáy **không** có đặc điểm nào dưới đây ?

- A. Làm phát sinh từ trường biến thiên.
- B. Các đường sức không khép kín.
- C. Vectơ cường độ điện trường xoáy \vec{E} có phương vuông góc với vectơ cảm ứng từ \vec{B} .
- D. Không tách rời từ trường biến thiên.

Câu 10: Chọn câu phát biểu **sai**. Điện trường xoáy khác điện trường tĩnh ở chỗ

- A. có đường sức khép kín.
- B. điện trường xoáy xuất hiện khi điện tích chuyển động thẳng đều, còn điện trường tĩnh chỉ xuất hiện khi điện tích đứng yên.
- C. điện trường xoáy làm xuất hiện từ trường biến thiên, còn điện trường tĩnh thì không.
- D. điện trường xoáy do từ trường biến thiên sinh ra.

Câu 11: Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về điện từ trường ?

- A. Khi từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy
- B. Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong có điểm đầu và điểm cuối
- C. Điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường
- D. Từ trường có các đường sức từ bao quanh các đường sức của điện trường biến thiên

Câu 12: Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Điện tích điểm dao động theo thời gian sinh ra điện từ trường trong không gian xung quanh nó.
- B. Từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra điện trường biến thiên.
- C. Điện từ trường lan truyền trong chân không với vận tốc nhỏ hơn vận tốc ánh sáng trong chân không.
- D. Điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra từ trường biến thiên.

Câu 13: Trong điện từ trường, các vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn

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

Câu 14: Ở đâu xuất hiện điện từ trường?

- A. Xung quanh một điện tích đứng yên
- B. Xung quanh một dòng điện không đổi
- C. Xung quanh một ống dây điện
- D. Xung quanh chỗ có tia lửa điện

Câu 15: Chọn phát biểu **sai** khi nói về điện từ trường

- A. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một loại trường duy nhất gọi là điện từ trường.
- B. Điện trường biến thiên nào cũng sinh ra từ trường biến thiên và ngược lại.
- C. Không thể có điện trường và từ trường tồn tại độc lập.
- D. Nam châm vĩnh cửu là một trường hợp ngoại lệ ở đó chỉ có từ trường

Câu 16: Khi một điện tích điểm dao động , xung quanh điện tích sẽ tồn tại.

- A. điện trường
- B. từ trường
- C. điện từ trường
- D. trường hấp dẫn

Câu 17: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về điện từ trường

- A. Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên tồn tại riêng biệt, độc lập với nhau.
- B. Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên liên quan mật thiết với nhau và là hai thành phần của một trường thống nhất gọi là điện từ trường
- C. Tốc độ lan truyền của điện từ trường trong chất rắn lớn nhất, trong chất khí bé nhất và không lan truyền được trong chân không.

D. A, B, C đều đúng

Câu 18: Chọn câu **sai** ?

A. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, trong không gian xung quanh nó xuất hiện một điện trường xoáy.

B. Điện trường xoáy là một trường thế.

C. Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, xuất hiện một từ trường biến thiên trong không gian xung quanh nó.

D. Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong kín

Câu 19: Chọn câu trả lời **sai**. Điện trường xoáy là

A. do từ trường biến thiên sinh ra

B. có đường sức là đường cong khép kín

C. biến thiên trong không gian và cả theo thời gian

D. có đường sức là những đường tròn đồng tâm có tâm nằm ở nguồn phát sóng

Câu 20: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường.

A. Điện trường và từ trường biến thiên cùng tần số

B. Điện trường và từ trường chỉ lan truyền trong các môi trường vật chất.

C. Điện trường và từ trường cùng tồn tại trong không gian và có thể chuyển hóa lẫn nhau

D. Điện trường và từ trường biến thiên tuần hoàn và luôn đồng pha với nhau.

Câu 21: Điện trường xoáy là điện trường

A. có các đường sức bao quanh các đường cảm ứng từ

B. giữa hai bản tụ điện có điện tích không đổi

C. của các điện tích đứng yên

D. có các đường sức không khép kín

Câu 22: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của mạch dao động điện LC có điện trở đáng kể?

A. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung

B. Năng lượng điện từ của mạch đã biến đổi tuần hoàn theo thời gian

C. Năng lượng điện từ của mạch đã bằng năng lượng từ trường cực đại

D. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng điện trường cực đại ở tụ điện.

Câu 23: Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Đường sức điện trường của điện trường xoáy giống như đường sức điện trường do một điện tích không đổi, đứng yên gây ra.

B. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy.

C. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy.

D. Đường cảm ứng từ của từ trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức điện trường.

Câu 24: Từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy có

A. đường sức là những đường cong khép kín.

B. đường sức bắt đầu ở điện tích dương và kết thúc ở điện tích âm.

C. độ lớn cường độ điện trường không đổi theo thời gian.

D. đường sức điện song song với đường sức từ.

Câu 25: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường?

A. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của điện từ trường.

B. Điện từ trường gồm có điện trường và từ trường tổng hợp lại.

C. Điện từ trường lan truyền trong chân không với vận tốc $3 \cdot 10^8$ m/s.

D. Điện trường tĩnh là trường hợp riêng của điện từ trường.

Câu 26: Chọn phát biểu **đúng**:

A. Điện từ trường lan truyền trong không gian với vận tốc truyền nhỏ hơn vận tốc ánh sáng.

B. Một điện tích điểm dao động sẽ tạo ra một điện từ trường biến thiên lan truyền trong không gian.

C. Điện trường chỉ tồn tại chung quanh điện tích.

D. Từ trường chỉ tồn tại chung quanh nam châm.

Câu 27: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường?

A. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.

B. Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong hở.

C. Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường.

D. Từ trường xoáy là từ trường mà đường cảm ứng từ bao quanh các đường sức điện trường

Câu 28: Điện trường xoáy **không** có đặc điểm nào dưới đây ?

A. Làm phát sinh từ trường biến thiên.

B. Các đường sức không khép kín.

C. Vectơ cường độ điện trường xoáy \vec{E} có phương vuông góc với vectơ cảm ứng từ \vec{B} .

D. Không tách rời từ trường biến thiên.

Câu 29: Chọn câu phát biểu **sai**. Điện trường xoáy khác điện trường tĩnh ở chỗ

A. có đường sức khép kín.

B. điện trường xoáy xuất hiện khi điện tích chuyển động thẳng đều, còn điện trường tĩnh chỉ xuất hiện khi điện tích đứng yên.

C. điện trường xoáy làm xuất hiện từ trường biến thiên, còn điện trường tĩnh thì không.

D. điện trường xoáy do từ trường biến thiên sinh ra.

Câu 30: Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về điện từ trường

A. Khi từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy

B. Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong có điểm đầu và điểm cuối

C. Điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường

D. Từ trường có các đường sức từ bao quanh các đường sức của điện trường biến thiên

Câu 31: Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Điện tích điểm dao động theo thời gian sinh ra điện từ trường trong không gian xung quanh nó.

B. Từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra điện trường biến thiên.

C. Điện từ trường lan truyền trong chân không với vận tốc nhỏ hơn vận tốc ánh sáng trong chân không.

D. Điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra từ trường biến thiên.

Câu 32: Trong điện từ trường, các vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn

A. cùng phương, ngược chiều

B. cùng phương, cùng chiều

C. có phương vuông góc với nhau

D. có phương lệch nhau 45°

Câu 33: Ở đâu xuất hiện điện từ trường?

A. Xung quanh một điện tích đứng yên

B. Xung quanh một dòng điện không đổi

C. Xung quanh một ống dây điện

D. Xung quanh chỗ có tia lửa điện

Câu 34: Chọn phát biểu **sai** khi nói về điện từ trường

A. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một loại trường duy nhất gọi là điện từ trường.

B. Điện trường biến thiên nào cũng sinh ra từ trường biến thiên và ngược lại.

C. Không thể có điện trường và từ trường tồn tại độc lập.

D. Nam châm vĩnh cửu là một trường hợp ngoại lệ ở đó chỉ có từ trường

Câu 35: Khi một điện tích điểm dao động, xung quanh điện tích sẽ tồn tại.

A. điện trường

B. từ trường

C. điện từ trường

D. trường hấp dẫn

Câu 36: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về điện từ trường

A. Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên tồn tại riêng biệt, độc lập với nhau.

B. Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên liên quan mật thiết với nhau và là hai thành phần của một trường thống nhất gọi là điện từ trường

C. Tốc độ lan truyền của điện từ trường trong chất rắn lớn nhất, trong chất khí bé nhất và không lan truyền được trong chân không.

D. A, B, C đều đúng

Câu 37: Chọn câu **sai**.

A. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, trong không gian xung quanh nó xuất hiện một điện trường xoáy.

B. Điện trường xoáy là một trường thế.

C. Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, xuất hiện một từ trường biến thiên trong không gian xung quanh nó.

D. Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong kín

Câu 38: Chọn câu trả lời **sai**. Điện trường xoáy.

A. do từ trường biến thiên sinh ra

B. có đường sức là đường cong khép kín

C. biến thiên trong không gian và cả theo thời gian

D. có đường sức là những đường tròn đồng tâm có tâm nằm ở nguồn phát sóng

Câu 39: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường ?

A. Điện trường và từ trường biến thiên cùng tần số

B. Điện trường và từ trường chỉ lan truyền trong các môi trường vật chất.

C. Điện trường và từ trường cùng tồn tại trong không gian và có thể chuyển hóa lẫn nhau

D. Điện trường và từ trường biến thiên tuần hoàn và luôn đồng pha với nhau.

BÀI 22 – SÓNG ĐIỆN TỪ

I – 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

a) Sóng điện từ lan truyền được trong chân không. Tốc độ của sóng điện từ trong chân không có giá trị lớn nhất và bằng c , với $c = 3.10^8$ m/s, đúng bằng tốc độ ánh sáng trong chân không. Đây là một cơ sở để khẳng định ánh sáng là sóng điện từ.

+ Sóng điện từ lan truyền được trong các điện môi (điện môi là môi trường cách điện). Tốc độ của sóng điện từ trong các điện môi thì nhỏ hơn trong chân không và phụ thuộc vào hằng số điện môi ($\epsilon \geq 1$).

b) Sóng điện từ là sóng ngang : vectơ cường độ điện trường \vec{E} và vectơ cảm ứng từ \vec{B} luôn luôn vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng. Ba vectơ, \vec{E} , \vec{B} và \vec{v} tại một điểm tạo với nhau thành một tam diện thuận.

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

d) Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó cũng bị phản xạ và khúc xạ như ánh sáng.

e) Sóng điện từ mang năng lượng. Nhờ có năng lượng mà khi sóng điện từ truyền đến một ăngten, nó sẽ làm cho các êlectrôn tự do trong anten dao động.

f) Những sóng điện từ có bước sóng từ vài mét đến vài kilô – mét được dùng trong thông tin liên lạc vô tuyến nên gọi là các sóng vô tuyến. Người ta chia sóng vô tuyến thành : sóng cực ngắn, sóng ngắn, sóng trung và sóng dài.

Sóng dài	> 1000 m.
Sóng trung	100 – 1000 m
Sóng ngắn	10 – 100 m
Sóng cực ngắn	1 – 10 m

II – 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. Khoảng cách tối đa của sự truyền các sóng này là từ vài kilô – mét đến vài chục kilô – mét.

+ Không khí nói chung cũng hấp thụ mạnh sóng điện từ ở vùng bước sóng ngắn. Tuy nhiên, trong một số vùng tương đối hẹp, các sóng có bước sóng ngắn hầu như không bị không khí hấp thụ.

* Nhìn vào mặt số ghi của các dải tần của một máy thu thanh ta sẽ thấy ngay một số vùng sóng ngắn ít bị hấp thụ : 16 m ; 19m; 25m ; 31m; 41m; 49m; 60m; 75m ; 90m và 120m. Đài phát thanh của hầu hết các nước đều phát sóng trong những vùng sóng này.

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 độ cao khoảng 800 km.

+ Một đặc điểm rất quan trọng của các sóng ngắn vô tuyến là chúng phản xạ rất tốt trên tầng điện li cũng như trên mặt đất và mặt nước biển như ánh sáng. Đó là vì đối với các sóng ngắn (có tần số rất lớn) thì các môi trường nói trên coi như dẫn điện rất tốt.

+ Nhờ có sự phản xạ liên tiếp trên tầng điện li (coi như một gương cầu lõm) và trên mặt đất (coi như một gương cầu lồi) mà các sóng ngắn có thể truyền đi rất xa (có thể đến vài chục nghìn kilômét) trên mặt đất.

III – BƯỚC SÓNG ĐIỆN TỪ

+ Trong chân không : $\lambda = cT = \frac{c}{f} = 2\pi c\sqrt{LC}$ (với $c = 3.10^8$ m/s).

+ Trong môi trường vật chất có chiết suất n : $\lambda_n = \frac{v}{f} = vT = \frac{\lambda}{n}$; $n = \frac{c}{v}$

v (m/s) ; là vận tốc ánh sáng trong môi trường có chiết suất n .

(*)Chú ý : Khi có nhiều tụ điện C ghép nối tiếp hoặc song song với cuộn dây thì

+ Ghép nối tiếp : $C_b < C \rightarrow \frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

+ Ghép song song : $C_b > C \rightarrow C_b = C_1 + C_2$

(*) TỤ XOAY : Điện dung của tụ xoay biến thiên theo hàm số bậc nhất của góc xoay , ta có :

$$C_x = C_0 + k.\alpha$$

+ k : Hệ số tỉ lệ

+ α : Góc xoay

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1 (ĐH 2013): Sóng điện từ có tần số 10 MHz truyền trong chân không với bước sóng là

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

Câu 2 : (TN-14). Mạch dao động ở lõi vào của một máy thu thanh gồm cuộn cảm có độ tự cảm $0,3\mu H$ và tụ điện có điện dung thay đổi được. Biết rằng, muốn thu được một sóng điện từ thì tần số riêng của mạch dao động phải bằng tần số của sóng điện từ cần thu (để có cộng hưởng). Để thu được sóng của hệ phát thanh VOV giao thông có tần số 91 MHz thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện tới giá trị

- A.** 11,2 pF **B.** 10,2 nF **C.** 10,2 pF **D.** 11,2 nF

Câu 3: (TN-07): Một mạch dao động điện từ có tần số $f = 0,5.10^6$ Hz, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Sóng điện từ do mạch đó phát ra có bước sóng là

- A.** 0,6m **B.** 6m **C.** 60m **D.** 600m

Câu 4: Một mạch thu sóng điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm không đổi và tụ điện có điện dung biến đổi. Để thu được sóng có bước sóng 30m, người ta phải điều chỉnh điện dung của tụ là 300 pF. Để thu được sóng 90m thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị nào?

- A.** 2,7 nF. **B.** 3,4 nF. **C.** 7,9 mF. **D.** 100 pF.

Câu 5: Mạch 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 , thu được sóng điện từ có bước sóng 20 m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 60 m thì phải mắc với C_0 một tụ điện có điện dung C_X . Hỏi phải mắc C_X thế nào với C_0 ? Tính C_X theo C_0 .

- A.** $8C_0$. **B.** $7C_0$. **C.** $9C_0$. **D.** $5C_0$.

Câu 6 : Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến là một mạch dao động có một cuộn thuần cảm mà độ tự cảm có thể thay đổi trong khoảng từ $10\ \mu\text{H}$ đến $160\ \mu\text{H}$ và một tụ điện mà điện dung có thể thay đổi từ $40\ \text{pF}$ đến $250\ \text{pF}$. Tính bước sóng vô tuyến (theo bước sóng) mà máy này bắt được.

- A. 377 m. B. 400m. C. 300m. D. 158 m.

Câu 7: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến là một mạch dao động có một cuộn thuần cảm có độ tự cảm $10\ \mu\text{H}$ và một tụ điện có điện dung biến thiên trong một giới hạn nhất định. Máy này thu được bằng sóng vô tuyến có bước sóng nằm trong khoảng từ $10\ \text{m}$ đến $50\ \text{m}$. Hỏi khi thay cuộn thuần cảm trên bằng cuộn thuần cảm khác có độ tự cảm $90\ \mu\text{H}$ thì máy này thu được bằng sóng vô tuyến có bước sóng nằm trong khoảng nào?

- A. từ $30\ \text{m}$ đến $50\ \text{m}$. B. Từ $300\ \text{m}$ đến $405\ \text{m}$.
C. từ $30\ \text{m}$ đến $150\ \text{m}$. D. Từ $27\ \text{m}$ đến $470\ \text{m}$.

(*)**Câu 8:** 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 10m đến 30m . 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 9 :** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm thuần và một tụ điện là tụ xoay C_x . Điện dung của tụ C_x là hàm số bậc nhất của góc xoay. Khi chưa xoay tụ (góc xoay bằng 0°) thì mạch thu được sóng có bước sóng $10\ \text{m}$. Khi góc xoay tụ là 45° thì mạch thu được sóng có bước sóng $20\ \text{m}$. Để mạch bắt được sóng có bước sóng $30\ \text{m}$ thì phải xoay tụ tới góc xoay bằng

- A. 120° . B. 135° . C. 75° . D. 90° .

(*)**Câu 10:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{108\pi^2}\ \text{mH}$ và tụ xoay có điện dung biến thiên theo góc xoay: $C = \alpha + 30\ (\text{pF})$. Góc xoay α thay đổi được từ 0 đến 180° . Mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 15m khi góc xoay α bằng

- A. $82,5^\circ$. B. $36,5^\circ$. C. $37,5^\circ$. D. $35,5^\circ$.

Câu 11 : Chọn câu trả lời **sai**. Trong mạch dao động LC, bước sóng điện từ mà mạch đó có thể phát ra trong chân không là:

- A. $\lambda = \frac{c}{f}$. B. $\lambda = c.T$. C. $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$. D. $\lambda = 2\pi c \frac{I_0}{Q_0}$.

Câu 12 : Tần số của một sóng điện từ có cùng bước sóng với một sóng siêu âm trong không khí có tần số $105\ \text{Hz}$ có giá trị vào khoảng là: (Biết vận tốc truyền âm trong không khí là $330\ \text{m/s}$)

- A. $9,1.10^5\ \text{Hz}$ B. $9,1.10^7\ \text{Hz}$ C. $9,1.10^9\ \text{Hz}$ D. $9,1.10^{11}\ \text{Hz}$

Câu 13 : Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm $L = 1\ \text{mH}$ và một tụ điện có điện dung $C = 0,1\ \mu\text{F}$. Mạch thu được sóng điện từ có tần số nào sau đây?

- A. $1591\ \text{Hz}$ B. $1599\ \text{Hz}$ C. $1951\ \text{Hz}$ D. $1961\ \text{Hz}$

Câu 14 : Sóng FM của Đài Hà Nội có bước sóng $\lambda = \frac{10}{3}\text{m}$. Tìm tần số f .

- A. $90\ \text{MHz}$ B. $120\ \text{MHz}$ C. $80\ \text{MHz}$ D. $140\ \text{MHz}$

Câu 15 : Vận tốc truyền sóng điện từ trong chân không là $3.10^8\ \text{m/s}$, tần số của sóng có bước sóng 30m là

- A. 6.10^8Hz . B. 3.10^8Hz . C. 9.10^9Hz . D. 10^7Hz .

Câu 16: Mạch chọn sóng một radio gồm $L = 2 \cdot 10^{-6} \text{H}$ và một tụ điện có điện dung C biến thiên. Người ta muốn bắt được các sóng điện từ có bước sóng từ $18\pi \text{ m}$ đến $240\pi \text{ m}$ thì điện dung C phải nằm trong giới hạn

- A. $4,5 \cdot 10^{-12} \text{ F} \leq C \leq 8 \cdot 10^{-8} \text{ F}$.
 B. $9 \cdot 10^{-10} \text{ F} \leq C \leq 16 \cdot 10^{-8} \text{ F}$.
 C. $4,5 \cdot 10^{-10} \text{ F} \leq C \leq 8 \cdot 10^{-8} \text{ F}$.
 D. $9 \cdot 10^{-12} \text{ F} \leq C \leq 8 \cdot 10^{-10} \text{ F}$.

Câu 17 : Mạch chọn sóng của một máy thu thanh là mạch dao động LC gồm một cuộn cảm có độ tự cảm $L = 10 \mu\text{H}$ và một tụ điện có điện dung C biến đổi. Để thu được sóng có bước sóng 942 m , điện dung của tụ phải bằng

- A. 25 nF .
 B. 250 nF .
 C. $2,5 \mu\text{F}$.
 D. $2,5 \text{ mF}$.

Câu 18 : Mạch dao động LC của một máy thu vô tuyến điện gồm cuộn cảm $L = 1 \text{ mH}$ và tụ xoay C_x . Tìm giá trị C_x để mạch thu được sóng vô tuyến có bước sóng ngắn $\lambda = 75 \text{ m}$.

- A. $2,25 \text{ pF}$
 B. $1,58 \text{ pF}$
 C. $5,55 \text{ pF}$
 D. $4,58 \text{ pF}$

Câu 19 : Người ta điều chỉnh L và C để bắt được sóng vô tuyến có bước sóng 25 m , biết $L = 10^{-6} \text{ H}$. Điện dung C của tụ điện khi phải nhận giá trị nào sau đây?

- A. $C = 16,6 \cdot 10^{-10} \text{ F}$
 B. $C = 1,16 \cdot 10^{-12} \text{ F}$
 C. $C = 2,12 \cdot 10^{-10} \text{ F}$
 D. 29 nF .

Câu 20 : Mạch dao động bắt tín hiệu của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm $L = 25 \mu\text{H}$ có điện trở không đáng kể và một tụ xoay có điện dung điều chỉnh được. Hỏi điện dung phải có giá trị trong khoảng nào để máy thu bắt được sóng ngắn trong phạm vi từ 16 m đến 50 m .

- A. $10 \div 123 \text{ pF}$
 B. $8,15 \div 80,2 \text{ pF}$
 C. $2,88 \div 28,1 \text{ pF}$
 D. $2,51 \div 57,6 \text{ pF}$

Câu 21 : Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm $C = 880 \text{ pF}$ và cuộn cảm $L = 20 \mu\text{H}$. Bước sóng điện từ mà mạch thu được là :

- A. 100 m
 B. 150 m
 C. 250 m .
 D. 500 m

Câu 22 : Một mạch chọn sóng gồm cuộn cảm có độ tự cảm $4 \mu\text{H}$ và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10 pF đến 360 pF . Lấy $\pi^2 = 10$. Dải sóng vô tuyến thu được với mạch trên có bước sóng trong khoảng:

- A. Từ 120 m đến 720 m
 B. Từ 48 m đến 192 m
 C. Từ $4,8 \text{ m}$ đến $19,2 \text{ m}$
 D. Từ 12 m đến 72 m

Câu 23: Sóng FM của Đài Tiếng Nói Việt Nam có tần số 100 MHz . Tìm bước sóng λ ?

- A. 10 m
 B. 3 m
 C. 5 m
 D. 1 m

Câu 24: Một mạch chọn sóng máy thu vô tuyến điện gồm cuộn cảm $L = 5 \mu\text{H}$ và một tụ xoay, điện dung biến đổi từ $C_1 = 10 \text{ pF}$ đến $C_2 = 250 \text{ pF}$. Dải sóng máy thu được là:

- A. $10,5 \text{ m} \div 92,5 \text{ m}$
 B. $11 \text{ m} \div 75 \text{ m}$
 C. $15,6 \text{ m} \div 41,2 \text{ m}$
 D. $13,3 \text{ m} \div 66,6 \text{ m}$

Câu 25 : Sóng điện từ trong chân không có tần số $f = 150 \text{ kHz}$, bước sóng của sóng điện từ đó là

- A. 2000 m
 B. 2000 km
 C. 1000 m
 D. 1000 km

Câu 26 : Mạch chọn sóng ở đầu vào của máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện $C = 1 \text{ nF}$ và cuộn cảm $L = 100 \mu\text{H}$ (lấy $\pi^2 = 10$). Bước sóng điện từ mà mạch thu được là :

- A. 600 m
 B. 6000 m
 C. 60 m
 D. 60 km

(*)**Câu 27** : Mạch dao động điện từ gồm cuộn thuần cảm $L = 10\mu\text{H}$ nối tiếp với tụ điện phẳng không khí gồm các lá kim loại song song cách nhau 1mm. Tổng diện tích đối diện của các tụ này là $36\pi\text{ cm}^2$. Biết $c = 3.10^8\text{ m/s}$. Bước sóng mạch bắt được có giá trị là:

- A. 60m B. 6m C. 6 μm D. 6km

Câu 28 : Khi mắc tụ điện có điện dung C_1 với cuộn cảm L thì mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_1 = 60\text{m}$, khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn L thì mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_2 = 80\text{m}$. Khi mắc nối tiếp C_1 và C_2 với cuộn L thì mạch thu được sóng có bước sóng là bao nhiêu?

- A. 48m B. 70m C. 100m D. 140m

Câu 29 : Khi mắc tụ điện có điện dung C_1 với cuộn cảm L thì mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_1 = 60\text{m}$, khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn L thì mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_2 = 80\text{m}$. Khi mắc C_1 song song C_2 với cuộn L thì mạch thu được sóng có bước sóng là bao nhiêu?

- A. 48m B. 70m C. 100m D. 140m

Câu 30: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm tụ $C = 880\text{pF}$ và cuộn $L = 20\mu\text{H}$. Bước sóng điện từ mà mạch thu được là

- A. 100m. B. 150m. C. 250m. D. 500m.

Câu 31 : Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm tụ $C = 1\text{nF}$ và cuộn $L = 100\mu\text{H}$. Bước sóng mà mạch thu được.

- A. 300 m. B. 600 m. C. 300 km. D. 1k m

Câu 32 : Sóng điện từ trong chân không có tần số $f = 150\text{kHz}$, bước sóng của sóng điện từ:

- A. 2000m. B. 2000km. C. 1000m. D. 1000km.

Câu 33 : Mạch dao động của máy thu vô tuyến có cuộn $L=25\mu\text{H}$. Để thu được sóng vô tuyến có bước sóng 100m thì điện dung C có giá trị

- A. 112,6pF. B. 1,126nF. C. $1,126.10^{-10}\text{F}$ D. 1,126pF.

Câu 34 : Một mạch LC cộng hưởng với sóng điện từ có bước sóng 5m, ứng với trị số của tụ điện điều chỉnh là 20 pF, suy ra cuộn tự cảm của mạch có trị ?

- A. 50 mH B. 500 μH C. 0,35 H D. 0,35 μH

(*)**Câu 35** : Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{108\pi^2}\text{ mH}$ và tụ xoay có điện dung biến thiên theo góc xoay: $C = \alpha + 30\text{ (pF)}$. Góc xoay α thay đổi được từ 0 đến 180° . Mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 15m khi góc xoay α bằng

- A. $82,5^\circ$. B. $36,5^\circ$. C. $37,5^\circ$. D. $35,5^\circ$.

(*)**Câu 36** : Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến gồm tụ xoay C và cuộn thuần cảm L . Tụ xoay có điện dung C tỉ lệ theo hàm số bậc nhất đối với góc xoay φ . Ban đầu khi chưa xoay tụ thì mạch thu được sóng có tần số f_0 . Khi xoay tụ một góc φ_1 thì mạch thu được sóng có tần số $f_1 = 0,5f_0$. Khi xoay tụ một góc φ_2 thì mạch thu được sóng có tần số $f_2 = f_0/3$. Tỉ số giữa hai góc xoay là:

- A. $\varphi_2 / \varphi_1 = 3 / 8$ B. $\varphi_2 / \varphi_1 = 1 / 3$
C. $\varphi_2 / \varphi_1 = 3$ D. $\varphi_2 / \varphi_1 = 8 / 3$

(*)**Câu 37** : Một tụ xoay có điện dung tỉ lệ theo hàm bậc nhất với góc quay các bản tụ. Tụ có giá trị điện dung C biến đổi giá trị $C_1 = 120\text{pF}$ đến $C_2 = 600\text{pF}$ ứng với góc quay của các bản tụ là α các bản tăng dần từ 20° đến 180° . Tụ điện được mắc với một cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L = 2\mu\text{H}$ để làm thành mạch dao động ở lõi vào của một máy thu vô tuyến điện. Để bắt được sóng 58,4m phải quay các bản tụ thêm một góc α là bao nhiêu tính từ vị trí điện dung C bé nhất

A. 40° B. 60° C. 120° D. 140°

(*)**Câu 38 :** Mạch chọn sóng của một máy thu thanh gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2.9\mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung $C = 490\text{pF}$. Để máy thu được dải sóng từ $\lambda_m = 10\text{m}$ đến $\lambda_M = 50\text{m}$, người ta ghép thêm một tụ xoay C_V biến thiên từ $C_m = 10\text{pF}$ đến $C_M = 490\text{pF}$. Muốn mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda = 20\text{m}$, thì phải xoay các bản di động của tụ C_V từ vị trí ứng với điện dung cực đại C_M một góc α là

A. 170° .B. 172° C. 168° D. 165°

(*)**Câu 39 :** Mạch chọn sóng của một máy thu thanh gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2.9\mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung $C = 490\text{pF}$. Để máy thu được dải sóng từ $\lambda_m = 10\text{m}$ đến $\lambda_M = 50\text{m}$, người ta ghép thêm một tụ xoay có điện dung biến thiên liên tục và tỉ lệ thuận với góc quay theo hàm bậc nhất từ giá trị $C_1 = 10\text{pF}$ đến $C_2 = 490\text{pF}$ tương ứng khi góc quay của các bản tụ tăng dần từ 0° đến 180° . Muốn mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda = 20\text{m}$, thì phải xoay các bản di động của tụ C_V từ vị trí ứng với điện dung cực đại C_M một góc α là:

A. 170° B. 172° C. 168° D. 165°

(*)**Câu 40 :** Một tụ điện xoay có điện dung tỉ lệ thuận với góc quay các bản tụ. Tụ có giá trị điện dung C biến đổi giá trị $C_1 = 10\text{pF}$ đến $C_2 = 490\text{pF}$ ứng với góc quay của các bản tụ là α các bản tăng dần từ 0° đến 180° . Tụ điện được mắc với một cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 2\mu\text{H}$ để làm thành mạch dao động ở lối vào của 1 một máy thu vô tuyến điện. Để bắt được sóng 19.2m phải quay các bản tụ một góc α là bao nhiêu tính từ vị trí điện dung C bé nhất.

A. 51.9° B. 19.1° C. 15.7° D. 17.5°

Câu 41 : 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 luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$.

C. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.

D. Sóng điện từ dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến.

Câu 42 : Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì

A. 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} .

B. vectơ cường độ điện trường \vec{E} và vectơ cảm ứng từ \vec{B} luôn cùng phương với phương truyền sóng.

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

D. 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} .

Câu 43: 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 45: 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 ngang nên nó chỉ truyền được trong chất rắn.

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

Câu 46 : Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A.** Sóng điện từ mang năng lượng.
- B.** Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ.
- C.** Sóng điện từ là sóng ngang.
- D.** Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

Câu 47 : Phát biểu nào sau đây **sai**? Sóng điện từ và sóng cơ

- A.** đều tuân theo quy luật phản xạ
- B.** đều mang năng lượng
- C.** đều truyền được trong chân không
- D.** đều tuân theo quy luật giao thoa

Câu 48 : Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai**?

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

Câu 49 : Sóng điện từ

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

Câu 50 : 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 vận tốc $c = 3.10^8$ m/s.

Câu 51: 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 52 : Phát biểu nào dưới đây là **sai** khi nói về điện từ trường?

- A.** Khi một điện trường biến thiên theo thời gian nó sinh ra một từ trường xoáy.
- B.** Khi một từ trường biến thiên theo thời gian nó sinh ra một điện trường xoáy.
- C.** Từ trường xoáy là từ trường mà đường cảm ứng từ bao quanh các đường sức điện trường.
- D.** Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong không kín.

Câu 53 : Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

- A.** Một từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy biến thiên tuần hoàn.
- B.** Một điện trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy biến thiên tuần hoàn.
- C.** Một từ trường biến thiên tăng dần đều theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy biến thiên tuần hoàn.
- D.** Một điện trường biến thiên giảm dần đều theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy biến thiên.

Câu 54 : Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A.** Dòng điện dẫn là dòng chuyển động có hướng của các điện tích.
- B.** Điện trường biến thiên điều hoà sinh ra dòng điện dịch.

- C. Có thể dùng ampe kế để đo trực tiếp dòng điện dẫn.
D. Có thể dùng ampe kế để đo trực tiếp dòng điện dịch.

Câu 55 : Phát biểu nào sau đây **không** đúng ?

- A. Có thể dùng ampe kế để đo trực tiếp dòng điện dịch .
B. Có thể dùng ampe kế để đo trực tiếp dòng điện dẫn.
C. Dòng điện dẫn là dòng chuyển động có hướng của các điện tích.
D. Dòng điện dịch sinh ra từ trường xoáy.

Câu 56 : Sự hình thành dao động điện từ tự do trong mạch dao động là do hiện tượng

- A. cảm ứng điện từ. B. cộng hưởng điện. C. tự cảm. D. từ hóa.

Câu 57 : Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường ?

- A. Khi từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.
B. Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong có điểm đầu và điểm cuối.
C. Khi điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường.
D. Từ trường có các đường sức từ bao quanh các đường sức của điện trường biến thiên.

Câu 58: Trong điện từ trường, các vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn

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

Câu 59 : Nhiều khí ngò trong nhà không thể dùng được điện thoại di động, vì không có sóng. Nhà đó chắc chắn phải là

- A. Nhà sàn. B. Nhà lá. C. Nhà gạch. D. Nhà bê tông.

Câu 60: Sóng điện từ có tần số 12 MHz thuộc loại sóng nào dưới đây ?

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

Câu 61 : Nguyên tắc hoạt động của việc thu sóng điện từ là dựa trên hiện tượng

- A. cảm ứng điện từ. B. cộng hưởng dao động điện từ.
C. giao thoa sóng điện từ. D. khúc xạ sóng điện từ.

Câu 62 : Sóng điện từ có khả năng xuyên qua tầng điện li là

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

Câu 63 : Sóng điện từ là quá trình lan truyền trong không gian của một điện từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian. Trong đó, vectơ cường độ điện trường \vec{E} và vectơ cảm ứng từ \vec{B} và vectơ vận tốc truyền sóng \vec{v} của điện từ trường đó thỏa mãn :

- A. $\vec{E} \perp \vec{B}$. B. $\vec{B} \perp \vec{v}$. C. $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{v}$. D. $\vec{E} \perp \vec{v}$.

Câu 64 : Tác dụng của tầng điện ly đối với sóng vô tuyến cực ngắn là gì ?

- A. Bị tầng điện ly hấp thụ mạnh vào ban ngày.
B. Bị tầng điện ly phản xạ mạnh vào ban đêm.
C. Tầng điện ly cho truyền qua.
D. Bị tầng điện ly hấp thụ, phản xạ hay cho truyền qua tùy thuộc vào cường độ sóng.

Câu 65 : Thông tin dưới nước thường sử dụng sóng vô tuyến nào?

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

Câu 66: Sóng điện từ có tần số $f = 2,5\text{MHz}$ truyền trong thủy tinh có chiết suất $n=1.5$ thì có bước sóng là

- A. 50m B. 80m C. 40m D. 70m

Câu 67: Khi mắc tụ điện có điện dung C_1 với cuộn cảm L thì mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_1 = 60\text{m}$. khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn L thì mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_2 = 80\text{m}$. Khi mắc nối tiếp C_1 và C_2 với cuộn L thì mạch thu được sóng có bước sóng là

- A. 48m. B. 70m. C. 100m. D. 140m.

Câu 68 : Mạch chọn sóng ở đầu vào của máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện $C = 1\text{ nF}$ và cuộn cảm $L = 100\text{ }\mu\text{H}$ (lấy $\pi^2 = 10$). Bước sóng điện từ mà mạch chọn sóng thu được có giá trị là

- A. 300 m. B. 600 m. C. 300 km. D. 1000 m.

Câu 69 : Biết tốc độ truyền sóng trong chân không là 3.10^8 m/s, chiết suất của nước là $4/3$. Một sóng điện từ có tần số 12 Mz. Khi truyền trong nước nó có bước sóng là

- A. 18,75 m. B. 37,5 m. C. 4,6875 m. D. 9,375 m.

Câu 70 : Một mạch chọn sóng, cuộn dây có hệ số tự cảm 10 mH và tụ điện biến dung trong khoảng 10 pF đến 200 pF. Mạch thu được bước sóng trong khoảng

- A. 596 m đến 1135 m. B. 596 m đến 2666 m.
C. 4,13 μ m đến 8,89 μ m. D. 4,13 μ m đến 17,12 μ m.

Câu 71: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

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

Câu 72: Mạch dao động bắt tín hiệu của một máy thu vô tuyến có cuộn cảm $L = 1,6$ mH. Phải điều chỉnh cho tụ điện có điện dung bằng bao nhiêu để máy bắt được sóng có bước sóng 300m, biết vận tốc truyền sóng vô tuyến là 300000 km/s?

- A. 15,8 pF. B. 64,4 pF. C. 218,4 pF. D. 157,8 pF.

Câu 73: 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 2 môi trường.
B. Sóng điện từ là sóng ngang.
C. Sóng điện từ chỉ truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi.
D. Sóng điện từ truyền trong chân không với vận tốc $c \approx 3.10^8$ m/s.

Câu 74: Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai**?

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

Câu 75: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

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

Câu 76: Sóng điện từ

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

Câu 77: Sóng điện từ và sóng cơ học không chung tính chất nào?

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

Câu 78: Chọn phát biểu **sai** về sóng điện từ ?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang
B. Sóng điện từ truyền được trong chân không.
C. Sóng điện từ không mang năng lượng.
D. Sóng điện từ cho hiện tượng phản xạ và giao thoa như ánh sáng.

BÀI 23 – NGUYÊN TẮC THÔNG TIN LIÊN LẠC BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN

I- NGUYÊN TẮC CHUNG CỦA VIỆC THÔNG TIN LIÊN LẠC BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN

Để đơn giản ta chỉ xét chủ yếu sự truyền thanh vô tuyến

1. Phải dùng các sóng điện từ cao tần.

Những sóng vô tuyến dùng để tải các thông tin gọi là các **sóng mang**.

Trong vô tuyến truyền thanh người ta thường dùng các sóng mang có bước sóng từ vài mét đến vài trăm mét. Trong vô tuyến truyền hình, người ta dùng các sóng mang có bước sóng ngắn hơn nhiều.

2. Phải biến điệu các sóng mang.

Âm nghe thấy được có tần số từ 16 Hz đến 20 kHz. Sóng mang có tần số từ 500 kHz đến 900 MHz, rất lớn so với tần số âm. Vấn đề là phải làm sao cho sóng mang truyền tải được những thông tin có tần số âm. Để giải quyết vấn đề này, người ta phải làm những việc sau :

- Dùng một bộ phận gọi là **micrô** để biến dao động âm thành dao động điện có cùng tần số. Dao động này ứng với một sóng điện từ gọi là sóng âm tần.

- Dùng một phần khác để “trộn” sóng âm tần với sóng mang. Việc làm này gọi là **biến điệu sóng điện từ**. Bộ phận trộn sóng gọi là **mạch biến điệu**. Sóng mang đã được biến điệu sẽ truyền từ đài phát đến máy thu.

Ví dụ : Trong cách biến điệu biên độ, người ta làm cho biên độ của sóng mang biến thiên (tăng, giảm) theo thời gian với tần số bằng tần số âm.

+ Cách biến điệu biên độ được dùng trong việc truyền thanh bằng các sóng dài, trung và ngắn.

3. Ở nơi thu phải tách sóng âm tần ra khỏi sóng cao tần để đưa ra loa. Bộ phận làm việc này gọi là **mạch tách sóng**. Loa sẽ biến dao động điện thành dao động âm có cùng tần số.

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

II – SƠ ĐỒ KHỐI CỦA MỘT MÁY PHÁT THANH VÔ TUYẾN ĐƠN GIẢN

Một máy phát thanh vô tuyến đơn giản cũng phải gồm ít nhất năm bộ phận cơ bản sau (Hình 23.2) : **micrô (1)**; **mạch phát sóng điện từ cao tần (2)** ; **mạch biến điệu (3)** ; **mạch khuếch đại (4)** và cuối cùng là **anten phát (5)**.

Sóng điện từ cao tần mang tín hiệu âm được phát ra từ anten.

III – SƠ ĐỒ KHỐI CỦA MỘT MÁY THU THANH ĐƠN GIẢN

Một máy thu thanh đơn giản cũng gồm ít nhất năm bộ phận sau (Hình 23.3) : **anten thu (1)** ; **mạch khuếch đại dao động điện từ cao tần (2)** ; **mạch tách sóng (3)** ; **mạch khuếch đại dao động điện từ âm tần (4)** và loa (5).

TỔNG KẾT

micrô (1)	mạch phát sóng điện từ cao tần (2)	mạch biến điệu (3)	mạch khuếch đại (4)	anten phát (5).
anten thu (1)	mạch khuếch đại dao động điện từ cao tần (2)	mạch tách sóng (3)	mạch khuếch đại dao động điện từ âm tần (4)	loa (5).

IV – CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Câu 1: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến **không** có bộ phận nào dưới đây?

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

Câu 2 : Trong sơ đồ của một máy phát sóng vô tuyến điện, không có mạch (tăng)

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

Câu 3: (ĐH 2010) Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến **không** có bộ phận nào dưới đây?

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

Câu 4 : Biến điệu sóng mang là

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

Câu 5 : Trong dụng cụ nào dưới đây có cả một máy phát và một máy thu sóng vô tuyến ?

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

Câu 6: Trong “ máy bắn tốc độ” xe cộ trên đường

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

Câu 7: Biến điệu sóng điện từ là gì ?

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

Câu 8 : Trong sơ đồ khối của một máy phát vô tuyến điện, bộ phận không có trong máy phát là?

- A. Mạch tách sóng B. Mạch khuếch đại
C. Mạch biến điệu D. Bộ phát sóng cao tần

Câu 9 : Mạch chọn sóng trong máy thu vô tuyến điện hoạt động dựa trên hiện tượng

- A. Phản xạ sóng điện từ. B. Giao thoa sóng điện từ.
C. Khúc xạ sóng điện từ. D. Cộng hưởng sóng điện từ.

Câu 10: Trong dụng cụ nào dưới đây có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến?

- A. Máy thu thanh. B. Chiếc điện thoại di động.
C. Máy thu hình (Ti vi). D. Cái điều khiển ti vi.

Câu 11: Để máy thu nhận được sóng điện từ của đài phát thì

- A. cuộn cảm của anten thu phải có độ tự cảm rất lớn.
B. máy thu phải có công suất lớn.
C. anten thu phải đặt rất cao.
D. tần số riêng của anten thu phải bằng tần số của đài phát.

Câu 12: Sóng ngắn vô tuyến có bước sóng vào cỡ

- A. vài chục km. B. vài km. C. vài chục m. D. vài m.

Câu 13: Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, người ta sử dụng cách biến điệu biên độ, tức là làm cho biên độ của sóng điện từ cao tần (gọi là sóng mang) biến thiên theo thời gian với tần số bằng tần số của dao động âm tần. Cho tần số sóng mang là 800 kHz. Khi dao động âm tần có tần số 1000 Hz thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được số dao động toàn phần là

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

Câu 14: 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 60 m, phải mắc song song với tụ điện C_0 của mạch dao động một tụ điện có điện dung

- A. $C = C_0$. B. $C = 2C_0$. C. $C = 8C_0$. D. $C = 4C_0$.

Câu 15: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến **không** có bộ phận nào dưới đây?

- A. Mạch tách sóng. B. Mạch khuếch đại.

C. Mạch biến điệu.

D. Anten.

Câu 16: Một mạch chọn sóng để thu được sóng có bước sóng 20 m thì cần chỉnh điện dung của tụ là 200 pF. Để thu được bước sóng 21 m thì chỉnh điện dung của tụ là

A. 220,5 pF.

B. 190,47 pF.

C. 210 pF.

D. 181,4 mF.

Câu 17: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến **không** có bộ phận nào dưới đây?

A. Mạch tách sóng.

B. Mạch khuếch đại.

C. Mạch biến điệu.

D. Anten.

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

A. tách sóng

B. khuếch đại

C. phát dao động cao tần

D. biến điệu

Câu 19(CĐ2014): 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 20 (TN2014): Phát biểu nào sau đây **sai**? Sóng điện từ và sóng cơ

A. đều tuân theo quy luật phản xạ

B. đều mang năng lượng

C. đều truyền được trong chân không

D. đều tuân theo quy luật giao thoa

Câu 21 (TN2014): Trong sơ đồ khối của một máy thu thanh vô tuyến đơn giản **không** có phận nào sau đây?

A. Mạch khuếch đại âm tần

B. Mạch biến điệu

C. Loa

D. Mạch tách sóng

Câu 22(TN2007): Điện trường xoáy là điện trường

A. có các đường sức bao quanh các đường cảm ứng từ

B. giữa hai bản tụ điện có điện tích không đổi

C. của các điện tích đứng yên

D. có các đường sức không khép kín

Câu 23 (TN2008): Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Sóng điện từ chỉ truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi.

B. Sóng điện từ là sóng ngang.

C. Sóng điện từ truyền trong chân không với vận tốc $c=3.10^8$ m/s.

D. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

Câu 24 (TN2008): Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Đường sức điện trường của điện trường xoáy giống như đường sức điện trường do một điện tích không đổi, đứng yên gây ra.

B. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy.

C. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy.

D. Đường cảm ứng từ của từ trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức điện trường.

Câu 25 (TN2009): Sóng điện từ

A. là sóng dọc.

B. không truyền được trong chân không.

C. không mang năng lượng.

D. là sóng ngang.

Câu 26 (TN2012): Khi nói về quá trình lan truyền sóng điện từ, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Vec tơ cường độ điện trường \vec{E} cùng phương với vec tơ cảm ứng từ \vec{B} .

B. Dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn đồng pha nhau.

C. Sóng điện từ là sóng ngang và mang năng lượng.

D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

Câu 27 (CĐ2007): Sóng điện từ và sóng cơ học **không** có chung tính chất nào dưới đây?

A. Phản xạ.

B. Truyền được trong chân không.

C. Mang năng lượng.

D. Khúc xạ.

Câu 28 (CĐ2007): 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 và cảm ứng từ cùng phương và cùng độ lớn.
- B. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động ngược pha.
- C. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$.
- D. Điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.

Câu 29 (CĐ2008): 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 30 (CĐ2009): 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. Sóng điện từ truyền được trong môi trường vật chất và trong chân không.
- C. Trong quá trình truyền sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn cùng phương.
- D. Trong chân không, sóng điện từ lan truyền với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

Câu 31 (CĐ2009): 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. Sóng điện từ truyền được trong môi trường vật chất và trong chân không.
- C. Trong quá trình truyền sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn cùng phương.
- D. Trong chân không, sóng điện từ lan truyền với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

Câu 32 (CĐ2010): Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến **không** có bộ phận nào dưới đây?

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

Câu 33 (CĐ2011): 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 trường không lan truyền được trong điện môi.

Câu 34 (CĐ2012): Trong sóng điện từ, dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn

- A. ngược pha nhau.
- B. lệch pha nhau $\frac{\pi}{4}$.
- C. đồng pha nhau.
- D. lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

Câu 35 (ĐH2010) 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 36 (ĐH2010) Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh dùng vô tuyến **không** có bộ phận nào dưới đây?

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

Câu 37 (ĐH2011): 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 ngang nên nó chỉ truyền được trong chất rắn.

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

Câu 38 (ĐH2007): 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 luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$.

C. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kỳ.

D. Sóng điện từ dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến.

Câu 39 (ĐH2008): Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì

A. vector cường độ điện trường \vec{E} cùng phương với phương truyền sóng còn vector cảm ứng từ \vec{B} vuông góc với vector cường độ điện trường \vec{E} .

B. vector cường độ điện trường \vec{E} và vector cảm ứng từ \vec{B} luôn cùng phương với phương truyền sóng.

C. vector cường độ điện trường \vec{E} và vector cảm ứng từ \vec{B} luôn vuông góc với phương truyền sóng.

D. vector cảm ứng từ \vec{B} cùng phương với phương truyền sóng còn vector cường độ điện trường \vec{E} vuông góc với vector cảm ứng từ \vec{B}

Câu 40 (ĐH2008): Trong sơ đồ của một máy phát sóng vô tuyến điện, không có mạch (tăng)

A. tách sóng

B. khuếch đại

C. phát dao động cao tần

D. biến điệu

Câu 41 (ĐH2009): 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, vector cường độ điện trường luôn vuông góc với vector cảm ứng từ.

C. Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường luôn cùng phương với vector cảm ứng từ.

D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

Câu 42 (CĐ2011): 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, vecto cường độ điện trường và vecto cảm ứng từ tại một điểm luôn vuông góc với nhau.

D. Điện trường không lan truyền được trong điện môi.

Câu 43 (ĐH2012): Khi nói về sóng điện từ, phát biểu **sai**?

A. Sóng điện từ mang năng lượng.

B. Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ.

C. Sóng điện từ là sóng ngang.

D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

Câu 44: Nhận định nào sau đây là đúng khi nói về sóng điện từ?

A. Tại mỗi điểm bất kì trên phương truyền, vector cường độ điện trường \vec{E} và vector cảm ứng từ \vec{B} luôn vuông góc với nhau và cả hai đều vuông góc với phương truyền sóng.

B. Vector \vec{E} có thể hướng theo phương truyền sóng và vector \vec{B} vuông góc với vector \vec{E} .

C. Vector \vec{B} có thể hướng theo phương truyền sóng và vector \vec{E} vuông góc với vector \vec{B} .

D. Trong quá trình lan truyền của sóng điện từ, cả hai vector \vec{E} và \vec{B} đều không có hướng cố định.

Câu 45: Sóng điện từ

A. là sóng dọc giống như sóng âm.

B. là sóng dọc nhưng có thể lan truyền trong chân không.

C. là sóng ngang, có thể lan truyền trong mọi môi trường kể cả chân không.

D. chỉ lan truyền trong chất khí và bị phản xạ từ các mặt phẳng kim loại.

Câu 46: Những sóng nào sau đây **không** phải là sóng điện từ ?

A. Sóng phát ra từ loa phóng thanh.

B. Sóng của đài phát thanh (sóng radio).

C. Sóng của đài truyền hình (sóng tivi).

D. Ánh sáng phát ra từ ngọn nến đang cháy.

Câu 47 : Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Sóng điện từ là sóng ngang.

B. Sóng điện từ mang năng lượng.

C. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa, không.

D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

Câu 48 : Điều nào sau đây **không** đúng đối với sóng điện từ?

- A. Có tốc độ khác nhau khi truyền trong không khí do có tần số khác nhau.
- B. Sóng điện từ gồm các thành phần điện trường và từ trường dao động.
- C. Sóng điện từ mang năng lượng.
- D. Cho hiện tượng phản xạ và khúc xạ như ánh sáng.

Câu 49 : Sóng điện từ

- A. lan truyền trong mọi môi trường rắn, lỏng, khí với vận tốc 3.10^8 m/s .
- B. là sóng dọc.
- C. không truyền được trong chân không.
- D. là sóng ngang.

Câu 50 : 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 vận tốc $c = 3.10^8 \text{ m/s}$.

Câu 51 : 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 kỳ.
- B. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường luôn dao động lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.
- C. Sóng điện từ dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến.
- D. Sóng điện từ là sự lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên theo thời gian.

Câu 52 (CĐ 2007): Sóng điện từ và sóng cơ học **không** có chung tính chất nào dưới đây?

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

Câu 53 (ĐH - 2012): Khi nói về sóng điện từ phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Sóng điện từ mang năng lượng.
- B. Sóng điện từ là sóng ngang.
- C. Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ.
- D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

Câu 54 (ĐH - 2012): 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, vectơ 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 bằng không.
- C. độ lớn cực đại và hướng về phía Bắc.
- D. độ lớn cực đại và hướng về phía Đông.

Câu 55: Dụng cụ nào dưới đây có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến?

- A. Máy tivi.
- B. Cái điều khiển tivi.
- C. Máy thu thanh.
- D. Điện thoại di động.

Câu 56 (CĐ - 2012): Trong sóng điện từ, dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn

- A. ngược pha nhau.
- B. lệch pha nhau $\pi/4$.
- C. đồng pha nhau.
- D. lệch pha nhau $\pi/2$.