

## DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỬ

### A. Tóm tắt lý thuyết

#### I. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ

##### 1. Mạch dao động

+ **Cấu tạo:** Gồm một tụ điện mắc nối tiếp với một cuộn cảm thành mạch kín.

- Nếu  $r$  rất nhỏ ( $\approx 0$ ): mạch dao động lí tưởng.

+ **Hoạt động:** Muốn mạch hoạt động 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.

+ **Khảo sát bằng dao động kí:** Người ta sử dụng hiệu điện thế xoay chiều được tạo ra giữa hai bản của tụ điện bằng cách nối hai bản này với dao động kí thì thấy trên màn một đồ thị dạng sin.

##### 2. Dao động điện từ tự do trong mạch dao động

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

Vận dụng định luật Ôm cho đoạn mạch AB, ta có:  $u_{AB} = e - ri$  với  $r$

$\approx 0$  thì  $u_{AB} \approx e = -L \frac{di}{dt}$ . Với quy

ước về dấu như trên Hình 4, thì

$$i = \frac{dq}{dt} = q'. \text{ Ta lại có } u_{AB} = \frac{q}{C},$$

$$\text{nên: } \frac{q}{C} = -Lq'' \text{ hay } q'' + \frac{q}{LC} = 0$$

Đặt  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ , ta có phương trình:  $q'' + \omega^2 q = 0$  (1).

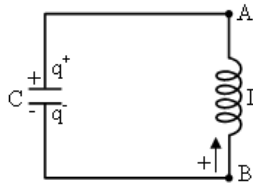
Tương tự như ở phần sao động cơ, nghiệm của phương trình này có dạng:  $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$  (2)

- Sự biến thiên điện tích trên một bản:  $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$  với  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

- Phương trình về dòng điện trong mạch:  $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$  với  $I_0 = q_0 \omega$

- Nếu chọn gốc thời gian là lúc tụ điện bắt đầu phóng điện:  $q = q_0 \cos \omega t$  và

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



Quy ước:  
 $q > 0$ , nếu bản cực bên trên mang điện tích dương.  
 $i > 0$ , nếu dòng điện chạy qua cuộn cảm theo chiều từ B đến A.

Hình 4 Khảo sát định lượng dao động điện.

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;  $i$  lệch pha  $\pi/2$  so với  $q$ .

### b. Định nghĩa dao động điện từ

- Sự biến thiên điều hoà theo thời gian của điện tích  $q$  của một bản tụ điện và cường độ dòng điện (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.

### c. Chu kì và tần số dao động riêng của mạch dao động

- Chu kì dao động riêng:  $T = 2\pi\sqrt{LC}$

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

### 3. Năng lượng điện từ

Nếu không có sự tiêu hao năng lượng thì trong quá trình dao động điện từ, năng lượng được tập trung ở tụ điện ( $W_C$ ) và cuộn cảm ( $W_L$ ). Tại một thời điểm bất kì, ta có:

Năng lượng điện trường tập trung trong tụ điện:

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

Năng lượng từ trường tập trung trong cuộn cảm:

$$W_L = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{L\omega^2 Q_0^2}{2} \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{Q_0^2}{2C} \sin^2(\omega t + \varphi)$$

Ta suy ra năng lượng điện từ toàn phần của mạch LC là:

$$W = W_C + W_L = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} = \text{hằng số.}$$

Vậy, trong quá trình dao động của mạch, năng lượng từ trường và năng lượng điện trường luôn chuyển hoá cho nhau, nhưng tổng năng lượng điện từ là không đổi.

## II. ĐIỆN TỪ TRƯỜNG

### 1. Mối quan hệ giữa điện trường và từ trường

#### a. Từ trường biến thiên và điện trường xoáy

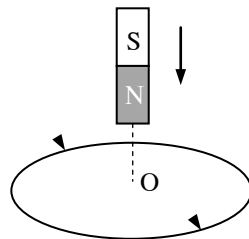
+ Phân tích thí nghiệm cảm ứng điện từ của Pha-ra-đây

Sự xuất hiện của dòng điện cảm ứng chứng tỏ tại mỗi điểm trong dây có một điện trường mà vector cường độ điện trường cùng chiều với dòng điện. Đường sức của điện trường này nằm dọc theo dây, nó là một đường cong kín.

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

+ Kết luận

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



## b. Điện trường biến thiên và từ trường

+ Từ trường của mạch dao động.

$$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(Cu)}{dt} = \frac{d(CEd)}{dt} = Cd \frac{dE}{dt}$$

Cường độ dòng điện trong mạch liên quan mật thiết với tốc độ biến thiên của cường độ điện trường trong tụ điện.

Nếu dòng điện chạy trong mạch phải là dòng điện kín thì phần dòng điện chạy qua tụ điện lúc đó sẽ ứng với sự biến thiên của điện trường trong tụ điện theo thời gian.

Dòng điện chạy trong dây dẫn gọi là *dòng điện dẫn*.

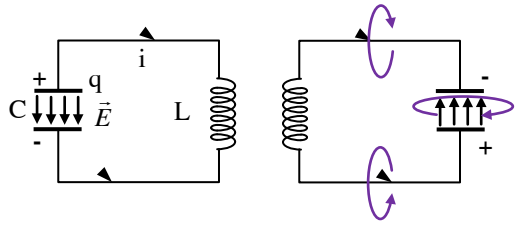
\* Theo Mắc-xoen:

Phần dòng điện chạy qua tụ điện gọi là *dòng điện dịch*.

Dòng điện dịch có bản chất là sự biến thiên của điện trường trong tụ điện theo thời gian.

+ *Kết luận*:

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.



## 2. Điện từ trường và thuyết điện từ Mắc - xoen

### a. Điện từ trường

+ Như vậy, 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.

### b. Thuyết điện từ Mắc - xoen

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

+ Điện tích, điện trường, dòng điện và từ trường.

+ Sự biến thiên của từ trường theo thời gian và điện trường xoáy.

+ Sự biến thiên của điện trường theo thời gian và từ trường.

Hệ phương trình Mắc-xoen là hạt nhân của thuyết điện từ, khẳng định mối liên hệ khăng khít giữa điện tích, điện trường và từ trường.

## III. SÓNG ĐIỆN TỪ

### 1. Sóng điện từ

### a. Sóng điện từ là gì?

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

### b. Những đặc điểm của sóng điện từ

Sóng điện từ lan truyền được trong môi trường vật chất và trong chân không (với tốc độ lớn nhất  $c \approx 3.10^8$  m/s).

Sóng điện từ là sóng ngang:

$$\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{c}$$

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

Sóng điện từ tuân theo các quy luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ như ánh sáng, giao thoa, nhiễu xạ.

Sóng điện từ mang năng lượng.

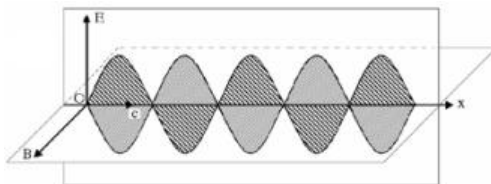
Sóng điện từ có bước sóng từ vài m đến vài km được dùng trong thông tin liên lạc vô tuyến gọi là *sóng vô tuyến*:

-Sóng cực ngắn (0,01 m ÷ 10 m).

-Sóng trung (100 m ÷ 1000 m)..

-Sóng ngắn (10 m ÷ 100 m).

-Sóng dài (> 1000 m).



## 2. Sự truyền sóng vô tuyến trong khí quyển

### a. Các vùng sóng ngắn ít bị hấp thụ

Không khí hấp thụ rất mạnh các sóng dài, sóng trung và sóng cực ngắn, nên các sóng này không thể truyền đi xa (vài km ÷ vài chục km).

Không khí cũng hấp thụ mạnh các sóng ngắn. Tuy nhiên, trong một số vùng tương đối hẹp, các sóng có bước sóng ngắn hầu như không bị hấp thụ (16 m; 19 m; 25 m; 31 m; 41 m; 49 m; 60 m; 75 m; 90 m; 120 m).

### b. Sự phản xạ của sóng ngắn trên tầng điện li

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

Các sóng ngắn phản xạ rất tốt trên tầng điện li cũng như trên mặt đất và mặt nước biển. Nhờ có sự phản xạ liên tiếp trên tầng điện li và trên mặt đất mà các sóng ngắn có thể truyền đi rất xa (vài chục nghìn km) trên mặt đất.

## 3. Mạch dao động hở. Anten

+Mạch dao động kín là mạch mà điện từ trường hầu như không bức xạ ra bên ngoài.

+Mạch dao động hở là mạch có bức xạ điện từ trường ra bên ngoài.

+Anten chính là một dạng mạch dao động hở, là một công cụ hữu hiệu để bức xạ hoặc thu sóng điện từ.

+Có loại anten dùng để *phát sóng*, có loại dùng để *thu sóng* điện từ. Trên đường truyền, nếu sóng điện từ gặp anten thu thì nó tạo ra trong anten thu một dòng điện cảm ứng biến thiên cùng tần số với sóng điện từ đó. Khi đó, một phần năng lượng của điện từ trường biến thành năng lượng của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong anten thu.

+Anten thu thông thường là loại cảm ứng mạnh với thành phần điện trường  $\vec{E}$  của sóng điện từ. Cũng có loại cảm ứng mạnh với thành phần từ trường  $\vec{B}$  của sóng điện từ như anten ferit.

#### IV. NGUYÊN TẮC THÔNG TIN BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN

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

\*Phải dùng các sóng điện từ cao tần để tải các thông tin gọi là các *sóng mang*.

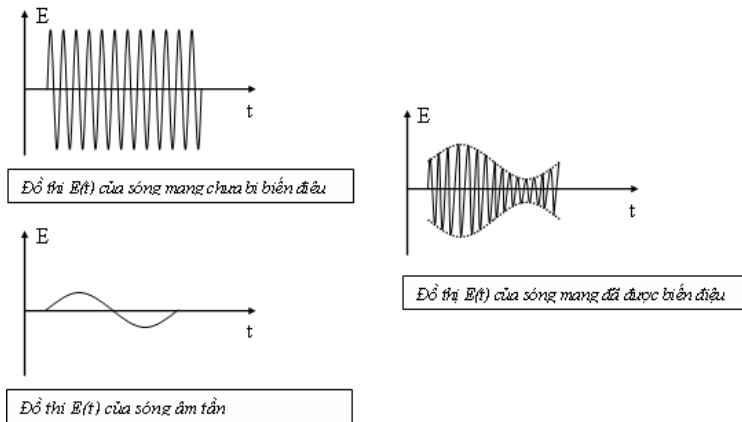
\*Phải biến điệu các sóng mang.

- Biến các âm thanh (hoặc hình ảnh...) muốn truyền đi thành các dao động điện tần số thấp gọi là các tín hiệu âm tần (hoặc thị tần).

- Dùng mạch biến điệu để “trộn” sóng âm tần với sóng mang: biến điệu sóng điện từ.

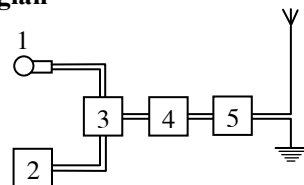
\*Ở nơi thu, dùng *mạch tách sóng* để tách sóng âm tần ra khỏi sóng cao tần để đưa ra loa.

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



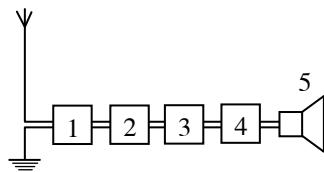
##### 2. Sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản

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



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

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



### B. Các câu hỏi rèn luyện kĩ năng

**Câu 1.** 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.

#### Hướng dẫn

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 với cùng tần số.

**Câu 2.** Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì dao động T. Tại thời điểm  $t = 0$ , điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Điện tích trên bản tụ này bằng 0 ở thời điểm đầu tiên (kể từ  $t = 0$ ) là

- A. T/8.
- B. T/2.
- C. T/6.
- D. T/4.

#### Hướng dẫn

Thời gian ngắn nhất từ lúc  $q = Q_0$  đến  $q = 0$  là T/4.

**Câu 3.** Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$ . Tần số dao động được tính theo công thức

- A.  $f = \frac{1}{2\pi LC}$ .
- B.  $f = 2\pi LC$ .
- C.  $f = \frac{Q_0}{2\pi I_0}$ .
- D.  $f = \frac{I_0}{2\pi Q_0}$ .

#### Hướng dẫn

Từ  $I_0 = \omega Q_0$  suy ra  $\omega = I_0/Q_0 \Rightarrow f = \omega/(2\pi) = I_0/(2\pi Q_0)$ .

**Câu 4.** Các phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng?

- A. Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số dao động riêng của mạch.
- B. Năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn dây chuyển hóa lẫn nhau.
- C. Cứ sau thời gian bằng 1/6 chu kì dao động, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường lại bằng nhau.

D. Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại.

#### Hướng dẫn

Năng lượng điện từ là đại lượng bảo toàn.

Hai lần liên tiếp năng lượng điện trường và năng lượng từ trường bằng nhau là  $T/4$ .

**Câu 5.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng dao động điện từ tự do (dao động riêng) trong mạch dao động điện từ LC không điện trở thuần?

- A. Khi năng lượng điện trường giảm thì năng lượng từ trường tăng.
- B. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng tổng năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.
- C. Năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện từ của mạch dao động.

**D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số bằng một nửa tần số của cường độ dòng điện trong mạch.**

#### Hướng dẫn

Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời với tần số gấp đôi tần số của dòng điện trong mạch.

**Câu 6.** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do

- A. năng lượng điện từ của mạch biến thiên tuần hoàn.
- B. tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường luôn không đổi.**
- C. năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện.
- D. năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm.

#### Hướng dẫn

Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường luôn không đổi.

**Câu 7.** Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do thì

- A. năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm.
- B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường luôn không đổi.
- C. năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện.

**D. năng lượng điện từ của mạch được bảo toàn.**

#### Hướng dẫn

Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do thì năng lượng điện từ của mạch được bảo toàn.

**Câu 8.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng dao động điện từ tự do (dao động riêng) trong mạch dao động điện từ LC không điện trở thuần?

- A. Khi năng lượng điện trường giảm thì năng lượng từ trường tăng.
- B. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng tổng năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.
- C. Năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện từ của mạch dao động.

**D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số bằng một nửa tần số của cường độ dòng điện trong mạch.**

---

### Hướng dẫn

Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn với tần số bằng hai lần tần số của cường độ dòng điện trong mạch.

**Câu 9.** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng?

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

### Hướng dẫn

Năng lượng điện từ không đổi, chỉ có năng lượng điện trường, năng lượng điện trường mới biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số dao động riêng của mạch.

**Câu 10.** Nếu điện tích trên tụ điện của mạch dao động LC lí tưởng có trị số bằng một nửa điện tích cực đại của mạch dao động thì

- A. năng lượng của mạch dao động giảm hai lần.
- B. năng lượng điện trường ở tụ điện bằng ba lần năng lượng từ trường ở cuộn cảm.
- C. năng lượng từ trường ở cuộn cảm bằng ba lần năng lượng điện trường ở tụ điện.
- D. năng lượng điện trường ở tụ điện giảm hai lần.

### Hướng dẫn

$$\text{Khi } q = \pm Q_0/2 \text{ thì } \begin{cases} W_C = \frac{1}{4}W \\ W_L = W - W_C = \frac{3}{4}W \end{cases} \Rightarrow W_L = 3W_C$$

**Câu 11.** Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T. Năng lượng điện trường ở tụ điện

- A. biến thiên điều hoà với chu kỳ T.
- B. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ 2T.
- C. không biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
- D. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ T/2.

### Hướng dẫn

Năng lượng điện trường ở tụ điện biến thiên tuần hoàn với chu kỳ T/2.

**Câu 12.** Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$  thì

- A. khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ cực đại là  $\pi I_0/Q_0$ .
- B. năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kì bằng  $2\pi Q_0/I_0$ .
- C. điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với chu kì bằng  $2\pi Q_0/I_0$ .
- D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là  $0,5\pi Q_0/I_0$ .

### Hướng dẫn



Điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với chu kì

$$T' = T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\frac{Q_0}{I_0}$$

Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên theo thời gian với chu kì  $T' = \frac{T}{2} = \pi\sqrt{LC} = \pi\frac{Q_0}{I_0}$

**Câu 13.**(CĐ-2011) Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây **sai**?

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

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

**Hướng dẫn**

Sóng điện từ (điện từ trường) lan truyền được trong môi trường vật chất và cả trong chân không. Điện môi là một môi trường vật chất  $\Rightarrow$  Chọn D.

**Câu 14.**(ĐH-2009) Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang.
- B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.

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

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

**Hướng dẫn**

Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ  $\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 15.**Trong sóng điện từ, dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn luôn

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

**Hướng dẫn**

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

**Câu 16.**(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 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.**

---

### Hướng dẫn

Sóng điện từ lan truyền được trong môi trường vật chất và cả trong chân không  $\Rightarrow$  Chọn D.

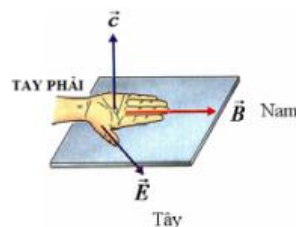
**Câu 17.**(ĐH-2012) Tại Hà Nội, một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền có phương thẳng đứng hướng lên. Vào thời điểm  $t$ , tại điểm M trên phương truyền, vectơ cảm ứng từ đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Nam. Khi đó vectơ cường độ điện trường có

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

### Hướng dẫn

Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và của từ trường tại một điểm luôn luôn đồng pha với nhau. Khi véc tơ cảm ứng từ có độ lớn cực đại thì véc tơ cường độ điện trường cũng có độ lớn cực đại.

Sóng điện từ là sóng ngang:  $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{c}$  (theo đúng thứ tự hợp thành tam diện thuận). Khi quay từ  $\vec{E}$  sang  $\vec{B}$  thì chiều tiến của đỉnh ốc là  $\vec{c}$ .



Ngửa bàn tay phải theo hướng truyền sóng (hướng thẳng đứng dưới lên), ngón cái hướng theo  $\vec{E}$  thì bốn ngón hướng theo  $\vec{B} \Rightarrow$  Chọn A.

**Câu 18.**(ĐH-2011) 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.

### Hướng dẫn

Sóng điện từ lan truyền được trong môi trường vật chất và cả trong chân không  $\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 19.**Trong các đài phát thanh, sau trộn tín hiệu âm tần có tần số  $f_a$  với tín hiệu dao động cao tần có tần số  $f$  (biến điệu biên độ) thì tín hiệu đưa đến ăngten phát

- A. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f_a$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số  $f$ .
- B. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số  $f_a$ .
- C. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f$  và biên độ biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số bằng  $f_a$ .
- D. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f_a$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số bằng  $f$ .

### Hướng dẫn

Trong biến điệu biên độ, sóng truyền đi biến thiên tuần hoàn theo tần số sóng mang, còn biên độ biến thiên tuần hoàn theo tần số âm tần  $\Rightarrow$  Chọn C.

**Câu 20.** Tại một điểm O trong không gian có một điện trường biến thiên  $E_0$  với tần số  $f_0$ , gây ra ở điểm lân cận A một từ trường biến thiên  $B_A$  với tần số  $f_A$ . Chọn kết luận SAI.

A. Tần số  $f_A = f_0$ .

B. Điện trường biến thiên  $E_0$  cùng pha với từ trường biến thiên  $B_A$ .

C. Vectơ cường độ điện trường của  $E_0$  vuông góc với vectơ cảm ứng từ của  $B_A$ .

D. Điện từ trường biến thiên lan truyền từ O đến A với tốc độ hữu hạn.

### Hướng dẫn

Tại cùng một điểm thì điện trường và từ trường dao động cùng pha nhưng tại hai điểm khác nhau thì chưa chắc.

**Câu 21.** Trong các đài phát thanh, sau trộn tín hiệu âm tần có tần số  $f_a$  với tín hiệu dao động cao tần có tần số  $f$  (biến điệu biên độ) thì tín hiệu đưa đến ăngten phát

A. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f_a$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số  $f$ .

B. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số  $f_a$ .

C. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f$  và biên độ biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số bằng  $f_a$ .

D. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f_a$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số bằng  $f$ .

### Hướng dẫn

Sóng biến điệu biên độ thì biến thiên tuần hoàn với tần số  $f$  (tần số dao động cao tần) và biên độ biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số bằng  $f_a$  (tần số dao động âm tần).

**Câu 22.** Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào dưới đây là sai?

A. Vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ có thể ngược hướng nhau.

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.

### Hướng dẫn

Vì sóng điện từ là sóng ngang nên vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ không thể ngược hướng nhau.

**Câu 23.** Biến điệu sóng điện từ là quá trình:

A. Trộn sóng điện từ âm tần với sóng điện từ tần số cao.

B. Khuếch đại độ sóng điện từ.

C. Biến sóng điện từ tần số thấp thành sóng điện từ tần số cao.

D. Biến đổi sóng cơ thành sóng điện từ.

---

### Hướng dẫn

Biến điệu sóng điện từ là quá trình trộn sóng điện từ âm tần với sóng điện từ tần số cao.

**Câu 24.** Phát biểu nào sau đây là đúng

- A. Sóng điện từ có thể là sóng ngang hoặc sóng dọc.
- B. Sóng điện từ chỉ lan truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi.
- C. Vận tốc lan truyền của sóng điện từ luôn bằng vận tốc ánh sáng trong chân không, không phụ thuộc gì vào môi trường truyền sóng.

**D. Sóng điện từ luôn là sóng ngang và lan truyền được cả trong môi trường vật chất và trong chân không**

### Hướng dẫn

Sóng điện từ luôn là sóng ngang và lan truyền được cả trong môi trường vật chất và trong chân không.

**Câu 25.** Điều nào sau **sai** khi nói về sóng điện từ.

- A. Để thu sóng điện từ người ta mắc phối hợp một ăng ten với một mạch dao động LC.
- B. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường luôn dao động lệch pha nhau  $\pi/2$ .**
- C. Sóng điện từ là sự lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên theo thời gian.
- D. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường biến thiên tuần hoàn trong không gian, và theo thời gian, luôn cùng pha nhau.

### Hướng dẫn

Trong sóng điện từ, tại mỗi điểm trên phương truyền sóng điện trường và từ trường luôn dao động cùng pha.

**Câu 26.** 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.

### Hướng dẫn

Trong sóng điện từ, tại mỗi điểm trên phương truyền sóng thì điện trường và từ trường luôn dao động cùng pha.

**Câu 27.** 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.

### Hướng dẫn

---

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

**Câu 28.** 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.**

#### Hướng dẫn

Điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.

**Câu 29.** 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  $\vec{B}$ .

#### Hướng dẫn

Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì vectơ cường độ điện trường  $\vec{E}$  và vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  luôn vuông góc với phương truyền sóng.

**Câu 30.** 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.

#### Hướng dẫn

Sóng điện từ truyền được trong chân không và sóng cơ học không truyền được trong chân không.

**Câu 31.** Một dải sóng điện từ trong chân không có tần số từ  $4,0 \cdot 10^{14}$  Hz đến  $7,5 \cdot 10^{14}$  Hz. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Dải sóng trên thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ?

- A. Vùng tia Ronghen.
- B. Vùng tia tử ngoại.
- C. Vùng ánh sáng nhìn thấy.**
- D. Vùng tia hồng ngoại.

#### Hướng dẫn

Dải sóng trên thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy ( $\lambda_1 = 3 \cdot 10^8 / 4,0 \cdot 10^{14} = 0,75 \mu\text{m}$ ,  $\lambda_2 = 3 \cdot 10^8 / 7,5 \cdot 10^{14} = 0,4 \mu\text{m}$ ).

---

**Câu 32.** 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.

**Hướng dẫn**

Trong sóng điện từ, tại mỗi điểm trên phương truyền sóng, điện trường và từ trường luôn dao động cùng pha.

**Câu 33.** 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.

**Hướng dẫn**

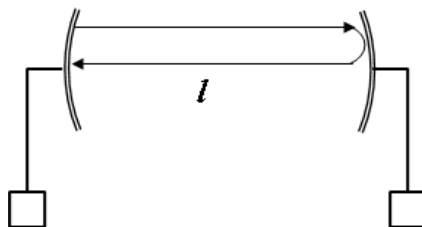
Trong quá trình truyền sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn luôn dao động trong hai mặt phẳng vuông góc với nhau.

**Câu 34.** Tại hai điểm A, B cách nhau 1000 m trong không khí, đặt hai ăngten phát sóng điện từ giống hệt nhau. Nếu di chuyển đều một máy thu sóng trên đoạn thẳng AB thì tín hiệu mà máy thu được trong khi di chuyển sẽ

- A. như nhau tại mọi vị trí.
- B. lớn dần khi tiến gần về hai nguồn.
- C. nhỏ nhất tại trung điểm của AB.
- D. lớn hay nhỏ tùy vào từng vị trí.**

**Hướng dẫn**

Trên khoảng AB có sự giao thoa của hai sóng kết hợp do hai nguồn kết hợp A, B phát ra nên nếu máy thu gặp vị trí cực đại thì tín hiệu mạnh, còn gặp cực tiểu thì tín hiệu yếu  $\Rightarrow$  Chọn D.



**C. Các câu hỏi rèn luyện thêm**

**Câu 35.** Dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng khi cho tụ điện tích điện rồi cho nó phóng điện là dao động điện từ

- A. cưỡng bức.
- B. tắt dần.
- C. duy trì.
- D. tự do.**

**Câu 36.** Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với chu kì riêng là T thì

- A. khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường đạt cực đại là T.
- B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì bằng 2T.

C. khi năng lượng từ trường có giá trị cực đại thì năng lượng điện trường cũng có giá trị cực đại.

**D. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là  $T/4$ .**

**Câu 37.** Tụ điện của một mạch dao động LC là một tụ điện phẳng. Mạch có chu kỳ dao động riêng là  $T$ . Khi khoảng cách giữa hai bản tụ giảm đi hai lần thì chu kỳ dao động riêng của mạch là

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

$$HD : C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d} \Rightarrow C' = 2C \Rightarrow T' = T\sqrt{2}$$

**Câu 38.** Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$  thì

A. khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ cực đại là  $\pi I_0/Q_0$ .

B. năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng  $2\pi Q_0/I_0$ .

**C. điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với chu kỳ bằng  $2\pi Q_0/I_0$ .**

D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là  $0,5\pi Q_0/I_0$ .

**Câu 39.** Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$  thì

A. chu kỳ dao động điện từ trong mạch bằng  $2\pi I_0/Q_0$ .

B. năng lượng điện trường trong tụ và năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng  $2\pi Q_0/I_0$ .

C. điện trường trong tụ và từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng  $\pi Q_0/I_0$ .

**D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là  $\pi Q_0/I_0$ .**

**Câu 40.** Mạch dao động gồm tụ điện có điện dung  $C$  và cuộn dây có độ tự cảm  $L$ . Mạch đang dao động với tần số góc  $\omega$  và điện tích cực đại trên tụ là  $Q_0$ . Chọn phương án đúng.

A. Năng lượng điện trường của tụ điện tại mỗi thời điểm  $t$  được tính bởi:  $W_C = 0,5(Q_0 \sin \omega t)^2/C$ .

B. Năng lượng từ trường của cuộn cảm tại mỗi thời điểm  $t$  được tính bởi:  $W_L = L(\omega Q_0 \cos \omega t)^2$ .

C. Tại mọi thời điểm tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch dao động là không đổi. Năng lượng của mạch dao động được bảo toàn và có độ lớn:  $W = W_L + W_C = Q_0^2/(LC)$ .

**D. Khi cuộn cảm có điện trở đáng kể thì một phần năng lượng ban đầu bị chuyển hoá thành nhiệt năng nên dao động tắt dần, có biên độ giảm dần theo thời gian.**

**Câu 41.** Dao động điện từ nào dưới đây xảy ra trong một mạch dao động có thể có năng lượng giảm dần theo thời gian.

A. Dao động cưỡng bức.

B. Cộng hưởng dao động.

**C. Dao động riêng.**

**D. Dao động duy trì.**

**Câu 42.** Dòng điện trong mạch dao động LC lí tưởng là dòng điện kín trong đó phần dòng điện chạy qua tụ điện ứng với

- A. dòng chuyển dời có hướng của các electron.
- B. dòng chuyển dời có hướng của các ion dương.
- C. dòng chuyển dời có hướng của các ion âm.

**D. sự biến thiên của điện trường trong tụ điện theo thời gian.**

**Câu 43.** Sóng điện từ

A. lan truyền trong môi trường đàn hồi.

**B. tại mỗi điểm trên phương truyền sóng có điện trường và từ trường dao động cùng pha, cùng tần số.**

C. có hai thành phần điện trường và từ trường dao động cùng phương.

D. có năng lượng tỉ lệ với bình phương của tần số.

**Câu 44.** Sóng điện từ không có tính chất nào sau đây?

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

B. Sóng điện từ là sóng ngang.

C. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không và mang năng lượng.

**D. Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và từ trường tại một điểm lệch pha  $\pi/2$ .**

**Câu 45.** Trong mạch dao động LC, đại lượng biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì  $T = \pi\sqrt{LC}$  là

A. điện tích của bản tụ.

B. cường độ dòng điện trong mạch.

C. hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm.

**D. năng lượng điện trường trong khoảng không gian giữa hai bản tụ điện.**

**Câu 46.** Mối liên hệ giữa năng lượng điện trường  $W_{đt}$  và năng lượng từ trường  $W_{tt}$  trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do với chu kì dao động T và năng lượng điện từ W là

A.  $W_{đt}$ ,  $W_{tt}$  biến thiên theo thời gian với cùng chu kì T.

B.  $W_{đt}$ ,  $W_{tt}$  biến thiên theo thời gian với cùng chu kì 2T.

**C.  $W_{đt}$ ,  $W_{tt}$  biến thiên theo thời gian với cùng chu kì T/2.**

D.  $W_{đt}$ ,  $W_{tt}$  biến thiên theo thời gian với cùng chu kì T.

**Câu 47.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sự phát và thu sóng điện từ?

A. Để thu sóng điện từ phải mắc phối hợp một ăng-ten với một mạch dao động LC.

B. Để phát sóng điện từ phải mắc phối hợp một máy phát dao động điều hoà với một ăng-ten.

**C. Ăng-ten của máy thu chỉ thu được một sóng có tần số xác định.**

D. Nếu tần số riêng của mạch dao động trong máy thu được điều chỉnh đến giá trị bằng f thì máy thu sẽ bắt được sóng có tần số bằng f.

**Câu 48.** Phát biểu nào sau đây **sai** về điện từ trường?

---



- A. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường ở các điểm lân cận.
- B. Điện từ trường lan truyền trong không gian dưới dạng sóng điện từ, không lan truyền trong chân không**
- C. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy ở các điểm lân cận.
- D. Trong điện từ trường, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn vuông góc với nhau.

**Câu 49.** Chọn phát biểu **sai** khi nói về dao động riêng không tắt dần trong mạch dao động.

- A. Năng lượng của mạch dao động riêng gồm năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.
- B. Năng lượng của mạch dao động riêng tại mỗi thời điểm đều bằng năng lượng điện trường cực đại hoặc năng lượng từ trường cực đại.
- C. Tại mọi thời điểm, năng lượng của mạch dao động riêng đều bằng nhau.
- D. Trong quá trình dao động riêng, năng lượng điện trường giảm bao nhiêu lần thì năng lượng từ trường tăng đúng bấy nhiêu lần.**

**Câu 50.** Phát biểu nào sau đây **không** đúng khi nói về điện từ trường?

- A. Nếu tại một nơi có một từ trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một điện trường xoáy.
- B. Nếu tại một nơi có một điện trường không đều thì tại nơi đó xuất hiện một từ trường xoáy.**
- C. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của cùng một loại từ trường duy nhất gọi là điện từ trường.
- D. Điện từ trường xuất hiện xung quanh một chỗ có tia lửa điện.

**Câu 51.** Điện trường xoáy **không** có tính chất nào sau đây?

- A. Có các đường sức là các đường cong khép kín.
- B. Sinh công không phụ thuộc đường đi mà chỉ phụ thuộc điểm đầu điểm cuối**
- C. Phải tồn tại đồng thời với một từ trường biến thiên.
- D. Xuất hiện khi có một điện tích dao động điều hòa.

**Câu 52.** Chọn câu **sai**.

- A. Từ trường biến thiên theo thời gian sẽ làm phát sinh xung quanh nó một điện trường xoáy ngay cả khi tại đó không có dây dẫn kín.
- B. Điện trường xoáy xuất hiện giữa hai bản tụ điện khi tại đó có từ trường biến thiên. Điện trường xoáy giữa hai bản tụ điện này có các đường sức song song cách đều và không khép kín.**
- C. Khi điện trường giữa hai bản tụ biến thiên điều hoà theo tần số  $f$  thì giữa hai bản tụ xuất hiện một từ trường xoáy với các đường cảm ứng từ khép kín hình tròn có chiều biến thiên theo tần số  $f$ .
- D. Điện trường xoáy có các đường sức từ khép kín bao quanh các đường cảm ứng của từ trường biến thiên.
-

**Câu 53.** Phát biểu nào sau đây là đúng 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.** Vận tốc lan truyền của điện từ trường trong chất rắn lớn hơn trong chất khí.

**C.** Điện trường và từ trường tồn tại riêng biệt, độc lập với nhau.

**D.** Điện từ trường lan truyền được trong các môi trường rắn, lỏng, khí và không lan truyền được trong chân không.

**Câu 54.** Chọn câu sai khi nói về sóng điện từ.

**A.** Sóng điện từ có điện trường và từ trường biến thiên cùng pha.

**B.** Hai véc tơ cảm ứng từ  $B$  và cường độ điện trường  $E$  vuông góc với nhau và cùng vuông góc với phương truyền.

**C.** Nếu cho cái đinh ốc tiến theo chiều truyền sóng thì chiều quay của nó là từ véc tơ  $E$  đến  $B$ .

**D.** Nếu cho cái đinh ốc tiến theo chiều truyền sóng thì chiều quay của nó là từ véc tơ  $B$  đến  $E$ .

**Câu 55.** Đài FM phát các chương trình ca nhạc, người ta sử dụng sóng

**A.** cực ngắn vì chất lượng truyền tải âm thanh tốt.

**B.** cực ngắn vì nó không bị tầng điện li phản xạ hoặc hấp thụ và có khả năng truyền đi xa theo đường thẳng.

**C.** trung vì sóng trung cũng có khả năng truyền đi xa đặc biệt vào ban đêm sóng trung bị phản xạ mạnh ở tầng điện li.

**D.** ngắn vì sóng ngắn bị tầng điện li và mặt đất phản xạ nhiều lần nên có khả năng truyền đi xa.

**Câu 56.** Phát biểu nào sau đây là SAI khi nói về sóng điện từ?

**A.** Sóng điện từ là sóng ngang.

**B.** Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.

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

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

**Câu 57.** Sóng điện từ có tần số 10 MHz nằm trong vùng dài sóng nào?

**A.** sóng trung.

**B.** sóng dài.

**C.** sóng ngắn.

**D.** sóng cực ngắn.

**Câu 58.** Sự hình thành dao động điện từ tự do trong mạch dao động là do hiện tượng nào sau đây?

**A.** Hiện tượng cảm ứng điện từ.

**B.** Hiện tượng tự cảm.

**C.** Hiện tượng cộng hưởng điện.

**D.** Hiện tượng từ hoá.

**Câu 59.** Nguyên tắc của mạch chọn sóng trong máy thu thanh dựa trên hiện tượng

**A.** giao thoa sóng.

**B.** cộng hưởng điện.

C. nhiều xạ sóng.

D. sóng dừng.

**Câu 60.** Trong gia đình, lúc đang nghe đài, nếu đóng hoặc ngắt điện (cho đèn ống chằng hạn) ta thường nghe thấy tiếng “xẹt” trong đài. Hãy chọn câu giải thích đúng trong những câu giải thích sau.

A. Do khi bật công tắc điện, dòng điện mạch ngoài tác động.

B. Do khi bật công tắc điện, điện trở trong mạch giảm đột ngột.

C. Do khi bật công tắc điện, dòng điện qua radio thay đổi đột ngột.

**D. Do khi bật công tắc điện, xuất hiện một “xung sóng”. Xung sóng này tác động vào anten của máy thu tạo nên tiếng xẹt trong máy.**

**Câu 61.** Các tính chất sau, cái nào không phải tính chất của sóng điện từ?

A. Sóng điện từ lan truyền được trong các môi trường vật chất và trong chân không.

B. Vận tốc truyền sóng điện từ phụ thuộc vào môi trường truyền.

C. Sóng điện từ tuân theo các định luật phản xạ và khúc xạ như ánh sáng tại mặt ngăn cách giữa các môi trường.

**D. Sóng điện từ không bị môi trường truyền sóng hấp thụ.**

**Câu 62.** Một mạch dao động LC đang phát sóng trung. Để mạch đó phát được sóng ngắn thì phải

A. mắc nối tiếp thêm vào mạch một cuộn dây thuần cảm thích hợp.

B. mắc nối tiếp thêm vào mạch một điện trở thuần thích hợp.

**C. mắc nối tiếp thêm vào mạch một tụ điện có điện dung thích hợp.**

D. mắc song song thêm vào mạch một tụ điện có điện dung thích hợp.

**Câu 63.** Khi sử dụng máy thu thanh vô tuyến điện, người ta xoay nút dò đài là để

A. thay đổi tần số của sóng tới.

**B. thay đổi tần số riêng của mạch chọn sóng**

C. tách tín hiệu cần thu ra khỏi sóng mang cao tần.

D. khuếch đại tín hiệu thu được.

**Câu 64.** Hiện tượng gì xảy ra với tần số và bước sóng của sóng điện từ đi từ không khí vào trong thủy tinh?

A. Tần số giảm và bước sóng tăng.

B. Tần số tăng và bước sóng giảm.

C. Tần số không đổi và bước sóng tăng.

**D. Tần số không đổi và bước sóng giảm.**

**Câu 65.** Trong sơ đồ khối của máy phát vô tuyến điện không có bộ phận nào dưới đây?

A. Mạch phát dao động điều hòa.

**B. Mạch tách sóng**

C. Mạch biến điệu.

D. Mạch khuếch đại.

**Câu 66.** Sóng ngắn trong vô tuyến điện có thể truyền đi rất xa trên Trái Đất là do

**A. phản xạ liên tiếp trên tầng điện li và trên mặt đất.**

B. phản xạ một lần trên tầng điện li và trên mặt đất.

C. truyền thẳng từ vị trí này sang vị trí kia.

D. không khí đóng vai trò như trạm thu phát và khuếch đại.

---

**Câu 67.** Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến điện, người ta phải biến điệu sóng điện từ là để

**A. làm cho sóng mang truyền tải được những thông tin có tần số âm.**

B. làm tăng năng lượng của sóng âm tần.

C. làm tăng năng lượng của sóng mang.

D. làm cho sóng mang có tần số và biên độ tăng lên.

**Câu 68.** Sự hình thành dao động điện từ tự do trong mạch dao động là do hiện tượng nào sau đây?

A. Hiện tượng cảm ứng điện từ.

**B. Hiện tượng tự cảm.**

C. Hiện tượng cộng hưởng điện.

D. Hiện tượng từ hoá.

**Câu 69.** Trong mạch dao động, dòng điện trong mạch có đặc điểm nào sau đây:

**A. Tần số rất lớn.**

B. Chu kỳ rất lớn.

C. Cường độ rất lớn.

D. Năng lượng rất lớn.

**Câu 70.** Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm  $L$  và một tụ điện có điện dung  $C$  thực hiện dao động tự do không tắt. Giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng  $U_0$ . Giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là

A.  $I_0 = U_0\sqrt{LC}$

B.  $I_0 = U_0\sqrt{L/C}$

**C.  $I_0 = U_0\sqrt{C/L}$**

D.  $I_0 = U_0\sqrt{LC}$

**Câu 71.** Công thức tính năng lượng điện từ của một mạch dao động LC là

**A.  $W = Q_0U_0/2$**

B.  $W = Q_0^2/2$

C.  $W = I_0^2/(2C)$

D.  $W = I_0^2/L$

**Câu 72.** Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$  thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

**A.  $T = 2\pi Q_0/I_0$ .**

B.  $T = 2\pi I_0/Q_0$ .

C.  $T = 2\pi LC$ .

D.  $T = 2\pi I_0 Q_0$ .

**Câu 73.** Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ  $T$ . Năng lượng điện trường ở tụ điện

A. biến thiên điều hoà với chu kỳ  $T$ .

B. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ  $2T$ .

C. không biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

**D. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ  $T/2$ .**

**Câu 74.** Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ  $T$ . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường ở tụ điện bằng năng lượng từ trường trong cuộn cảm là

A.  $T$

B.  $T/2$

**C.  $T/4$**

D.  $T/3$

**Câu 75.** Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ  $T$ . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường ở tụ điện bằng không là

A.  $T$

**B.  $T/2$**

C.  $T/4$

D.  $T/3$

**Câu 76.** Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ  $T$ . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng từ trường ở cuộn cảm bằng không là

A. T

**B. T/2**

C. T/4

D. T/3

**Câu 77.** Dao động điện từ trong mạch dao động LC là quá trình

A. biến đổi không tuần hoàn của điện tích trên tụ điện.

B. biến đổi theo hàm mũ của cường độ dòng điện.

**C. chuyển hoá tuần hoàn giữa năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.**

D. bảo toàn hiệu điện thế giữa hai cực tụ điện.

**Câu 78.** Tìm phát biểu SAI về năng lượng trong mạch dao động LC lí tưởng.

A. Năng lượng của mạch dao động gồm có năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

**B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên điều hoà với tần số gấp hai lần tần số của dòng điện xoay chiều trong mạch.**

C. Khi năng lượng điện trường trong tụ điện giảm thì năng lượng từ trường trong cuộn cảm tăng lên.

D. Tại mọi thời điểm, tổng của năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi, nói cách khác, năng lượng của mạch dao động được bảo toàn.

**Câu 79.** Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$  thì

A. chu kỳ dao động điện từ trong mạch bằng  $2\pi I_0/Q_0$ .

B. năng lượng điện trường trong tụ và năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng  $2\pi Q_0/I_0$ .

C. điện trường trong tụ và từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng  $\pi Q_0/I_0$ .

**D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là  $\pi Q_0/I_0$ .**

**Câu 80.** Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$  thì

A. khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ cực đại là  $\pi I_0/Q_0$ .

B. năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng  $2\pi Q_0/I_0$ .

**C. điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với chu kỳ bằng  $2\pi Q_0/I_0$ .**

D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là  $0,5\pi Q_0/I_0$ .

**Câu 81.** Đưa lõi sắt non vào trong lòng ống dây của một mạch dao động điện từ LC thì sẽ làm:

A. Tăng tần số dao động riêng  $f$  của mạch.

**B. Giảm tần số dao động riêng  $f$  của mạch.**

C. Giảm chu kỳ dao động riêng của mạch.

D. Giảm độ tự cảm của cuộn dây.

**Câu 82.** Khi một mạch dao động lí tưởng LC đang hoạt động thì

**A. ở thời điểm năng lượng điện trường trong tụ cực đại, năng lượng từ trường trong cuộn cảm bằng không.**

B. cường độ điện trường trong tụ điện tỉ lệ nghịch với điện tích của tụ điện.

C. ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.

---

D. cảm ứng từ trong cuộn dây tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua cuộn dây.

**Câu 83.** Tần số dao động của mạch LC tăng gấp đôi khi:

- A. Điện dung tụ tăng gấp đôi. B. Điện dung giảm còn 1 nửa.  
C. Độ tự cảm của cuộn dây tăng gấp đôi. **D. chu kì giảm một nửa.**

**Câu 84.**(CĐ-2011) Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện lệch pha nhau một góc bằng

- A. 0. **B.  $\pi/2$ .** C.  $\pi$ . D.  $\pi/4$ .

**Câu 85.** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, người ta ghép song song thêm một tụ có cùng điện dung thì chu kì dao động của mạch sẽ

- A. không thay đổi. **B. tăng  $\sqrt{2}$  lần.** C. giảm 2 lần. D. giảm  $\sqrt{2}$  lần.

**Câu 86.** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C không thay đổi được. Để tần số dao động riêng của mạch tăng  $\sqrt{3}$  lần thì có thể

- A. mắc thêm tụ điện có điện dung  $C' = C/3$  song song với tụ C.  
B. mắc thêm tụ điện có điện dung  $C' = C/2$  song song với tụ C.  
C. mắc thêm tụ điện có điện dung  $C' = 3C$  nối tiếp với tụ C.  
**D. mắc thêm tụ điện có điện dung  $C' = C/2$  nối tiếp với tụ C.**

**Câu 87.** Phát biểu nào sau đây về mạch dao động là sai?

**A. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với cảm ứng từ trong lòng cuộn dây.**

B. Điện áp giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với điện tích trên một bản tụ.

C. Dòng điện qua cuộn dây biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với cảm ứng từ trong lòng cuộn dây.

D. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với điện tích trên một bản tụ.

**Câu 88.** Một mạch dao động gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C giống nhau mắc nối tiếp, khóa K mắc ở hai đầu một tụ C. Mạch đang hoạt động thì ta đóng khóa K ngay tại thời điểm năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch đang bằng nhau. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ:

- A. không đổi. B. giảm còn 1/4. **C. giảm còn 3/4.** D. giảm còn 1/2.

**Câu 89.** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng?

A. Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại.

B. Năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn dây chuyển hóa lẫn nhau.

**C. Cứ sau thời gian ngắn nhất bằng 0,5 chu kì dao động, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường lại bằng nhau.**

---

D. Năng lượng điện biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số dao động riêng của mạch.

**Câu 90.** Sự hình thành dao động điện từ tự do trong mạch dao động là do hiện tượng nào sau đây?

- A. Hiện tượng cảm ứng điện từ. **B. Hiện tượng tự cảm.**  
C. Hiện tượng cộng hưởng điện. D. Hiện tượng từ hoá.

**Câu 91.** Trong mạch dao động, dòng điện trong mạch có đặc điểm nào sau đây:

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

**Câu 92.** Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm  $L$  và một tụ điện có điện dung  $C$  thực hiện dao động tự do không tắt. Giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng  $U_0$ . Giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là

- A.  $I_0 = U_0\sqrt{LC}$  B.  $I_0 = U_0\sqrt{L/C}$  **C.  $I_0 = U_0\sqrt{C/L}$**  D.  $I_0 = U_0/\sqrt{LC}$

**Câu 93.** Công thức tính năng lượng điện từ của một mạch dao động LC là

- A.  $W = Q_0U_0/2$**  B.  $W = Q_0^2/2$  C.  $W = I_0^2/(2C)$  D.  $W = I_0^2/L$

**Câu 94.** Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$  thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

- A.  $T = 2\pi Q_0/I_0$ .** B.  $T = 2\pi I_0/Q_0$ . C.  $T = 2\pi LC$ . D.  $T = 2\pi I_0 Q_0$ .

**Câu 95.** Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ  $T$ . Năng lượng điện trường ở tụ điện

- A. biến thiên điều hoà với chu kỳ  $T$ .  
B. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ  $2T$ .  
C. không biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

**D. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ  $T/2$ .**

**Câu 96.** Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ  $T$ . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường ở tụ điện bằng năng lượng từ trường trong cuộn cảm là

- A.  $T$  B.  $T/2$  **C.  $T/4$**  D.  $T/3$

**Câu 97.** Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ  $T$ . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường ở tụ điện bằng không là

- A.  $T$  **B.  $T/2$**  C.  $T/4$  D.  $T/3$

**Câu 98.** Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ  $T$ . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng từ trường ở cuộn cảm bằng không là

- A.  $T$  **B.  $T/2$**  C.  $T/4$  D.  $T/3$

**Câu 99.** Dao động điện từ trong mạch dao động LC là quá trình

- A. biến đổi không tuần hoàn của điện tích trên tụ điện.  
B. biến đổi theo hàm mũ của cường độ dòng điện.

**C. chuyển hoá tuần hoàn giữa năng lượng từ trường và năng lượng điện trường**

D. bảo toàn hiệu điện thế giữa hai cực tụ điện.

**Câu 100.** Tìm phát biểu SAI về năng lượng trong mạch dao động LC lí tưởng.

A. Năng lượng của mạch dao động gồm có năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

**B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên điều hoà với tần số gấp hai lần tần số** của dòng điện xoay chiều trong mạch.

C. Khi năng lượng điện trường trong tụ điện giảm thì năng lượng từ trường trong cuộn cảm tăng lên.

D. Tại mọi thời điểm, tổng của năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi, nói cách khác, năng lượng của mạch dao động được bảo toàn.

**Câu 101.** Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$  thì

A. chu kỳ dao động điện từ trong mạch bằng  $2\pi I_0/Q_0$ .

B. năng lượng điện trường trong tụ và năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kì bằng  $2\pi Q_0/I_0$ .

C. điện trường trong tụ và từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kì bằng  $\pi Q_0/I_0$ .

**D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là  $\pi Q_0/I_0$ .**

**Câu 102.** Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$  thì

A. khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ cực đại là  $\pi I_0/Q_0$ .

B. năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kì bằng  $2\pi Q_0/I_0$ .

**C. điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với chu kì bằng  $2\pi Q_0/I_0$ .**

D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là  $0,5\pi Q_0/I_0$ .

**Câu 103.** Đưa lõi sắt non vào trong lòng ống dây của một mạch dao động điện từ LC thì sẽ làm:

A. Tăng tần số dao động riêng  $f$  của mạch.

**B. Giảm tần số dao động riêng  $f$  của mạch**

C. Giảm chu kỳ dao động riêng của mạch.

D. Giảm độ tự cảm của cuộn dây.

**Câu 104.** Khi một mạch dao động lí tưởng LC đang hoạt động thì

**A. ở thời điểm năng lượng điện trường trong tụ cực đại, năng lượng từ trường trong cuộn cảm bằng không.**

B. cường độ điện trường trong tụ điện tỉ lệ nghịch với điện tích của tụ điện.

C. ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.

D. cảm ứng từ trong cuộn dây tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua cuộn dây.

**Câu 105.** Tần số dao động của mạch LC tăng gấp đôi khi:

A. Điện dung tụ tăng gấp đôi.

B. Điện dung giảm còn 1 nửa.

C. Độ tự cảm của cuộn dây tăng gấp đôi.

**D. chu kì giảm một nửa.**



**Câu 106.**(CĐ-2011) Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện lệch pha nhau một góc bằng

- A. 0.                      **B.  $\pi/2$ .**                      C.  $\pi$ .                      D.  $\pi/4$ .

**Câu 107.** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, người ta ghép song song thêm một tụ có cùng điện dung thì chu kì dao động của mạch sẽ

- A. không thay đổi.                      **B. tăng  $\sqrt{2}$  lần.**                      C. giảm 2 lần.                      D. giảm  $\sqrt{2}$  lần.

**Câu 108.** Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C không thay đổi được. Để tần số dao động riêng của mạch tăng  $\sqrt{3}$  lần thì có thể

- A. mắc thêm tụ điện có điện dung  $C' = C/3$  song song với tụ C.  
B. mắc thêm tụ điện có điện dung  $C' = C/2$  song song với tụ C.  
C. mắc thêm tụ điện có điện dung  $C' = 3C$  nối tiếp với tụ C  
**D. mắc thêm tụ điện có điện dung  $C' = C/2$  nối tiếp với tụ C.**

**Câu 109.** Phát biểu nào sau đây về mạch dao động là sai?

**A. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với cảm ứng từ trong lòng cuộn dây.**

B. Điện áp giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với điện tích trên một bản tụ.

C. Dòng điện qua cuộn dây biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với cảm ứng từ trong lòng cuộn dây.

D. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với điện tích trên một bản tụ.

**Câu 110.** Một mạch dao động gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C giống nhau mắc nối tiếp, khóa K mắc ở hai đầu một tụ C. Mạch đang hoạt động thì ta đóng khóa K ngay tại thời điểm năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch đang bằng nhau. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ:

- A. không đổi.                      B. giảm còn 1/4.                      **C. giảm còn 3/4.**                      D. giảm còn 1/2.

**Câu 111.** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng?

A. Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại.

B. Năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn dây chuyển hóa lẫn nhau.

**C. Cứ sau thời gian ngắn nhất bằng 0,5 chu kì dao động, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường lại bằng nhau.**

D. Năng lượng điện biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số dao động riêng của mạch.

**Câu 112.** Nếu mắc điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu cuộn thuần cảm L thì biên độ dòng điện tức thời là  $I_0$ . Nếu mắc điện áp trên vào hai đầu tụ điện C thì biên độ dòng điện

tức thời  $I_{02}$ . Mắc L và C thành mạch dao động LC. Nếu điện áp cực đại hai đầu tụ  $U_0$  thì dòng cực đại qua mạch là

A.  $I_0 = \sqrt{I_{01}I_{02}}$     B.  $I_0 = \frac{2U_0^2}{\sqrt{I_{01}I_{02}}}$     C.  $I_0 = \frac{U_0^2}{\sqrt{2I_{01}I_{02}}}$     D.  $I_0 = \frac{U_0^2}{2\sqrt{I_{01}I_{02}}}$

**Câu 113.**(CĐ-2011) Trong mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, đang có dao động điện từ tự do. Biết hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là  $U_0$ . Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là  $0,5U_0$  thì cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng

A.  $0,5U_0\sqrt{(3C/L)}$     B.  $0,5U_0\sqrt{(3C/L)}$     C.  $0,5U_0\sqrt{(5C/L)}$     D.  $0,5U_0\sqrt{(5L/C)}$

**Câu 114.**(CĐ-2010) Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi  $U_0$  là điện áp cực đại giữa hai bản tụ;  $u$  và  $i$  là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm  $t$ . Hệ thức đúng là

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

**Câu 115.**(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.  $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$     B.  $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$   
C.  $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$     D.  $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$

**Câu 116.** Trong mạch dao động LC lý tưởng, gọi  $i$  và  $u$  là cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây tại một thời điểm nào đó,  $I_0$  là cường độ dòng điện cực đại trong mạch,  $\omega$  là tần số góc của dao động điện từ. Hệ thức biểu diễn mối liên hệ giữa  $i$ ,  $u$  và  $I_0$  là

A.  $(I_0^2 - i^2)L^2\omega^2 = u^2$     B.  $(I_0^2 + i^2)L^2\omega^2 = u^2$   
C.  $(I_0^2 + i^2)C^2 = u^2.\omega^2$     D.  $(I_0^2 - i^2)C^2 = u^2.\omega^2$

**Câu 117.** Trong mạch dao động LC (lí tưởng), điện tích cực đại trên tụ điện là  $Q_0$ . Độ lớn điện tích của tụ điện vào thời điểm năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là:

A.  $Q_0$     B.  $Q_0/2$     C.  $Q_0/\sqrt{3}$     D.  $Q_0/\sqrt{2}$

**Câu 118.** Một mạch dao động LC lí tưởng, điện áp cực đại trên tụ là  $U_0$ . Độ lớn điện áp trên tụ ở thời điểm năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:

- A.  $U_0/\sqrt{3}$ .                      B.  $U_0/2$ .                      **C.  $0,5U_0\sqrt{3}$ .**                      D.  $U_0/\sqrt{2}$ .

**Câu 119.** Một mạch dao động LC lí tưởng, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$ . Độ lớn dòng điện trong mạch ở thời điểm năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:

- A.  $I_0/\sqrt{3}$ .                      **B.  $I_0/2$ .**                      C.  $0,5I_0\sqrt{3}$ .                      D.  $I_0/\sqrt{2}$ .

**Câu 120.** Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung  $C$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ . Nối hai cực của nguồn điện một chiều có điện trở trong  $r$  vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ gấp  $n$  lần suất điện động của nguồn điện một chiều. Chọn hệ thức đúng.

- A.  $L = 2nr^2C$ .                      **B.  $L = n^2r^2C$ .**                      C.  $L = 2n^2r^2C$ .                      D.  $L = nr^2C$ .

**Câu 121.** Một mạch dao động LC lí tưởng kín chưa hoạt động. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có điện trở trong  $r$  vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với chu kì  $T$  và hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ gấp  $n$  lần suất điện động của nguồn điện một chiều. Tính điện dung của tụ và độ tự cảm của cuộn dây theo  $n$ ,  $r$  và  $T$ .

- A.  $C = T/(2\pi nr)$  và  $L = Tnr/(2\pi)$ .**                      B.  $C = T/(2\pi nr)$  và  $L = Tnr/(4\pi)$ .  
C.  $C = T/(4\pi nr)$  và  $L = Tnr/(2\pi)$ .                      D.  $C = T/(4\pi nr)$  và  $L = Tnr/(4\pi)$ .

**Câu 122.** Mạch dao động lí tưởng LC. Thời gian từ lúc năng lượng điện trường cực đại đến lúc năng lượng từ trường cực đại là

- A.  $\pi\sqrt{LC}/4$ .                      B.  $\pi\sqrt{LC}$ .                      C.  $\pi\sqrt{LC}/3$ .                      **D.  $\pi\sqrt{LC}/2$ .**

**Câu 123.** (CD-2012) Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì dao động  $T$ . Tại thời điểm  $t = 0$ , điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Điện tích trên bản tụ này bằng 0 ở thời điểm đầu tiên (kể từ  $t = 0$ ) là

- A.  $T/8$ .                      B.  $T/2$ .                      **C.  $T/4$ .**                      D.  $T/6$ .

**Câu 124.** Một mạch dao động gồm có cuộn dây  $L$  thuần điện cảm và tụ điện  $C$  thuần dung kháng. Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ bằng năng lượng từ trường trong cuộn dây là:

- A.  $\pi\sqrt{LC}/4$ .                      B.  $\pi\sqrt{LC}$ .                      C.  $\pi\sqrt{LC}/3$ .                      **D.  $\pi\sqrt{LC}/2$ .**

**Câu 125.** Trong mạch dao động LC lí tưởng, cứ sau những khoảng thời gian như nhau  $t_0$  thì năng lượng trong cuộn dây thuần cảm và trong tụ lại bằng nhau. Chu kỳ dao động riêng  $T$  của của mạch là:

- A.  $T = t_0/2$ .                      B.  $T = 2t_0$ .                      C.  $T = t_0/4$ .                      **D.  $T = 4t_0$ .**

**Câu 126.** Mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động với chu kì  $T$ . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn cảm có độ lớn bằng giá trị hiệu dụng là:

- A.  $0,25T$ .**                      B.  $0,5T$ .                      C.  $T/12$ .                      D.  $0,125T$ .

**Câu 127.** Nếu điện tích trên tụ điện của mạch dao động LC lí tưởng có trị số bằng một nửa điện tích cực đại của mạch dao động thì

- A. năng lượng của mạch dao động giảm hai lần.
- B. năng lượng điện trường ở tụ điện bằng ba năng lượng từ trường ở cuộn cảm.
- C. năng lượng từ trường ở cuộn cảm bằng ba năng lượng điện trường ở tụ điện.**
- D. năng lượng điện trường ở tụ điện giảm hai lần.

**Câu 128.** Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kỳ dao động T. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc năng lượng từ bằng 3 lần năng lượng điện đến lúc năng lượng điện bằng 3 lần năng lượng từ là

- A. T/6.
- B. T/12.**
- C. T/4.
- D. T/24.

**Câu 129.** Mạch LC có dao động điều hòa với chu kì T và năng lượng dao động điện từ W. Khoảng thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường giảm từ giá trị W đến W/2 là

- A. T/12.
- B. T/6.
- C. T/4.
- D. T/8.**

**Câu 130.** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị cực đại là  $\Delta t$ . Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ có độ lớn giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị đó là

- A.  $4\Delta t/3$ .**
- B.  $0,5\Delta t$ .
- C.  $2\Delta t$ .
- D.  $0,75\Delta t$ .

**Câu 131.** Mạch dao động điện từ tự do LC. Một nửa năng lượng điện trường cực đại trong tụ chuyển thành năng lượng từ trong cuộn cảm mất thời gian  $t_0$ . Chu kì dao động điện từ trong mạch là

- A.  $2t_0$ .
- B.  $4t_0$ .
- C.  $8t_0$ .**
- D.  $0,5t_0$ .

**Câu 132.** Khi mắc cuộn cảm L với tụ  $C_1$  thì tần số dao động điện từ tự do của mạch là f, khi mắc cuộn cảm L với tụ  $C_2$  thì tần số dao động điện từ tự do của mạch là 2f. Khi mắc L với bộ tụ điện gồm  $C_1$  song song  $C_2$  thì tần số dao động là

- A. 2f.
- B.  $f\sqrt{2}$ .
- C.  $f\sqrt{5}$ .
- D.  $2f/\sqrt{5}$ .**

**Câu 133.** Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với tần số f. Khi mắc song song với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung C/3 thì tần số dao động điện từ tự do (riêng) của mạch lúc này bằng

- A. 4f.
- B.  $f/2$ .
- C.  $0,5f\sqrt{3}$ .**
- D. f/4.

**Câu 134.** (CĐ-2007) Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với tần số f. Khi mắc nối tiếp với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung C/3 thì tần số dao động điện từ tự do (riêng) của mạch lúc này bằng

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

**Câu 135.** Một mạch dao động LC, gồm cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số f. Khi mắc nối tiếp với tụ điện trong

mạch trên một tụ điện có điện dung  $C/8$  thì tần số dao động điện từ tự do của mạch lúc này bằng

- A.  $0,943f$ .                      B.  $2f$ .                      C.  $1,73f$ .                      **D.  $3f$** .

**Câu 136.** Một mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Khi mắc song song thêm với tụ điện  $C$  ba tụ điện cùng điện dung  $C$  thì chu kì dao động riêng của mạch

- A. tăng bốn lần.                      **B. tăng hai lần.**                      C. tăng ba lần.                      D. không thay đổi.

**Câu 137.** Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm  $L$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Điện tích cực đại trên tụ là  $Q_0$ . Nếu mạch có điện trở thuần  $R$ , để duy trì dao động trong mạch thì phải cung cấp cho mạch một công suất bằng bao nhiêu?

- A.  $\frac{Q_0^2 R}{\sqrt{2} LC}$                       **B.  $\frac{Q_0^2 R}{2 LC}$**                       C.  $\frac{Q_0^2 R}{LC}$                       D.  $\frac{2Q_0^2 R}{LC}$

**Câu 138.** Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung  $C$  và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L$ . Dòng điện trong mạch có giá trị cực đại  $I_0$ . Trong khoảng thời gian từ cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng không đến lúc đạt giá trị cực đại, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A.  $2I_0(LC)^{0,5}$ .                      **B.  $I_0(LC)^{0,5}$**                       C.  $2I_0(LC)$ .                      D.  $I_0(LC)$ .

**Câu 139.** Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung  $C$ . Sau khi tích điện đến hiệu điện thế  $U_0$ , tụ điện phóng điện qua cuộn dây có độ tự cảm  $L$ . Trong khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng không, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A.  $CU_0$ .                      **B.  $2CU_0$**                       C.  $0,5CU_0$ .                      D.  $CU_0/4$

**Câu 140.** Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung  $C$ . Sau khi tích điện đến điện áp cực đại  $U_0$ , tụ điện phóng điện qua cuộn dây có độ tự cảm  $L$ . Sau  $1/6$  chu kì kể từ lúc phóng điện, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A.  $CU_0$ .                      B.  $2CU_0$ .                      **C.  $0,5CU_0$** .                      D.  $CU_0/4$

**Câu 141.** Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung  $C$ . Sau khi tích điện đến điện áp cực đại  $U_0$ , tụ điện phóng điện qua cuộn dây có độ tự cảm  $L$ . Trong khoảng thời gian kể từ lúc phóng điện đến lúc năng lượng điện trong tụ bằng năng lượng từ trong cuộn cảm, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A.  $0,29CU_0$** .                      B.  $2CU_0$ .                      C.  $0,5CU_0$ .                      D.  $CU_0/4$

**Câu 142.** (ĐH - 2014) 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 143.** (ĐH - 2014) 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 144.** Khi một điện trường biến thiên theo thời gian thì sinh ra

A. Một điện trường.

B. Một từ trường xoáy.

C. Một dòng điện.

D. một từ trường thế.

**Câu 145.** Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì sinh ra

A. điện trường xoáy.

B. từ trường xoáy.

C. Một dòng điện.

D. một từ trường thế.

**Câu 146.** Một nam châm vĩnh cửu đặt trên bàn. Một người quan sát đứng yên so với nam châm nếu dùng các thí nghiệm thích hợp thì sẽ quan sát thấy:

A. chỉ điện trường.

B. chỉ từ trường.

C. vừa điện trường vừa từ trường.

D. một dòng điện.

**Câu 147.** Một nam châm vĩnh cửu đặt trên bàn. Một người quan sát chuyển động so với nam châm nếu dùng các thí nghiệm thích hợp thì sẽ quan sát thấy:

A. chỉ điện trường.

B. chỉ từ trường.

C. vừa điện trường vừa từ trường.

D. một dòng điện.

**Câu 148.** Một điện tích dương đặt trên bàn. Một người quan sát đứng yên so với điện tích nếu dùng các thí nghiệm thích hợp thì sẽ quan sát thấy:

A. chỉ điện trường.

B. chỉ từ trường.

C. vừa điện trường vừa từ trường.

D. một dòng điện.

**Câu 149.** Một điện tích dương đặt trên bàn. Một người quan sát chuyển động so với điện tích nếu dùng các thí nghiệm thích hợp thì sẽ quan sát thấy:

A. chỉ điện trường.

B. chỉ từ trường.

C. vừa điện trường vừa từ trường.

D. một dòng điện.

**Câu 150.** Điều nào sau đây là SAI khi nói về mối liên hệ giữa điện trường và từ trường ?

A. Khi từ trường biến thiên làm xuất hiện điện trường biến thiên

B. Điện trường biến thiên làm xuất hiện từ trường biến thiên

C. Từ trường biến thiên càng nhanh làm điện trường sinh ra có tần số càng lớn

D. Điện trường của điện tích đứng yên có đường sức là đường cong kín.

**Câu 151.** 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 xoáy

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

**Câu 152.** Chọn phương án SAI khi nói về điện trường biến thiên và từ trường biến thiên

**A. Mọi từ trường biến thiên theo thời gian đều làm xuất hiện một điện trường xoáy hoặc điện trường thế.**

B. Điện trường xoáy có các đường sức bao quanh các đường cảm ứng từ.

C. Mọi điện trường biến thiên theo thời gian đều làm xuất hiện một từ trường biến thiên.

D. Các đường sức của từ trường này bao quanh các đường sức của điện trường.

**Câu 153.** Chọn phương án **SAI** khi nói về điện từ trường

A. Tương tác điện từ lan truyền trong không gian với một tốc độ hữu hạn

B. Điện trường và từ trường có thể chuyển hoá lẫn nhau

C. Điện từ trường là một dạng của vật chất, tồn tại khách quan.

**D. Điện trường tĩnh và từ trường tĩnh không phải là những trường hợp riêng của trường điện từ.**

**Câu 154.** Xét hai mệnh đề sau đây:

(I) Nam châm vĩnh cửu đặt cạnh điện tích điểm đứng yên thì điện tích sẽ chuyển động.

(II) Điện tích điểm chuyển động lại gần kim nam châm đứng yên thì nam châm sẽ quay.

A. Mệnh đề (I) đúng, mệnh đề (II) đúng.

**C. Mệnh đề (I) SAI, mệnh đề (II) đúng.**

B. Mệnh đề (I) đúng, mệnh đề (II) SAI.

D. Mệnh đề (I) SAI, mệnh đề (II) SAI.

**Câu 155.** Phát 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 156.** 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  $45^\circ$ .

**Câu 157.** Tìm phát biểu SAI về điện từ trường biến thiên.

A. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy ở các điểm lân cận.

B. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường ở các điểm lân cận.

**C. Điện trường và từ trường không đổi theo thời gian đều có các đường sức là những đường cong hở.**

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

**Câu 158.** Chọn phát biểu đúng về điện trường trong khung dao động.

---

A. Điện trường biến thiên trong tụ điện sinh ra một từ trường đều, giống như từ trường nam châm hình chữ U.

**B. Trong khoảng không gian giữa hai bản tụ điện có một từ trường do điện trường biến thiên trong tụ sinh ra.**

C. Trong lòng cuộn cảm chỉ có từ trường, không có điện trường.

D. Trong khoảng không gian giữa hai bản tụ điện không có dòng điện do các điện tích chuyển động gây nên, do đó không có từ trường.

**Câu 159.** Khi nam châm rơi qua một vòng dây dẫn kín A thì trong đó sẽ xuất hiện một dòng điện. Đặt trên vòng dây A một vòng dây kín B cùng hình dạng và kích thước nhưng làm bằng chất liệu khác thì trong vòng B không có dòng điện. Nếu đổi vị trí hai vòng dây cho nhau rồi cho nam châm rơi qua hai vòng dây thì

A. không có dòng điện trong cả hai.

B. không có dòng điện trong A, nhưng có dòng trong B.

C. có dòng điện trong cả hai dây.

**D. không có dòng điện trong B, nhưng có dòng trong A.**

**Câu 160.** Rõ 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 hàn điện.**

**Câu 161.** Tại điểm O trong khoảng không gian có điện trường xoáy, đặt một electron thì electron sẽ

A. không chuyển động.

B. chuyển động nhiều lần theo quỹ đạo tròn.

C. chuyển động một lần theo quỹ đạo kín.

**D. chuyển động lặp đi lặp lại nhiều lần.**

**Câu 162.** Tại điểm O trong khoảng không gian có điện trường xoáy, đặt một electron thì electron sẽ chuyển động

A. theo đường cong hở đi qua O.

**B. theo đường cong kín đi qua O.**

C. theo đường cong hở không đi qua O.

D. theo đường cong kín không đi qua O.

**Câu 163.** Chọn phương án đúng khi nói về điện từ trường.

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

B. Điện trường và từ trường không đổi theo thời gian đều có các đường sức là những đường cong hở.

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

---



D. Điện trường và từ trường không đổi theo thời gian đều có các đường sức là những đường cong kín.

**Câu 164.** Một dòng điện không đổi chạy trong một dây kim loại thẳng. Xung quanh dây dẫn

- A. có điện trường.
- B. có từ trường.
- C. có điện từ trường.
- D. không có trường nào cả.

**Câu 165.** Tìm câu phát biểu SAI.

- A. Điện trường và từ trường đều tác dụng lực lên điện tích đứng yên.
- B. Điện trường và từ trường đều tác dụng lực lên điện tích chuyển động.
- C. Điện từ trường tác dụng lực lên điện tích đứng yên.
- D. Điện trường từ trường tác dụng lực lên điện tích chuyển động.

**Câu 166.** Tìm câu phát biểu SAI. Xung quanh một điện tích dao động

- A. có điện trường.
- B. có từ trường.
- C. có điện từ trường.
- D. không có trường nào cả.

**Câu 167.** Khi phân tích thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ, ta phát hiện ra

- A. điện trường.
- B. từ trường.
- C. điện từ trường.
- D. điện trường xoáy.

**Câu 168.** Hiện tượng nào dưới đây giúp ta khẳng định kết luận “Xung quanh một điện trường biến thiên xuất hiện một từ trường”? Đó là sự xuất hiện

- A. từ trường của dòng điện thẳng.
- B. từ trường của dòng điện tròn.
- C. từ trường của dòng điện dẫn.
- D. từ trường của dòng điện dịch.

**Câu 169.** Điện từ trường xuất hiện trong vùng không gian nào dưới đây?

- A. Xung quanh một quả cầu tích điện.
- B. Xung quanh một hệ hai quả cầu tích điện trái dấu.
- C. Xung quanh một ống dây điện.
- D. Xung quanh một tia lửa điện.

**Câu 170.** Điện từ trường xuất hiện tại chỗ xảy ra tia chớp vào lúc nào?

- A. Vào đúng lúc ta nhìn thấy tia chớp.
- B. Trước lúc ta nhìn thấy tia chớp một khoảng thời gian rất ngắn.
- C. Sau lúc ta nhìn thấy tia chớp một khoảng thời gian rất ngắn.
- D. Điện từ trường không xuất hiện tại chỗ có tia chớp.

**Câu 171.** Chọn câu SAI.

- A. Điện trường gắn liền với điện tích.
- B. Từ trường gắn liền với dòng điện.
- C. Điện từ trường gắn liền với điện tích và dòng điện.
- D. Điện từ trường chỉ xuất hiện ở chỗ có điện trường hoặc từ trường biến thiên.

**Câu 172.** Trong trường hợp nào sau đây xuất hiện điện từ trường?

- A. Êlectron chuyển động trong dây dẫn thẳng.
  - B. Êlectron chuyển động trong dây dẫn tròn.
  - C. Êlectron chuyển động trong ống dây điện.
-

**D. Electron trong đèn hình vô tuyến đến và chạm vào màn hình**

**Câu 173.**(CĐ-2011) Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây **sai**?

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

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

**Câu 174.** Dòng điện trong mạch dao động

- A. gồm cả dòng điện dẫn và dòng điện dịch.**
- B. là dòng điện dẫn.
- C. là dòng electron tự do.
- D. là dòng điện dịch.

**Câu 175.** Sóng điện từ là quá trình lan truyền trong không gian của một điện từ trường biến thiên. Kết luận nào sau đây là **đúng** khi nói về sự tương quan giữa vector cường độ điện trường  $E$  và vector cảm ứng từ  $B$  của điện từ trường đó.

- A. Các vector  $E$  và  $B$  biến thiên tuần hoàn có cùng tần số.**
- B. Các vector  $E$  và  $B$  cùng phương.
- C. Các vector  $E$  và  $B$  biến thiên tuần hoàn lệch pha nhau  $\pi/2$ .
- D. Các vector  $E$  và  $B$  ngược hướng.

**Câu 176.** Nhận xét nào về sóng điện từ là **SAI**?

- A. Điện tích dao động bức xạ sóng điện từ.
- B. Tần số sóng điện từ bằng tần số  $f$  điện tích dao động.
- C. Sóng điện từ là sóng dọc.**
- D. Năng lượng sóng điện từ tỉ lệ với lũy thừa 4 của  $f$ .

**Câu 177.** Kí hiệu  $E$  và  $B$  là cường độ điện trường và cảm ứng từ. Tại một điểm bất kỳ trên phương truyền của sóng điện từ, nếu cho một đỉnh ốc tiến theo chiều vector vận tốc thì chiều quay của nó từ vector

- A. E đến vector B**
- B. B đến vector E
- C. E đến vector B nếu sóng có tần số lớn
- D. E đến vector B nếu sóng có tần số nhỏ

**Câu 178.** Nhận xét nào về sóng điện từ là **SAI**?

- A. Sóng điện từ có thể tạo ra sóng dừng.
- B. Sóng điện từ không cần phải dựa vào sự biến dạng của môi trường đàn hồi nào cả.
- C. Biên độ sóng càng lớn thì năng lượng sóng càng lớn.
- D. khi lan truyền trong chân không tốc độ lan truyền phụ thuộc vào tần số.**

**Câu 179.** Khi đề cập đến sóng vô tuyến, điều nào sau đây là **SAI**?

- A. Khi lan truyền vector cường độ điện trường và cảm ứng từ trong sóng vô tuyến luôn vuông góc nhau.
  - B. Sóng vô tuyến là sóng ngang
  - C. Sóng vô tuyến truyền đi trong chân không bằng vận tốc ánh sáng trong chân không.
  - D. Sóng vô tuyến có bước sóng càng nhỏ thì năng lượng càng nhỏ.**
-

**Câu 180.** Trong quá trình lan truyền sóng điện từ tại một điểm sóng truyền qua, vectơ cảm ứng từ và vectơ cường độ điện trường luôn luôn

A. trùng phương và vuông góc với phương truyền sóng.

**B. dao động cùng pha.**

C. dao động ngược pha.

D. biến thiên tuần hoàn chỉ theo không gian.

**Câu 181.** Phát biểu nào sau đây là đúng?

**A. Sóng điện từ luôn là sóng ngang và truyền được cả trong môi trường vật chất lẫn trong chân không.**

B. Sóng điện từ chỉ lan truyền được trong môi trường vật chất.

C. Khi sóng điện từ truyền từ môi trường này sang môi trường khác cả tần số và tốc độ đều không thay đổi.

D. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ bằng  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , không phụ thuộc vào môi trường truyền sóng.

**Câu 182.** Tại một điểm O trong không gian có một điện trường biến thiên  $E_0$  với tần số  $f_0$ , gây ra ở điểm lân cận A một từ trường biến thiên  $B_A$  với tần số  $f_A$ . Chọn kết luận SAI.

A. Tần số  $f_A = f_0$ .

**B. Điện trường biến thiên  $E_0$  cùng pha với từ trường  $B_A$ .**

C. Vectơ cường độ điện trường của  $E_0$  vuông góc với vectơ cảm ứng từ của  $B_A$ .

D. Trong khoảng không gian xung quanh O đã xuất hiện sóng điện từ và nó sẽ tiếp tục lan truyền ngày càng xa.

**Câu 183.** Tại một điểm O trong không gian có một điện trường biến thiên  $E_0$  với tần số  $f_0$ , gây ra ở điểm lân cận A một từ trường biến thiên  $B_A$  với tần số  $f_A$ . Chọn kết luận SAI.

A. Tần số  $f_A = f_0$ .

**B. Điện trường biến thiên  $E_0$  cùng pha với từ trường biến thiên  $B_A$ .**

C. Vectơ cường độ điện trường của  $E_0$  vuông góc với vectơ cảm ứng từ của  $B_A$ .

D. Điện từ trường biến thiên lan truyền từ O đến A với tốc độ hữu hạn.

**Câu 184.** (ĐH-2009) Phát biểu nào sau đây là SAI khi nói về sóng điện từ?

A. Sóng điện từ là sóng ngang.

B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.

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

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

**Câu 185.** Trong quá trình lan truyền sóng điện từ, vectơ B và vectơ E luôn luôn

A. vuông góc nhau và trùng với phương truyền sóng.

B. vuông góc nhau và dao động vuông pha nhau.

**C. dao động điều hoà cùng tần số và cùng pha nhau.**

---

D. truyền trong mọi môi trường với tốc độ ánh sáng và bằng  $3.10^8$  m/s.

**Câu 186.** Đặc điểm nào sau đây không phải là đặc điểm chung của sóng cơ và sóng điện từ?

A. Mang năng lượng.

B. Là sóng ngang.

C. Bị nhiễu xạ khi gặp vật cản.

**D. Truyền được trong chân không.**

**Câu 187.** Sóng ngắn vô tuyến có bước sóng vào cỡ

A. hàng nghìn mét.

B. hàng trăm mét.

**C. hàng chục mét.**

D. hàng mét.

**Câu 188.** Sóng điện từ có bước sóng 90 mét thuộc loại sóng nào dưới đây

A. Sóng dài.

**B. Sóng ngắn.**

C. Sóng trung.

D. Sóng cực ngắn.

**Câu 189.** R. Với mạch dao động hở thì ở vùng không gian

A. quanh dây dẫn chỉ có từ trường biến thiên.

B. quanh dây dẫn chỉ có điện trường biến thiên.

C. bên trong tụ điện không có từ trường biến thiên.

**D. quanh dây dẫn có cả từ trường biến thiên và điện trường biến thiên.**

**Câu 190.** Sóng điện từ có tần số 12 MHz thuộc loại sóng nào dưới đây ?

A. Sóng dài

B. Sóng trung

**C. Sóng ngắn**

D. Sóng cực ngắn

**Câu 191.** Trong dụng cụ nào dưới đây có cả một máy phát và máy thu sóng vô tuyến

A. Máy thu thanh

B. Máy thu hình

**C. Chiếc điện thoại di động**

D. Cái điều khiển tivi

**Câu 192.** Trong “máy bán tốc độ” phương tiện tham gia giao thông trên đường

A. Chỉ có máy phát sóng vô tuyến.

B. Chỉ có máy thu vô tuyến.

C. Không có máy phát và máy thu sóng vô tuyến.

**D. Có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến.**

**Câu 193.** R. Biến điệu sóng điện từ là

A. biến đổi sóng cơ thành sóng điện.

**B. trộn dao động âm tần với dao động cao tần thành dao động cao tần biến điệu.**

C. làm cho biên độ sóng điện từ tăng lên.

D. tách sóng âm tần ra khỏi sóng cao tần biến điệu .

**Câu 194.** Trong gia đình, lúc đang nghe đài, nếu đóng hoặc ngắt điện thường nghe thấy tiếng “xẹt” trong đài là:

A. Do dòng điện mạch ngoài tác động.

B. Do khi bật công tắc điện dòng điện qua radiô thay đổi đột ngột.

**C. Do khi bật công tắc điện, xuất hiện một “xung sóng” và máy thu được tạo nên tiếng xẹt trong máy.**

D. Do dòng điện xoay chiều tạo thành điện từ nên Radiô thu được.

**Câu 195.** (CD-2008) Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào dưới đây là SAI?

**A. Trong quá trình truyền sóng điện từ, vector cường độ điện trường và vector 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 196.** Hệ thống phát thanh gồm:

**A. Ông nói, dao động cao tần, biến điệu, khuếch đại cao tần, ăngten phát**

B. Ông nói, dao động cao tần, tách sóng, khuếch đại âm tần, ăngten phát.

C. Ông nói, dao động cao tần, chọn sóng, khuếch đại cao tần, ăngten phát

D. Ông nói, chọn sóng, tách sóng, khuếch đại âm tần, ăngten phát.

**Câu 197.** Trong truyền thông bằng sóng điện từ, để truyền hình ảnh đến những nơi xa, trước tiên

A. biến hình ảnh muốn truyền đi thành các tín hiệu âm tần.

**B. biến hình ảnh muốn truyền đi thành các tín hiệu thị tần.**

C. đưa trực tiếp hình ảnh muốn truyền đi gửi vào dao động cao tần.

D. đưa trực tiếp hình ảnh muốn truyền đi gửi vào dao động thấp tần.

**Câu 198.** Mạch dao động LC thu sóng điện từ. Mạch đang thu sóng trung, để thu được sóng ngắn thì có thể dùng cách nào dưới đây?

A. Mắc song song mạch với một tụ điện có điện dung thích hợp.

B. Tăng độ tự cảm cuộn dây bằng cách đưa vào bên trong cuộn dây một khối sắt non có độ từ thẩm thích hợp.

C. Thay tụ điện trên bằng một tụ điện khác có điện dung lớn hơn

**D. Mắc nối tiếp tụ điện trên với một tụ điện.**

**Câu 199.** Trong truyền thông bằng sóng điện từ, ngay sau khi biến âm thanh hoặc hình ảnh cần truyền đi thành các dao động điện tần số thấp thì

**A. trộn dao động điện tần số thấp với dao động cao tần**

B. đưa động điện tần số thấp đến mạch khuếch đại

C. trộn dao động điện tần số thấp với dao động cùng tần số để nó mang đi

D. đưa động điện tần số thấp đến ăng ten phát.

**Câu 200.** Trong hệ thống phát thanh và hệ thống thu thanh hiện đại đều phải có bộ phận

A. chuyển tín hiệu âm thành tín hiệu điện **B. khuếch đại cao tần**

C. tách sóng **D. biến điệu**

**Câu 201.** Trong truyền thông bằng sóng điện từ, sau biến điệu và trước khi đưa đến ăngten phát thì phải

A. khuếch đại âm tần **B. khuếch đại cao tần**

C. tách sóng **D. chọn sóng**

**Câu 202.** Trong thông tin liên lạc bằng sóng điện từ, sau thu sóng ở ăngten và trước khi đưa đến mạch tách sóng thì phải

A. khuếch đại âm tần **B. khuếch đại cao tần**

C. biến điệu **D. chuyển tín hiệu âm thành tín hiệu điện**

---

**Câu 203.** Trong thông tin liên lạc bằng sóng điện từ, sau trộn tín hiệu âm tần có tần số  $f_a$  với tín hiệu dao động cao tần có tần số  $f$  (biến điệu biên độ) thì tín hiệu đưa đến ăngten phát biến thiên tuần hoàn với tần số

A.  $f_a$  và biên độ như biên độ của dao động cao tần.

B.  $f$  và biên độ như biên độ của dao động âm tần.

**C.  $f$  và biên độ biến thiên theo thời gian với tần số bằng  $f_a$ .**

D.  $f_a$  và biên độ biến thiên theo thời gian với tần số bằng  $f$ .

**Câu 204.** Trong các đài phát thanh, sau trộn tín hiệu âm tần có tần số  $f_a$  với tín hiệu dao động cao tần có tần số  $f$  (biến điệu biên độ) thì tín hiệu đưa đến ăngten phát

A. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f_a$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số  $f$ .

B. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số  $f_a$ .

**C. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f$  và biên độ biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số bằng  $f_a$ .**

D. biến thiên tuần hoàn với tần số  $f_a$  và biên độ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số bằng  $f$ .

**Câu 205.** Tại hai điểm A, B cách nhau 1000 m trong không khí, đặt hai ăngten phát sóng điện từ giống hệt nhau. Nếu di chuyển đều một máy thu sóng trên đoạn thẳng AB thì tín hiệu mà máy thu được trong khi di chuyển sẽ

A. như nhau tại mọi vị trí.

B. lớn dần khi tiến gần về hai nguồn.

C. nhỏ nhất tại trung điểm của AB.

**D. lớn hay nhỏ tùy vào từng vị trí.**

**Câu 206.** Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì

A. vectơ cường độ điện trường cùng phương với phương truyền sóng còn vectơ cảm ứng từ vuông góc với vectơ cường độ điện trường.

B. vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn cùng phương với phương truyền sóng.

**C. vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn vuông góc với phương truyền sóng.**

D. vectơ cảm ứng từ cùng phương với phương truyền sóng còn vectơ cường độ điện trường vuông góc với vectơ cảm ứng từ.

**Câu 207.** Trong việc nào sau đây người ta dùng sóng vô tuyến để truyền tải thông tin?

A. Nói chuyện bằng điện thoại bàn.

B. Xem truyền hình cáp.

C. Xem băng Video.

**D. Xem truyền hình qua vệ tinh.**

**Câu 208.** Trong các thiết bị sau đây, thiết bị nào có một máy thu và một máy phát.

A. Máy Vi tính.

B. Máy điện thoại bàn.

**C. Máy điện thoại di động.**

D. cái điều khiển TiVi

**Câu 209.** Trong máy phát vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

A. Mạch phát sóng điện từ.

B. Mạch biến điệu.

**C. Mạch tách sóng**

D. Mạch khuếch đại.

**Câu 210.** Trong truyền thanh vô tuyến trên những khoảng cách hàng nghìn kilomet, người ta thường dùng các sóng vô tuyến có bước sóng vào cỡ

- A. hàng nghìn mét.    B. hàng trăm mét.    **C. hàng chục mét.**    D. hàng mét.

**Câu 211.** Để truyền tín hiệu truyền hình vô tuyến, người ta thường dùng các sóng điện từ có tần số vào khoảng

- A. vài kilôhéc.    B. vài megahéc.  
C. vài chục megahéc.    **D. vài nghìn megahéc.**

**Câu 212.** Trong các mạch sau đây: I. Mạch dao động kín. II. Mạch dao động hở. III. Mạch điện xoay chiều R, L và C nối tiếp. *Mạch nào không thể phát được sóng điện từ truyền đi xa trong không gian? Chọn kết quả đúng trong các kết quả sau?*

- A. I và II.    B. II và III.    **C. I và III.**    D. I, II, và III.

**Câu 213.** Sóng nào sau đây được dùng trong truyền hình?

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

**Câu 214.** Sóng nào sau đây được dùng trong thiên văn vô tuyến?

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

**Câu 215.** Đài phát thanh phát sóng 92,5 KHz thuộc loại sóng

- A. Dài**    B. Trung    C. Ngắn    D. Cực ngắn

**Câu 216.** Chọn phương án SAI.

A. Mạch dao động kín là mạch dao động bức xạ điện từ trường ra không gian không đáng kể.

B. Mạch dao động hở là mạch dao động bức xạ điện từ trường ra không gian.

**C. Để phát và thu sóng điện từ người ta dùng mạch dao động kín.**

D. ăng ten là một mạch dao động hở.

**Câu 217.** Chọn phương án SAI khi nói về nguyên tắc phát sóng vô tuyến

A. Phối hợp một máy phát dao động với một ăngten

B. Cuộn cảm L của mạch dao động truyền vào cuộn cảm  $L_A$  của ăngten một từ trường dao động cùng tần số f.

C. Từ trường này làm phát sinh một suất điện động cảm ứng theo phương của ăngten

**D. ăngten phát ra sóng điện từ với các tần số f, 2f, 3f...**

**Câu 218.** Điều nào sau đây là SAI khi nói về nguyên tắc phát và thu sóng điện từ?

A. Để phát sóng điện từ phải mắc phối hợp một máy dao động điều hoà với một ăng ten.

B. Để thu sóng điện từ cần dùng ăng ten.

C. Nhờ có ăng ten mà ta có thể chọn lọc được sóng cần thu.

**D. Không thể có một thiết bị vừa thu và phát sóng điện từ.**

**Câu 219.** Điều nào sau đây là SAI khi nói về nguyên tắc thu sóng điện từ:

A. Hiện tượng cộng hưởng xuất hiện trong mạch dao động của máy thu khi thu sóng điện từ.

---

B. Để thu sóng điện từ ta dùng mạch dao động LC kết hợp với một ăng ten

C. Sóng cần thu được chọn lọc từ mạch dao động.

**D. Khi thu được sóng điện từ có tần số  $f$  thì không thu được các sóng có tần số khác.**

**Câu 220.**(ĐH-2011) 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 221.**Sóng điện từ có tần số nào sau đây có thể ứng dụng trong truyền hình qua vệ tinh?

A.  $6 \cdot 10^8$  MHz.

B.  $5 \cdot 10^6$  Hz.

C.  $2 \cdot 10^5$  Hz.

**D.  $1,5 \cdot 10^7$  kHz.**

**Câu 222.**Một mạch dao động LC lý tưởng. Để bước sóng của mạch tăng lên 2 lần thì phải

A. ghép nối tiếp với C tụ C' có  $C' = C$ .

**B. ghép song song với C tụ C' có  $C' = 3C$ .**

C. ghép nối tiếp với C tụ C' có  $C' = 3C$ .

D. ghép song song với C tụ C' có  $C' = C/2$ .

**Câu 223.**Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về sóng điện từ

A. Sóng điện từ có tần số thấp không truyền đi xa được.

B. Tốc độ truyền sóng điện từ trong không khí bằng tốc độ của ánh sáng trong không khí.

**C. Bước sóng càng dài thì năng lượng sóng càng lớn.**

D. Sóng điện từ có tần số cao truyền đi xa được.

**Câu 224.**Chọn câu đúng khi nói về máy phát thanh đơn giản:

A. Trước khi truyền đến anten phát cần phải khuếch đại sóng âm tần.

B. Sóng mang là sóng điện từ có biên độ lớn do máy phát dao động điện từ duy trì tạo ra.

**C. Biến điệu biên độ làm cho biên độ của sóng cao tần biến đổi với tần số bằng tần số của sóng âm.**

D. Micro là dụng cụ làm tăng cường độ sóng âm.

---