

Thầy **NGUYỄN THÀNH NAM****CHUẨN BỊ KÌ THI THPT QUỐC GIA NĂM 2019****Môn: Vật Lí****CHỦ ĐỀ: LÝ THUYẾT VÀ BÀI TẬP TÍNH TÚY  
DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ - CÓ ĐÁP ÁN****Nguồn: Tổng hợp và sưu tầm**

## A. LÝ THUYẾT

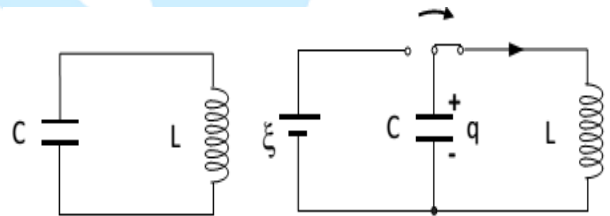
### I. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ

#### 1. Mạch dao động điện tử LC

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.

Muốn mạch hoạt động  $\rightarrow$  tích điện cho tụ điện rồi cho nó phóng điện tạo ra một dòng điện xoay chiều trong mạch. 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 mạch ngoài.



#### 2. Sự biến thiên điện áp, điện tích và dòng điện trong mạch LC

##### a) Điện tích tức thời của tụ:

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

Với:  $Q_0 (C)$ : điện tích cực đại của tụ

**CHÚ Ý:** Khi  $t = 0$  nếu  $q$  đang tăng (tụ điện đang tích điện) thì  $\varphi_q < 0$ ; nếu  $q$  đang giảm (tụ điện đang phóng điện) thì  $\varphi_q > 0$

##### b) Hiệu điện thế tức thời giữa hai bản tụ của mạch dao động LC:

$$u = \frac{q}{C} = U_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi_u) (V) \quad \text{Đặt} \quad U_0 = \frac{Q_0}{C} \text{ hay } Q_0 = C \cdot U_0$$

Với:  $U_0 (V)$ : hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ

**CHÚ Ý:** Ta thấy  $\varphi_u = \varphi_q$ . Khi  $t = 0$  nếu  $u$  đang tăng thì  $\varphi_u < 0$ ; nếu  $u$  đang giảm thì  $\varphi_u > 0$

##### c) Cường độ dòng điện qua cuộn dây:

$$\left[ \begin{array}{l} i = q' = -\omega Q_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi_q) (A) (I_0 = \omega Q_0 = \omega \cdot C \cdot U_0) \\ \text{hay } i = I_0 \cdot \cos\left(\omega t + \varphi_q + \frac{\pi}{2}\right) (A) \end{array} \right]$$

Với:  $I_0 (A)$ : cường độ dòng điện cực đại

**CHÚ Ý:** Khi  $t = 0$  nếu  $i$  đang tăng thì  $\varphi_i < 0$ ; nếu  $i$  đang giảm thì  $\varphi_i > 0$ . Với:  $\varphi_i = \varphi_q + \frac{\pi}{2}$

#### ❖ KẾT LUẬN:

- Vậy trong mạch  $q$ ;  $u$ ;  $i$  luôn biến thiên điều hoà cùng tần số nhưng lệch pha nhau:
  - +  $q$ ;  $u$  cùng pha nhau.
  - +  $i$  sớm pha hơn  $u$ ,  $q$  một góc  $\pi/2$ . Nên ta có:

$$\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \quad \text{hoặc} \quad \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$$

#### 3. Tần số góc riêng, chu kì riêng, tần số riêng của mạch dao động:

a) Tần số góc riêng của mạch dao động LC:  $\left[ \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \right]$

b) Chu kì riêng và tần số riêng của mạch dao động LC:

Trong đó:  $L(H)$ : Độ tự cảm của cuộn cảm;  $C(F)$ : Điện dung của tụ

📌 **Chú ý:** Các công thức mở rộng:

$$+ I_0 = \omega Q_0 = \frac{2\pi Q_0}{T} = \frac{Q_0}{\sqrt{LC}}$$

$$+ U_0 = \frac{Q_0}{C} = \frac{I_0}{\omega C} = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}} \text{ hay } U_0 \sqrt{L} = I_0 \sqrt{C}$$

+ Khi tụ phóng điện thì  $q$  và  $u$  giảm và ngược lại

+ Quy ước:  $q > 0$  ứng với bản tụ ta xét tích điện dương thì  $i > 0$  ứng với dòng điện chạy đến bản tụ mà ta xét.

$$+ \text{ Công thức độc lập với thời gian: } \left[ \begin{aligned} \frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} &= \frac{q^2}{Q_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Leftrightarrow Q_0^2 = q^2 + \left( \frac{i}{\omega} \right)^2 \\ \text{hay } i &= \pm \omega \sqrt{Q_0^2 - q^2} \end{aligned} \right]$$

📌 **Chú ý:**

**Dao động điện từ tắt dần**

Trong các mạch dao động thực luôn có tiêu hao năng lượng, ví dụ do điện trở thuần  $R$  của dây dẫn, vì vậy dao động sẽ dừng lại sau khi năng lượng bị tiêu hao hết. Quan sát dao động kí điện từ sẽ thấy biên độ dao động giảm dần đến 0. Hiện tượng này gọi là dao động điện từ tắt dần.  $R$  càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh,  $R$  rất lớn thì không có dao động.

**Dao động điện từ duy trì.**

Hệ tự dao động: Muốn duy trì dao động, ta phải bù đủ và đúng phần năng lượng bị tiêu hao trong mỗi chu kì. Ta có thể dùng tranzito để điều khiển việc bù năng lượng từ pin cho khung dao động LC ăn nhịp với từng chu kì dao động của mạch. Dao động trong khung LC được duy trì ổn định với tần số riêng  $\omega_0$  của mạch, người ta gọi đó là một hệ tự dao động

**Dao động điện từ cưỡng bức.**

Sự cộng hưởng: Dòng điện trong mạch LC buộc phải biến thiên theo tần số  $\omega$  của nguồn điện ngoài chứ không thể dao động theo tần số riêng  $\omega_0$  được nữa. Quá trình này được gọi là dao động điện từ cưỡng bức. Khi thay đổi tần số  $\omega$  của nguồn điện ngoài thì biên độ của dao động điện trong khung thay đổi theo, đến khi  $\omega = \omega_0$  thì biên độ dao động điện trong khung đạt giá trị cực đại. Hiện tượng này gọi là sự cộng hưởng.

**5. Sự tương tự giữa dao động điện và dao động cơ**

Đại lượng cơ	Đại lượng điện	Đại lượng cơ	Đại lượng điện
$x$	$q$	$x'' + \omega^2 x = 0$	$q'' + \omega^2 q = 0$
$v$	$i$	$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$	$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
$m$	$L$	$x = A \cos(\omega t + \varphi)$	$q = q_0 \cos(\omega t + \varphi)$
$k$	$\frac{1}{C}$	$v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$	$i = q' = -\omega q_0 \sin(\omega t + \varphi)$
$F$	$u$	$A^2 = x^2 + \left( \frac{v}{\omega} \right)^2$	$Q^2 = q^2 + \left( \frac{i}{\omega} \right)^2$
$\mu$	$R$	$F = -kx = -m\omega^2 x$	$U = \frac{q}{C} = L\omega^2 q$

**II. SÓNG ĐIỆN TỪ**

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

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

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

**2. Điện từ trường:** Mỗi biến thiên theo thời gian của từ trường sinh ra trong không gian xung quanh một điện trường xoáy biến thiên theo thời gian, ngược lại mỗi biến thiên theo thời gian của điện trường cũng sinh ra một từ trường biến thiên theo thời gian trong không gian xung quanh.

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

### 3. Sóng điện từ - Thông tin liên lạc bằng vô tuyến

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

#### a) Đặc điểm của sóng điện từ

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

+ Sóng điện từ là sóng ngang. Trong quá trình lan truyền  $\vec{E}$  và  $\vec{B}$  luôn luôn vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng. Tại mỗi điểm dao động của điện trường và từ trường luôn cùng pha với nhau.

+ Khi sóng điện từ gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì nó cũng bị phản xạ và khúc xạ như ánh sáng. Ngoài ra cũng có hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ... sóng điện từ.

+ Sóng điện từ mang năng lượng. Khi sóng điện từ truyền đến một anten, làm cho các electron tự do trong anten dao động.

+ Nguồn phát sóng điện từ rất đa dạng, như tia lửa điện, cầu dao đóng, ngắt mạch điện, trời sấm sét

...

#### b) Thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến

☆ **Sóng vô tuyến** là các sóng điện từ dùng trong vô tuyến, có bước sóng từ vài m đến vài km. Theo bước sóng, người ta chia sóng vô tuyến thành các loại: sóng cực ngắn, sóng ngắn, sóng trung và sóng dài.

☆ **Tầng điện li** là lớp khí quyển bị ion hóa mạnh bởi ánh sáng Mặt Trời và nằm trong khoảng độ cao từ 80 km đến 800 km, có ảnh hưởng rất lớn đến sự truyền sóng vô tuyến điện.

+ Các phân tử không khí trong khí quyển hấp thụ rất mạnh các sóng dài, sóng trung và sóng cực ngắn nhưng ít hấp thụ các vùng sóng ngắn. Các sóng ngắn phản xạ tốt trên tầng điện li và mặt đất.

+ **Sóng dài:** có năng lượng nhỏ nên không truyền đi xa được. Ít bị nước hấp thụ nên được dùng trong thông tin liên lạc trên mặt đất và trong nước.

+ **Sóng trung:** Ban ngày sóng trung bị tầng điện li hấp thụ mạnh nên không truyền đi xa được. Ban đêm bị tầng điện li phản xạ mạnh nên truyền đi xa được. Được dùng trong thông tin liên lạc vào ban đêm.

+ **Sóng ngắn:** Có năng lượng lớn, bị tầng điện li và mặt đất phản xạ mạnh. Vì vậy từ một đài phát trên mặt đất thì sóng ngắn có thể truyền tới mọi nơi trên mặt đất. Dùng trong thông tin liên lạc trên mặt đất.

+ **Sóng cực ngắn:** Có năng lượng rất lớn và không bị tầng điện li phản xạ hay hấp thụ. Được dùng trong thông tin vũ trụ.

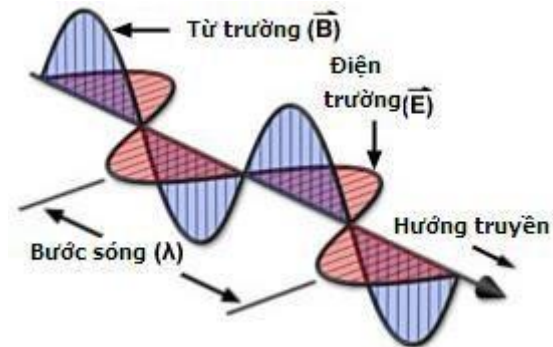
❖ **Nguyên tắc chung** của thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến điện:

• **Biến điệu sóng mang:** Biến âm thanh (hoặc hình ảnh) muốn truyền đi thành các dao động điện từ có tần số thấp gọi là tín hiệu âm tần (hoặc tín hiệu thị tần).

• **Trộn sóng:** Dùng sóng điện từ tần số cao (cao tần) để **mang** (sóng mang) các tín hiệu âm tần hoặc thị tần đi xa. Muốn vậy phải trộn sóng điện từ âm tần hoặc thị tần với sóng điện từ cao tần (biến điệu). Qua anten phát, sóng điện từ cao tần đã biến điệu được truyền đi trong không gian.

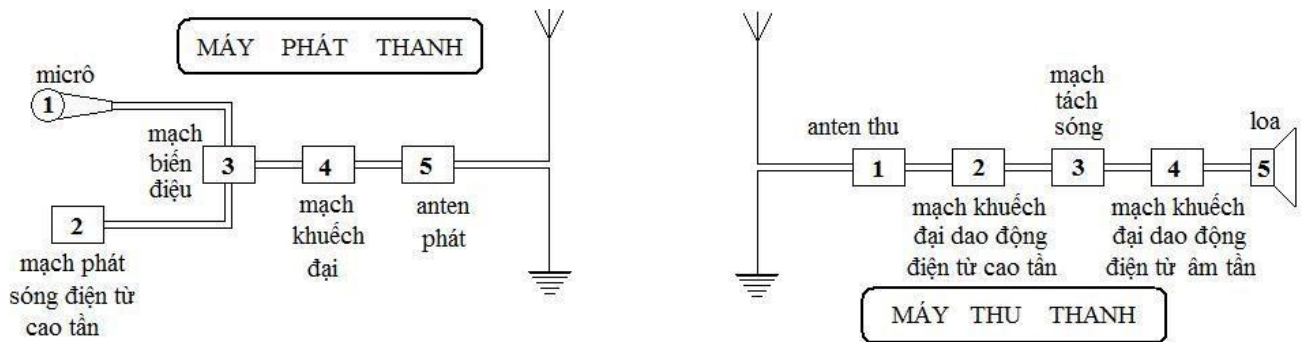
• **Thu sóng:** Dùng máy thu với anten thu để chọn và thu lấy sóng điện từ cao tần muốn thu.

• **Tách sóng:** Tách tín hiệu ra khỏi sóng cao tần (tách sóng) rồi dùng loa để nghe âm thanh truyền tới hoặc dùng màn hình để xem hình ảnh.



• **Khuếch đại:** Để tăng cường độ của sóng truyền đi và tăng cường độ của tín hiệu thu được người ta dùng các mạch khuếch đại.

c) **Sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến và thu thanh vô tuyến đơn giản**



\* **Ăng ten phát:** là khung dao động hở (các vòng dây của cuộn L hoặc 2 bản tụ C xa nhau), có cuộn dây mắc xen gần cuộn dây của máy phát. Nhờ cảm ứng, bức xạ sóng điện từ cùng tần số máy phát sẽ phát ra ngoài không gian.

\* **Ăng ten thu:** là 1 khung dao động hở, nó thu được nhiều sóng, có tụ C thay đổi. Nhờ sự cộng hưởng với tần số sóng cần thu ta thu được sóng điện từ có  $f = f_0$

d) **Bước sóng điện từ thu và phát:**

$$\lambda = cT = \frac{c}{f} = 2\pi c \sqrt{LC} \quad \text{Với: } c = 3.10^8 \text{ m/s vận tốc của ánh sáng trong chân không.}$$

❖ **Lưu ý:** Mạch dao động có L biến đổi từ  $L_{\min} \rightarrow L_{\max}$  và C biến đổi từ  $C_{\min} \rightarrow C_{\max}$  thì bước sóng  $\lambda$  của sóng điện từ phát (hoặc thu)

+  $\lambda_{\min}$  tương ứng với  $L_{\min}$  và  $C_{\min}$

+  $\lambda_{\max}$  tương ứng với  $L_{\max}$  và  $C_{\max}$

❖ **LƯU Ý QUAN TRỌNG:**

\* **Để xác định vecto cảm ứng từ  $\vec{B}$ ; vecto cường độ điện trường  $\vec{E}$  và hướng truyền sóng  $\vec{v}$  ta dùng quy tắc "bàn tay phải". Cách làm: **Duỗi thẳng bàn tay phải:****

- Chiều từ cổ tay đến đầu các ngón tay là chiều truyền sóng.

- Chiều của ngón cái choãi ra  $90^\circ$  là chiều của vecto cường độ điện trường  $\vec{E}$ .

- Chiều của vecto cảm ứng từ  $\vec{B}$  đâm xuyên qua lòng bàn tay.

## B. BÀI TẬP

**Câu 1:** Mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Tần số góc riêng của mạch xác định bởi

A.  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .      B.  $\omega = \frac{1}{LC}$ .      C.  $\omega = \sqrt{LC}$ .      D.  $\omega = LC$ .

**Câu 2:** Trong mạch dao động LC lí tưởng, so với cường độ dòng điện trong mạch thì điện tích của mạch biến thiên cùng tần số và

A. trễ pha góc  $\frac{\pi}{2}$       B. sớm pha góc  $\frac{\pi}{2}$       C. cùng pha      D. ngược pha.

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

A. trễ pha  $\frac{\pi}{2}$  so với u      B. sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với u.  
C. ngược pha so với u      D. cùng pha so với u.

**Câu 4:** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Nếu chỉ tăng độ tự cảm của cuộn cảm trong mạch dao động lên 4 lần thì tần số dao động điện từ trong mạch sẽ

- A. tăng 4 lần      B. giảm 2 lần      C. tăng 2 lần      D. giảm 4 lần.

**Câu 5:** Cho mạch LC lý tưởng đang có dao động điện từ điều hòa với chu kì T. Ban đầu dòng điện chạy trong mạch có giá trị cực đại. Thời điểm  $t = T/2$ , dòng điện tức thời có độ lớn

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

**Câu 6:** Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên mỗi bản tụ là  $Q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$ . Chu kì dao động điện từ của mạch là

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

**Câu 7:** Sự hình thành dao động điện từ tự do trong mạch dao động là do hiện tượng nào sau đây?

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

**Câu 8:** Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Biết điện trở của dây dẫn là không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Khi điện dung có giá trị  $C_1$  thì tần số dao động riêng của mạch là  $f_1$ . Khi điện dung có giá trị  $C_2 = 4C_1$  thì tần số dao động điện từ riêng trong mạch là

- A.  $f_2 = 4f_1$       B.  $f_2 = f_1/2$       C.  $f_2 = 2f_1$       D.  $f_2 = f_1/4$ .

**Câu 9:** Một mạch dao động gồm cuộn dây thuần cảm và tụ điện thì hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện  $U_0$  liên hệ với cường độ dòng điện cực đại  $I_0$  bởi biểu thức:

- A.  $U_0 = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$       B.  $U_0 = I_0 \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$       C.  $U_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot I_0$       D.  $U_0 = \frac{L}{C} \cdot I_0$ .

**Câu 10:** Một mạch dao động gồm có cuộn dây thuần cảm L và tụ điện      C. Nếu gọi  $I_{\max}$  là dòng điện cực đại trong mạch thì hệ thức liên hệ điện tích cực đại trên bản tụ  $Q_{\max}$  và  $I_{\max}$

- A.  $Q_{\max} = \sqrt{LC} \cdot I_{\max}$       B.  $I_{\max} = \sqrt{LC} \cdot Q_{\max}$       C.  $Q_{\max} = \frac{1}{\sqrt{LC}} \cdot I_{\max}$       D.  $Q_{\max} = \frac{1}{LC} \cdot I_{\max}$ .

**Câu 11:** Gọi tốc độ truyền sóng điện từ trong không khí là c. Mạch dao động lí tưởng LC có thể phát ra sóng vô tuyến truyền trong không khí với bước sóng

- A.  $2\pi c \sqrt{LC}$       B.  $2\pi \sqrt{LC}$       C.  $4\pi c \sqrt{LC}$       D.  $2\pi c LC$ .

**Câu 12:** Một mạch LC đang dao động tự do, người ta đo được điện tích cực đại trên 2 bản tụ điện là  $q_0$  và dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$ . Nếu dùng mạch này làm mạch chọn sóng cho máy thu thanh, thì bước sóng mà nó bắt được tính bằng công thức

- A.  $\lambda = 2\pi c \sqrt{q_0 I_0}$       B.  $\lambda = 2\pi c \frac{q_0}{I_0}$       C.  $\lambda = \frac{I_0}{q_0}$       D.  $\lambda = 2\pi c q_0 I_0$ .

**Câu 13:** Trong một mạch dao động LC, điện tích trên một bản tụ biến thiên theo phương trình  $q =$

$Q_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$  (C). Như vậy ại các thời điểm t bằng

- A.  $T/4$  và  $3T/4$ , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều ngược nhau.  
B.  $T/2$  và T, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều ngược nhau.  
C.  $T/4$  và  $3T/4$ , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều như nhau.  
D.  $T/2$  và T, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều như nhau.

**Câu 14:** Điện tích của tụ điện trong mạch dao động LC biến thiên theo phương trình  $q = q_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T} t +$

$\pi\right)$ . Tại thời điểm  $t = T/4$ , ta có:

- A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0      B. Dòng điện qua cuộn dây bằng 0.  
C. Điện tích của tụ cực đại      D. Năng lượng điện trường cực đại.

**Câu 15:** 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. Hệ thức biểu diễn mối liên hệ giữa i, u và  $I_0$  là

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

**Câu 16:** Hãy chọn số lượng câu **không đúng** trong các phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện.

**I.** Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa. **II.** Sóng điện từ là sóng ngang vì nó luôn truyền ngang. **III.** Sóng điện từ không truyền được trong chân không. **IV.** Sóng điện từ mang năng lượng.

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

**Câu 17:** Chọn phát biểu 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.** Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy.  
**C.** Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong.  
**D.** Từ trường xoáy là từ trường mà cảm ứng từ bao quanh các đường sức điện trường.

**Câu 18:** Trong quá trình lan truyền sóng điện từ, vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  và vectơ cường độ điện trường  $\vec{E}$  luôn luôn

- A.** truyền trong mọi môi trường với tốc độ bằng  $3.10^8$  m/s.  
**B.** dao động điều hoà cùng tần số và cùng pha nhau.  
**C.** vuông góc nhau và dao động lệch pha nhau một góc  $\pi/2$ .  
**D.** vuông góc nhau và trùng với phương truyền sóng.

**Câu 19:** . Tại đài truyền hình Vũng Tàu có một máy phát sóng điện từ. Xét một phương truyền nằm ngang, hướng từ Tây sang Đông. Gọi M là một điểm trên phương truyền đó. Ở thời điểm t, vectơ cường độ điện trường tại M có độ lớn cực đại và hướng từ trên xuống. Khi đó vectơ cảm ứng từ tại M có

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

**Câu 20:** Một sóng điện từ đang lan truyền từ một đài phát sóng ở Hà Nội đến máy thu. Biết cường độ điện trường cực đại là 10 V/m và cảm ứng từ cực đại là 0,15 T. Tại điểm A có sóng truyền về hướng Bắc, ở một thời điểm t nào đó khi cường độ điện trường là 6 V/m và đang có hướng Đông, thì cảm ứng từ lúc đó có độ lớn và hướng là

- A.** 0,12T và hướng lên      **B.** 0,12T và hướng xuống. **C.** 0,09T và hướng lên      **D.** 0,09T và hướng xuống.

**Câu 21:** Trong một mạch dao động LC, khi điện tích tụ điện có độ lớn đạt cực đại thì kết luận nào sau đây là **sai**?

- A.** Điện áp hai đầu tụ điện có độ lớn cực đại.  
**B.** Cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại.  
**C.** Năng lượng điện trường trong mạch đạt cực đại.  
**D.** Năng lượng điện trường bằng năng lượng điện từ trong mạch.

**Câu 22:** Chọn phát biểu **đúng** khi nói về sự biến thiên điện tích của tụ điện trong mạch dao động

- A.** Điện tích của tụ điện dao động điều hoà với tần số góc  $\omega = \sqrt{LC}$ .  
**B.** Điện tích biến thiên theo hàm số mũ theo thời gian.  
**C.** Điện tích chỉ biến thiên tuần hoàn theo thời gian.  
**D.** Điện tích của tụ điện dao động điều hoà với tần số  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ .

**Câu 23:** Cường độ dòng điện chạy trong mạch dao động LC có đặc điểm là:

- A.** tần số lớn      **B.** chu kì lớn      **C.** cường độ lớn      **D.** năng lượng lớn.

**Câu 24:** (ĐH2014) 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 hoà theo thời gian

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

**Câu 25:** Một mạch dao động duy trì gồm cuộn dây mắc với một tụ điện. Do cuộn dây có điện trở R nên để duy trì dao động của mạch người ta cần phải cung cấp năng lượng cho mạch. Biết điện tích cực đại của tụ là  $Q_0$ , điện dung của tụ là C và hệ số tự cảm của cuộn dây là L. Tính công suất cần cung cấp cho mạch để mạch hoạt động ổn định.

- A.**  $P = LCRQ_0^2$       **B.**  $P = \frac{Q_0^2}{LC}R$       **C.**  $P = \frac{1}{2} LCRQ_0^2$       **D.**  $P = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{LC}R$ .

**Câu 26:** Chọn phát biểu **sai** khi nói về điện từ trường

- A. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một loại trường duy nhất gọi là điện từ trường.
- B. Điện trường biến thiên nào cũng sinh ra từ trường biến thiên và ngược lại.
- C. Không thể có điện trường và từ trường tồn tại độc lập.
- D. Nam châm vĩnh cửu là một trường hợp ngoại lệ ở đó chỉ có từ trường.
- Câu 27:** Khi một điện tích điểm dao động, xung quanh điện tích sẽ tồn tại.
- A. điện trường                      B. từ trường                      C. điện từ trường                      D. trường hấp dẫn.
- Câu 28:** Chọn câu **sai**. Sóng điện từ là sóng
- A. do điện tích sinh ra.                      B. do điện tích dao động bức xạ ra.
- C. có vectơ dao động vuông góc với phương truyền sóng.
- D. có vận tốc truyền sóng bằng vận tốc ánh sáng.
- Câu 29:** Chọn câu **sai** về tính chất của sóng điện từ
- A. sóng điện từ truyền được cả trong chân không.                      B. sóng điện từ mang theo năng lượng.
- C. vận tốc truyền của sóng điện từ trong mọi môi trường bằng vận tốc ánh sáng trong chân không.
- D. sóng điện từ là sóng ngang, các vectơ  $\vec{E}$  và  $\vec{B}$  luôn vuông góc nhau và vuông góc với phương truyền sóng.
- Câu 30:** Chọn phát biểu **sai** khi nói về sóng điện từ.
- B. Sóng điện từ được đặc trưng bởi tần số hoặc bước sóng, giữa chúng có hệ thức  $\lambda = c/f$ .
- B. Sóng điện từ cũng có tính chất giống như một sóng cơ học thông thường.
- C. Năng lượng của sóng điện từ tỉ lệ với lũy thừa bậc 4 của tần số.
- D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.
- Câu 31:** Nhận xét nào về sóng điện từ là **sai**.
- A. Điện tích dao động thì bức xạ sóng điện từ.
- B. Tần số của sóng điện từ bằng tần số  $f$  của điện tích dao động.
- C. Sóng điện từ là sóng dọc.
- D. Năng lượng sóng điện từ tỉ lệ với lũy thừa bậc 4 của tần số  $f$ .
- Câu 32:** Sóng điện từ và sóng cơ học không có cùng tính chất nào.
- A. giao thoa                      B. phản xạ.
- C. truyền được trong chân không                      D. mang năng lượng.
- Câu 33:** Chọn phát biểu **sai** khi nói về sóng vô tuyến.
- A. Các sóng trung ban ngày chúng bị tầng điện li hấp thụ mạnh nên không truyền xa được, ban đêm chúng bị tầng điện li phản xạ nên truyền được xa.
- B. Sóng dài bị nước hấp thụ mạnh.
- C. Các sóng cực ngắn không bị tầng điện li hấp thụ hoặc phản xạ, có khả năng truyền đi rất xa theo đường thẳng.
- D. Sóng càng ngắn thì năng lượng sóng càng lớn.
- Câu 34:** (ĐH2009) Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?
- A. Sóng điện từ là sóng ngang.
- B. Khi sóng điện từ lan truyền, 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 35:** Chọn đơn vị thích hợp điền vào chỗ trống. Trong thông tin vô tuyến, người ta đã dùng các sóng điện từ có tần số từ hàng nghìn.....trở lên
- A. Hz                      B. kHz                      C. MHz                      D. GHz.
- Câu 36:** Trong “ máy bắn tốc độ “ xe cộ trên đường.
- A. Chỉ có máy phát sóng vô tuyến                      B. Chỉ có máy thu sóng vô tuyến.
- C. Có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến                      D. Không có máy phát và máy thu sóng vô tuyến.
- Câu 37:** Các máy sau đây, máy nào sử dụng sóng vô tuyến điện.
- A. Lò vi sóng                      B. Các điều khiển tự động quạt cây.
- C. Máy siêu âm (để dò ổ bụng lúc khám bệnh)                      D. Điện thoại cố định “ mẹ và con”.
- Câu 38:** Khi sử dụng máy thu thanh vô tuyến điện, người ta xoay nút dò đài là để

- A. khuếch đại tín hiệu thu được  
 B. thay đổi tần số của sóng tới.  
 C. thay đổi tần số riêng của mạch chọn sóng.  
 D. tách tín hiệu cần thu ra khỏi sóng mang cao tần.
- Câu 39:** Máy thu chỉ thu được sóng của đài phát khi  
 A. các mạch có độ cảm ứng bằng nhau  
 B. các mạch có điện dung bằng nhau.  
 C. các mạch có điện trở bằng nhau  
 D. tần số riêng của máy bằng tần số của đài phát.
- Câu 40:** Nguyên tắc của mạch chọn sóng trong máy thu thanh dựa trên hiện tượng.  
 A. tách sóng  
 B. giao thoa sóng  
 C. cộng hưởng điện  
 D. sóng dừng.
- Câu 41:** Trong mạch dao động điện từ LC, giả sử các thông số khác không đổi. Để tần số của mạch phát ra tăng  $n$  lần thì cần  
 A. tăng điện dung  $C$  lên  $n$  lần  
 B. giảm điện dung  $C$  xuống  $n$  lần.  
 C. tăng điện dung  $C$  lên  $n^2$  lần  
 D. giảm điện dung  $C$  xuống  $n^2$  lần.
- Câu 42:** (CĐ2008) 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 vuông pha với 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.
- Câu 43:** Mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động. Điện tích của một bản tụ điện  
 A. biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian  
 B. biến thiên theo hàm bậc hai của thời gian.  
 C. biến thiên điều hòa theo thời gian  
 D. không thay đổi theo thời gian.
- Câu 44:** Một tụ điện được tích điện rồi đem nối với một cuộn dây thành một mạch kín. Dao động điện từ trong mạch là một dao động tắt dần. Nguyên nhân của sự tắt dần là:  
 A. tỏa nhiệt trên điện trở của dây dẫn trong mạch.  
 B. bức xạ sóng điện từ.  
 C. tỏa nhiệt và bức xạ sóng điện từ.  
 D. tụ điện bị nóng lên.
- Câu 45:** Chọn câu trả lời **sai**. Trong sơ đồ khối của máy thu sóng vô tuyến điện, bộ phận có trong máy thu là  
 A. Mạch chọn sóng  
 B. Mạch biến điệu  
 C. Mạch tách sóng  
 D. Mạch khuếch đại.
- Câu 46:** Kí hiệu các loại dao động sau: (1) Dao động tự do (2) Dao động duy trì (3) Dao động cưỡng bức (4) Dao động điều hòa. Dao động điện từ trong mạch LC lí tưởng thuộc loại dao động nào kể trên  
 A. (3) và (4)  
 B. (1) và (2)  
 C. (2) và (4)  
 D. (1) và (4).
- Câu 47:** 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.  $\frac{T}{8}$   
 B.  $\frac{T}{2}$   
 C.  $\frac{T}{6}$   
 D.  $\frac{T}{4}$ .
- Câu 48:** Trong mạch dao động LC, điện tích trên tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên.  
 A. điều hòa cùng tần số  
 B. tuần hoàn cùng biên độ.  
 C. điều hòa cùng pha  
 D. điều hòa và ngược pha nhau.
- Câu 49:** Dòng điện xoay chiều đi qua mạch có tụ điện là do  
 A. các hạt mang điện tự do dao động từ bản cực này sang bản cực kia.  
 B. trong tụ điện có một điện trường biến thiên cùng tần số với nguồn điện xoay chiều.  
 C. chất điện môi của tụ điện cho phép dòng điện xoay chiều đi qua.  
 D. trong tụ điện có một dòng điện sinh ra nhờ sự dịch chuyển có hướng của các điện tích.
- Câu 50:** Sóng điện từ là.  
 A. sự biến thiên của điện trường và từ trường trong môi trường vật chất.  
 B. sự lan truyền điện trường và từ trường trong không gian.  
 C. sự biến thiên tuần hoàn của điện trường theo thời gian.  
 D. sự biến thiên tuần hoàn của từ trường theo thời gian.
- Câu 51:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường.  
 A. Điện trường và từ trường biến thiên cùng tần số.



- B. Điện trường và từ trường chỉ lan truyền trong các môi trường vật chất.
- C. Điện trường và từ trường cùng tồn tại trong không gian và có thể chuyển hóa lẫn nhau.
- D. Điện trường và từ trường biến thiên tuần hoàn và luôn đồng pha với nhau.

**Câu 52:** Phát biểu nào **đúng**.

- A. Sóng điện từ có thể là sóng ngang hay sóng dọc.
- B. Sóng điện từ chỉ lan truyền được trong môi trường vật chất.
- C. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ không phụ thuộc vào môi trường.
- D. Sóng điện từ lan truyền được cả trong môi trường vật chất lẫn chân không.

**Câu 53:** Những cách nào sau đây có thể phát ra sóng điện từ.

- A. Cho một điện tích dao động.
- B. Cho điện tích chuyển động thẳng đều.
- C. Tích điện cho một tụ điện rồi cho nó phóng điện qua một vật dẫn.
- D. Cho dòng điện không đổi đi qua cuộn thuần cảm.

**Câu 54:** Điều kiện của một máy thu thanh có thể thu được sóng điện từ phát ra từ một đài phát thanh là:

- A. Tín hiệu của đài phát cùng biên độ với sóng của máy thu thanh.
- B. Tần số của máy thu thanh bằng tần số của đài phát.
- C. Năng lượng sóng của đài phát phải không đổi.
- D. Ăng-ten của máy thu thanh phải hướng về phía với ăng-ten của đài phát.

**Câu 55:** Một mạch dao động LC lý tưởng đang hoạt động. Cảm ứng từ của từ trường trong cuộn cảm và cường độ điện trường của điện trường trong tụ điện biến thiên điều hòa cùng tần số và

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

**Câu 56:** Khi đối chiếu dao động điện từ trong mạch dao động LC với dao động điều hòa của con lắc đơn.

- A. cường độ dòng điện  $i$  có vai trò như vận tốc tức thời  $v$ .
- B. điện tích  $q$  có vai trò như độ cao của vật dao động.
- C. năng lượng điện trường có vai trò như động năng.
- D. năng lượng từ trường có vai trò như thế năng.

**Câu 57:** Trong quá trình dao động của mạch LC, năng lượng từ trường và năng lượng điện trường luôn chuyển hóa cho nhau nhưng tổng năng lượng điện từ

- A. tăng lên
- B. giảm xuống
- C. không đổi
- D. biến thiên.

**Câu 58:** Vai trò của sự tương tự giữa dao động cơ và dao động điện từ

- A. cho thấy dao động cơ và dao động điện từ là một.
- B. nghiên cứu dao động cơ thì kết luận được dao động điện từ.
- C. dùng đại lượng cơ kết hợp với đại lượng từ để tạo ra những phát minh mới.
- D. chuyển dao động cơ thành dao động điện từ để dễ nghiên cứu và truyền tải đi xa.

**Câu 59:** Chọn số phát biểu **sai**.

- I. Trong tự nhiên không tồn tại điện trường biến thiên.
  - II. Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên có chung một nguồn gốc.
  - III. Điện trường tĩnh và điện trường xoáy có chung một nguồn gốc.
  - IV. Nhờ hiện tượng cảm ứng điện từ mà người ta phát hiện ra điện trường xoáy
- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4.

**Câu 60:** Sóng điện từ và sóng cơ

- A. truyền được trong chân không
- B. được tạo thành bởi lực liên kết giữa các hạt của môi trường.
- C. có bản chất vật lý khác nhau nhưng có quy luật biến đổi giống nhau.
- D. đều là các quá trình lan truyền năng lượng nhưng chỉ có sóng cơ gây áp suất.

**Câu 61:** Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây **sai**?

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

- Câu 62:** Thiết bị nào sau đây không có trong máy phát thanh, phát hình bằng vô tuyến điện.  
**A.** Máy biến áp      **B.** Máy tách sóng      **C.** Mạch dao động      **D.** Mạch trộn sóng.
- Câu 63:** Thiết bị nào sau đây không có trong máy thu thanh, thu hình bằng vô tuyến điện.  
**A.** Mạch khuếch đại      **B.** Mạch trộn sóng      **C.** Mạch dao động      **D.** Mạch tách sóng.
- Câu 64:** Kí hiệu các mạch (bộ phận) như sau: (1) Mạch tách sóng; (2) Mạch khuếch đại âm tần; (3) Mạch khuếch đại cao tần; (4) Mạch biến điệu. Trong sơ đồ khối của máy thu thanh vô tuyến điện, không có mạch nào kể trên.  
**A.** (1) và (2)      **B.** (3)      **C.** (3) và (4)      **D.** (4).
- Câu 65:** Các máy sau đây, máy nào sử dụng sóng vô tuyến điện.  
**A.** Lò vi sóng      **B.** Các điều khiển tự động quạt cây.  
**C.** Máy siêu âm (để dò ổ bụng lúc khám bệnh)      **D.** Điện thoại cố định “mẹ và con”.
- Câu 66:** Sóng điện từ nào bị phản xạ mạnh nhất ở tầng điện li.  
**A.** Sóng dài      **B.** Sóng trung      **C.** Sóng ngắn      **D.** Sóng cực ngắn.
- Câu 67:** Chọn câu trả lời **sai**. Điện trường xoáy.  
**A.** do từ trường biến thiên sinh ra.      **B.** có đường sức là đường cong khép kín.  
**C.** biến thiên trong không gian và cả theo thời gian.  
**D.** có đường sức là những đường tròn đồng tâm có tâm nằm ở nguồn phát sóng.
- Câu 68:** Sóng điện từ nào sau đây có thể đi vòng quanh Trái đất.  
**A.** Sóng dài      **B.** Sóng trung      **C.** Sóng ngắn      **D.** Sóng cực ngắn.
- Câu 69:** Chọn phát biểu **sai** khi nói về tính chất của sóng điện từ.  
**A.** Sóng điện từ phản xạ được trên các mặt kim loại.  
**B.** Sóng điện từ có thể giao thoa được với nhau.  
**C.** Sóng điện từ có thể tạo ra được hiện tượng sóng dừng.  
**D.** Sóng điện từ không có hiện tượng nhiễu xạ.
- Câu 70:** Nguyên tắc của mạch chọn sóng trong máy thu thanh dựa trên hiện tượng  
**A.** Giao thoa sóng      **B.** Sóng dừng.      **C.** Cộng hưởng điện      **D.** Một hiện tượng khác.
- Câu 71:** Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về điện từ trường  
**A.** Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên tồn tại riêng biệt, độc lập với nhau.  
**B.** Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên liên quan mật thiết với nhau và là hai thành phần của một trường thống nhất gọi là điện từ trường.  
**C.** Tốc độ lan truyền của điện từ trường trong chất rắn lớn nhất, trong chất khí bé nhất và không lan truyền được trong chân không.  
**D.** chúng luôn dao động vuông pha với nhau.
- Câu 72:** Kí hiệu các mạch (bộ phận) như sau: (1) Mạch tách sóng; (2) Mạch khuếch đại; (3) Mạch biến điệu; (4) Mạch chọn sóng. Trong các máy thu thanh, máy thu hình, mạch nào nêu trên hoạt động dựa trên hiện tượng cộng hưởng dao động điện từ  
**A.** (1)      **B.** (4)      **C.** (2) và (3)      **D.** (1) và (4).
- Câu 73:** (CD2011) 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  $\frac{U_0}{2}$ . Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng  
**A.**  $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{3L}{C}}$       **B.**  $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5C}{L}}$       **C.**  $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5L}{C}}$       **D.**  $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{3C}{L}}$ .
- Câu 74:** (ĐH2008) Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do (dao động riêng). Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là  $U_0$  và  $I_0$ . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị  $I_0/2$  thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là  
**A.**  $\frac{3}{4} U_0$       **B.**  $\frac{\sqrt{3}}{2} U_0$       **C.**  $\frac{1}{2} U_0$       **D.**  $\frac{\sqrt{3}}{4} U_0$ .
- Câu 75:** (ĐH2009) Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau B. với cùng biên độ C. luôn cùng pha nhau D. với cùng tần số.
- Câu 76:** (ĐH2012) 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.
- Câu 77:** (TN2014) Trong sơ đồ khối của một máy thu thanh vô tuyến đơn giản không có phần nào sau đây?
- A. Mạch khuếch đại âm tần B. Mạch biến điệu. C. Loa D. Mạch tách sóng.
- Câu 78:** (CĐ2007) Sóng điện từ và sóng cơ học không có chung tính chất nào dưới đây?
- A. Phản xạ B. Truyền được trong chân không.  
C. Mang năng lượng D. Khúc xạ.
- Câu 79:** (CĐ2007) Sóng điện từ là quá trình lan truyền của điện từ trường biến thiên, trong không gian. Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường của điện từ trường trên thì kết luận nào sau đây là **đúng**?
- A. Vectơ cường độ điện trường và cảm ứng từ cùng phương và cùng độ lớn.  
B. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động ngược pha.  
C. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động lệch pha nhau  $\pi/2$ .  
D. Điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.
- Câu 80:** (ĐH2013) Một mạch dao động LC lý tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của tụ điện là  $q_0$  và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là  $I_0$ . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch bằng  $0,5I_0$  thì điện tích của tụ điện có độ lớn
- A.  $\frac{q_0\sqrt{2}}{2}$  B.  $\frac{q_0\sqrt{3}}{2}$  C.  $\frac{q_0}{2}$  D.  $\frac{q_0\sqrt{5}}{2}$ .

# HOCMAI

# ĐÁP ÁN

1:A	2:A	3:C	4:B	5:C	6:A	7:D	8:B	9:B	10:A
11:A	12:B	13:D	14:A	15:C	16:A	17:D	18:B	19:C	20:D
21:B	22:D	23:A	24:D	25:D	26:C	27:C	28:D	29:C	30:D
31:C	32:C	33:B	34:C	35:C	36:C	37:D	38:C	39:D	40:C
41:D	42:A	43:C	44:C	45:C	46:D	47:D	48:B	49:B	50:B
51:B	52:D	53:A	54:B	55:A	56:A	57:C	58:B	59:B	60:C
61:D	62:B	63:B	64:C	65:D	66:C	67:D	68:C	69:D	70:C
71:B	72:B	73:D	74:B	75:D	76:B	77:B	78:B	79:D	80:B



**H O C M A I**