

## MỤC LỤC

<b>Chương I. DAO ĐỘNG CƠ .....</b>	<b>2</b>
<b>Chương II. SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM .....</b>	<b>10</b>
<b>Chương III. DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU .....</b>	<b>14</b>
<b>Chương IV. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ .....</b>	<b>19</b>
<b>Chương V. SÓNG ÁNH SÁNG.....</b>	<b>21</b>
<b>Chương VI. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG .....</b>	<b>26</b>
<b>Chương VII. VẬT LÝ HẠT NHÂN .....</b>	<b>28</b>
<b>265 CÂU LÝ THUYẾT CỦA CÁC TRƯỜNG CHUYÊN.....</b>	<b>30</b>

# CHƯƠNG I. DAO ĐỘNG CƠ

## I/ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

### 1. Dao động điều hòa

+ Phương trình dao động:  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ .

### 2. Các đại lượng đặc trưng của dao động điều hoà:

Các đại lượng đặc trưng	Ý nghĩa	Đơn vị
<b>A</b>	biên độ dao động; $x_{\max} = A > 0$	m, cm, mm
<b><math>(\omega t + \varphi)</math></b>	pha của dao động tại thời điểm t (s)	Rad; hay độ
<b><math>\varphi</math></b>	pha ban đầu của dao động,	rad
<b><math>\omega</math></b>	tần số góc của dao động điều hòa	rad/s.
<b>T</b>	Chu kì T của dao động điều hòa là khoảng thời gian để thực hiện một dao động toàn phần : $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{t}{N}$	s ( giây)
<b>f</b>	Tần số f của dao động điều hòa là số dao động toàn phần thực hiện được trong một giây . $f = \frac{1}{T}$	Hz ( Héc) hay 1/s
<b>Liên hệ giữa <math>\omega</math>, T và f:</b>	$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ ;	

- Biên độ A và pha ban đầu  $\varphi$  phụ thuộc vào cách kích thích ban đầu làm cho hệ dao động,
- Tần số góc  $\omega$  (chu kì T, tần số f) chỉ phụ thuộc vào cấu tạo của hệ dao động.

### 3. Mối liên hệ giữa li độ , vận tốc và gia tốc của vật dao động điều hoà:

Đại lượng	Biểu thức	So sánh, liên hệ
<b>Li độ</b>	$x = A\cos(\omega t + \varphi)$ $x_{\max} = A$	Li độ của vật dao động điều hòa biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng trễ pha hơn $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc.
<b>Vận tốc</b>	$v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$ $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$ -Vị trí biên ( $x = \pm A$ ), $v = 0$ . -Vị trí cân bằng ( $x = 0$ ), $ v  = v_{\max} = \omega A$ .	-Vận tốc của vật dao động điều hòa biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng sớm pha hơn $\frac{\pi}{2}$ so với li độ. - Khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì vận tốc có độ lớn tăng dần, khi vật đi từ vị trí cân bằng về biên thì vận tốc có độ lớn giảm dần.

<b>Gia tốc</b>	$a = v' = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$ $a = -\omega^2 x$ . Véc tơ gia tốc của vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng, có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ. - Ở biên ( $x = \pm A$ ), gia tốc có độ lớn cực đại: $a_{\max} = \omega^2 A$ . - Ở vị trí cân bằng ( $x = 0$ ), gia tốc bằng 0.	-Gia tốc của vật dao động điều hòa biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng ngược pha với li độ $x$ (sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc $v$ ). -Khi vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên, $\vec{a}$ ngược chiều với $\vec{v}$ (vật chuyển động chậm dần) -Khi vật đi từ vị trí biên đến vị trí cân bằng, $\vec{a}$ cùng chiều với $\vec{v}$ (vật chuyển động nhanh dần).
<b>Lực kéo về</b>	$F = ma = -kx$ Lực tác dụng lên vật dao động điều hòa : luôn hướng về vị trí cân bằng, gọi là lực kéo về (hồi phục). $F_{\max} = kA$	- Chuyển động nhanh dần : $a.v > 0$ , $\vec{F} \uparrow \vec{v}$ ; - Chuyển động chậm dần $a.v < 0$ , $\vec{F} \updownarrow \vec{v}$ ( $\vec{F}$ là hợp lực tác dụng lên vật)

#### 4. Hệ thức độc lập đối với thời gian :

+Giữa tọa độ và vận tốc:

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1$$

$x = \pm \sqrt{A^2 - \frac{v^2}{\omega^2}}$	$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}$	$v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$	$\omega = \frac{v}{\sqrt{A^2 - x^2}}$
---	---	-----------------------------------	---------------------------------------

+Giữa gia tốc và vận tốc:

$$\frac{v^2}{\omega^2 A^2} + \frac{a^2}{\omega^4 A^2} = 1 \quad \text{Hay} \quad A^2 = \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} \Leftrightarrow v^2 = \omega^2 A^2 - \frac{a^2}{\omega^2} \quad a^2 = \omega^4 A^2 - \omega^2 v^2$$

## II/ CON LẮC Lò XO:

### 1. Phương trình dao động:

$$x = A \cos(\omega t + \varphi); \text{ với: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}};$$

### 2. Chu kỳ, tần số của con lắc lò xo:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}; \text{ tần số: } f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}.$$

### 3. Năng lượng của con lắc lò xo:

+ Động năng: 
$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi) = W \sin^2(\omega t + \varphi)$$

+ Thế năng: 
$$W_t = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi) = W \cos^2(\omega t + \varphi)$$

+ Cơ năng: 
$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \text{hằng số.}$$

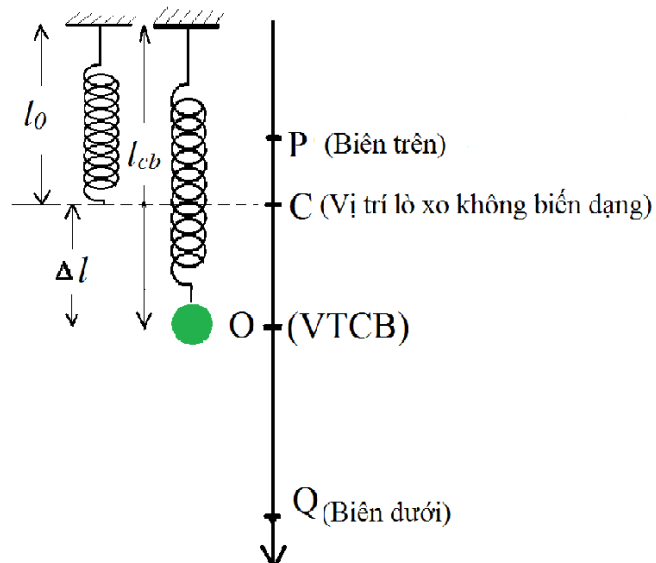
- Động năng, thế năng của vật dao động điều hòa biến thiên tuần hoàn với  $\omega' = 2\omega$ , tần số  $f' = 2f$ , chu kỳ  $T' = \frac{T}{2}$ .

4. Quan hệ giữa động năng và thế năng : Khi  $W_d = nW_t \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pm A}{\sqrt{n+1}} \\ v = \pm \omega A \sqrt{\frac{n}{n+1}} \end{cases}$

### 5. Lực đàn hồi khi vật ở vị trí có li độ x.

❖ Tổng quát.  $F_{dh(x)} = K \cdot |\Delta x| = K |\Delta l \pm x|$

- Dấu (+) khi chiều dương của trục tọa độ hướng xuống dưới
- Dấu (-) khi chiều dương của trục tọa độ hướng lên trên
- $\Delta x$  là độ biến dạng của lò xo (tính từ vị trí C) khi vật ở vị trí có li độ x



❖ Lực đàn hồi cực đại và cực tiểu  $F_{dhmax}; F_{dhmin}$

• Lực đàn hồi cực đại.  $F_{dhmax} = K(\Delta l + A)$

- \* Lực đàn hồi cực đại khi vật ở vị trí thấp nhất của quỹ đạo (Biên dưới)

• Lực đàn hồi cực tiểu

• Khi  $A \geq \Delta l$ :  $F_{dhmin} = 0$

\* Lực đàn hồi cực tiểu khi vật ở vị trí mà lò xo không biến dạng. Khi đó  $\Delta x = 0 \rightarrow x = \Delta l$

• Khi  $A < \Delta l$ :  $F_{dhmax} = K(\Delta l - A)$

- \* Đây cũng chính là lực đàn hồi khi vật ở vị trí cao nhất của quỹ đạo.

#### ➤ Chú ý.

- Khi lò xo treo thẳng đứng thì ở vị trí cân bằng ta luôn có.

$$K \cdot \Delta l = m \cdot g \Rightarrow \omega^2 = \frac{K}{m} = \frac{g}{\Delta l}$$

- Khi con lắc lò xo đặt trên mặt sàn nằm ngang thì  $\Delta l = 0$ . Khi đó lực đàn hồi cũng chính là lực kéo về
- Lực tác dụng lên điểm treo cũng chính là lực đàn hồi

## 6. Chiều dài của lò xo khi vật ở vị trí có li độ $x$ .

$$l_x = l_0 + \Delta l \pm x$$

- Dấu (+) khi chiều dương của trục tọa độ hướng xuống dưới
- Dấu (–) khi chiều dương của trục tọa độ hướng lên trên
- Chiều dài cực đại:  $l_{\max} = l_0 + \Delta l + A$
- Chiều dài cực tiểu:  $l_{\min} = l_0 + \Delta l - A \Rightarrow A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{MN}{2}$  (MN : chiều dài quỹ đạo)

➤ Chú ý. Khi lò xo nằm ngang thì  $\Delta l = 0 \rightarrow \begin{cases} l_{\max} = l_0 + A \\ l_{\min} = l_0 - A \end{cases}$

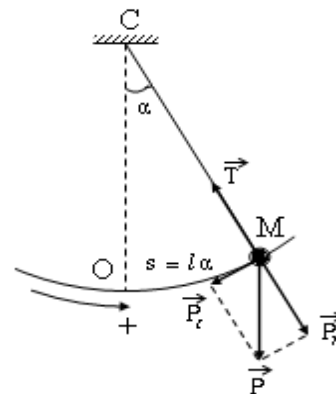
## III/ CON LẮC ĐƠN:

1. **Tần số góc:**  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ ;

+Chu kỳ:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ ;

+Tần số:  $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$

Điều kiện dao động điều hoà: Bỏ qua ma sát, lực cản và  $\alpha_0 \ll 1$  rad hay  $S_0 \ll l$



## 2. Lực hồi phục

$$F = -mg \sin \alpha = -mg \alpha = -mg \frac{s}{l} = -m\omega^2 s$$

Lưu ý: + Với con lắc đơn lực hồi phục tỉ lệ thuận với khối lượng.  
+ Với con lắc lò xo lực hồi phục không phụ thuộc vào khối lượng.

## 3. Phương trình dao động: (khi $\alpha \leq 10^\circ$ ):

$$s = S_0 \cos(\omega t + \varphi) \text{ hoặc } \alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi) \text{ với } s = \alpha l, S_0 = \alpha_0 l$$

$$\Rightarrow v = s' = -\omega S_0 \sin(\omega t + \varphi) = -\omega l \alpha_0 \sin(\omega t + \varphi)$$

$$\Rightarrow a = v' = -\omega^2 S_0 \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 l \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 s = -\omega^2 \alpha l$$

➤ Lưu ý:  $S_0$  đóng vai trò như A còn  $s$  đóng vai trò như  $x$

## 4. Hệ thức độc lập:

$$* a = -\omega^2 s = -\omega^2 \alpha l$$

$$* S_0^2 = s^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2$$

$$* \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{\omega^2 l^2} = \alpha^2 + \frac{v^2}{gl}$$

### 5. Năng lượng của con lắc đơn:

- Động năng :  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$ .
- Thế năng:  $W_t = mgl(1 - \cos\alpha) = \frac{1}{2}mgl\alpha^2$  ( $\alpha \leq 10^\circ$ ,  $\alpha$  (rad)).
- Cơ năng:  $W = W_t + W_d = mgl(1 - \cos\alpha_0) = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$ .
- Cơ năng của con lắc đơn được bảo toàn nếu bỏ qua ma sát.
- Cơ năng ( $\alpha \leq 10^\circ$ ,  $\alpha$  (rad)): 
$$W = \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2 = \frac{1}{2}\frac{mg}{l}S_0^2 = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 l^2 \alpha_0^2$$

### 6. Khi con lắc đơn dao động với $\alpha_0$ bất kỳ.

- a/ Cơ năng: 
$$W = mgl(1 - \cos\alpha_0)$$
- b/ Vận tốc : 
$$v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$$
- c/ Lực căng dây: 
$$T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$$

Lưu ý: - Các công thức này áp dụng đúng cho cả khi  $\alpha_0$  có giá trị lớn

- Khi con lắc đơn dao động điều hoà ( $\alpha_0 \ll 1\text{rad}$ ) thì:

- +Cơ năng: 
$$W = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2; v^2 = gl(\alpha_0^2 - \alpha^2) \quad (\text{đã có ở trên})$$
- +Lực căng dây 
$$T_c = mg(1 + \alpha_0^2 - \frac{3}{2}\alpha^2)$$

### 7. Con lắc đơn có chu kỳ đúng $T$ ở độ cao $h_1$ , nhiệt độ $t_1$ . Khi đưa tới độ cao $h_2$ , nhiệt độ $t_2$ thì ta có:

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta h}{R} + \frac{\alpha \Delta t}{2}$$

Với  $R = 6400\text{km}$  là bán kính Trái Đất, còn  $\alpha$  là hệ số nở dài của thanh con lắc.

### 8. Con lắc đơn có chu kỳ đúng $T$ ở độ sâu $d_1$ , nhiệt độ $t_1$ . Khi đưa tới độ sâu $d_2$ , nhiệt độ $t_2$ thì ta có:

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta d}{2R} + \frac{\alpha \Delta t}{2}$$

Lưu ý: \* Nếu  $\Delta T > 0$  thì đồng hồ chạy chậm (đồng hồ đếm giây sử dụng con lắc đơn)

\* Nếu  $\Delta T < 0$  thì đồng hồ chạy nhanh

\* Nếu  $\Delta T = 0$  thì đồng hồ chạy đúng

\* Thời gian chạy sai mỗi ngày ( $24\text{h} = 86400\text{s}$ ):  $\theta = \frac{|\Delta T|}{T} 86400(\text{s})$

**Xác định gia tốc rơi tự do nhờ đo chu kì và chiều dài của con lắc đơn:**  $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$ .

**9. Con lắc lò xo; con lắc đơn và Trái Đất; con lắc vật lý và Trái Đất là những hệ dao động .**

Dưới đây là bảng các đặc trưng chính của một số hệ dao động.

Hệ dao động	Con lắc lò xo	Con lắc đơn
Cấu trúc	Hòn bi (m) gắn vào lò xo (k).	Hòn bi (m) treo vào đầu sợi dây (l).
VTCB	-Con lắc lò xo ngang: lò xo không dẫn - Con lắc lò xo dọc: lò xo biến dạng $\Delta l = \frac{mg}{k}$	Dây treo thẳng đứng
Lực tác dụng	Lực đàn hồi của lò xo: $F = -kx$ x là li độ dài	Trọng lực của hòn bi và lực căng của dây treo: $F = -m \frac{g}{l} s$ s: li độ cung
Phương trình động lực học của chuyển động	$x'' + \omega^2 x = 0$	$s'' + \omega^2 s = 0$
Tần số góc	$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$	$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$
Phương trình dao động.	$x = A \cos(\omega t + \varphi)$	$s = s_0 \cos(\omega t + \varphi)$
Cơ năng	$W = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$	$W = mgl(1 - \cos \alpha_0)$ $= \frac{1}{2} m \frac{g}{l} s_0^2$

**IV/ DAO ĐỘNG TẮT DẦN -DAO ĐỘNG CƯỖNG BỨC:**

**1. Các định nghĩa:**

<b>Dao động</b>	Là chuyển động qua lại quanh 1 vị trí cân bằng
<b>Tuần hoàn</b>	Là dao động mà cứ sau những khoảng thời gian T như nhau vật trở lại vị trí cũ và chiều chuyển động như cũ
<b>Điều hòa</b>	Là dao động tuần hoàn mà phương trình có dạng cos ( hoặc sin) của thời gian nhân với 1 hằng số (A) $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

<b>Tự do (riêng)</b>	Là dao động chỉ xảy ra với tác dụng của nội lực, mọi dao động tự do đều có $\omega$ xác định gọi là tần số (góc) riêng của hệ, $\omega$ chỉ phụ thuộc cấu tạo của hệ
<b>Duy trì</b>	Là dao động mà ta cung cấp năng lượng cho hệ bù lại phần năng lượng bị mất mát do ma sát mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó <i>Dao động duy trì có chu kì bằng chu kì riêng của hệ và biên độ không đổi</i>
<b>Tắt dần</b>	+ Là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian, do có ma sát. Nguyên nhân làm tắt dần dao động là do lực ma sát và lực cản của môi trường làm tiêu hao cơ năng của con lắc, chuyển hóa dần cơ năng thành nhiệt năng. + Phương trình động lực học: $-kx \pm F_c = ma$ <i>Dao động tắt dần không có chu kỳ xác định.</i> + Ứng dụng: các thiết bị đóng cửa tự động, các bộ phận giảm xóc của ô tô, xe máy, ...
<b>Cưỡng bức</b>	+ Là dao động dưới tác dụng của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn. + Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức: $f_{\text{cưỡng bức}} = f_{\text{ngoại lực}}$ + Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức, vào lực cản trong hệ và vào sự chênh lệch giữa tần số cưỡng bức $f$ và tần số riêng $f_0$ của hệ. Biên độ của lực cưỡng bức càng lớn, lực cản càng nhỏ và sự chênh lệch giữa $f$ và $f_0$ càng ít thì biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn.  + Hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức tăng dần lên đến giá trị cực đại khi tần số $f$ của lực cưỡng bức tiến đến bằng tần số riêng $f_0$ của hệ dao động gọi là hiện tượng cộng hưởng. + Điều kiện cộng hưởng $f = f_0$ Hay $\begin{cases} f = f_0 \\ T = T_0 \text{ làm } A \uparrow \rightarrow A_{\text{Max}} \in \text{lực cản của môi trường} \\ \omega = \omega_0 \end{cases}$ <p style="text-align: center;"><math>A_{\text{max}}</math> phụ thuộc ma sát : ms nhỏ <math>\rightarrow A_{\text{max}}</math> lớn : cộng hưởng nhọn ms lớn <math>\rightarrow A_{\text{max}}</math> nhỏ : cộng hưởng tù</p> + Tầm quan trọng của hiện tượng cộng hưởng: - Tòa nhà, cầu, máy, khung xe, ... là những hệ dao động có tần số riêng. Không để cho chúng chịu tác dụng của các lực cưỡng bức, có tần số bằng tần số riêng để tránh cộng hưởng, dao động mạnh làm gãy, đổ. - Hộp đàn của đàn ghi ta, .. là những hộp cộng hưởng làm cho tiếng đàn nghe to, rõ.

## 2. Bảng tổng hợp :



	DAO ĐỘNG TỰ DO DAO ĐỘNG DUY TRÌ	DAO ĐỘNG TẮT DẦN	DAO ĐỘNG CƯỖNG BỨC SỰ CỘNG HƯỞNG
Lực tác dụng	Do tác dụng của nội lực tuần hoàn	Do tác dụng của lực cản (do ma sát)	Do tác dụng của ngoại lực tuần hoàn
Biên độ A	Phụ thuộc điều kiện ban đầu	Giảm dần theo thời gian	Phụ thuộc biên độ của ngoại lực và hiệu số $(f_{cb} - f_0)$
Chu kì T (hoặc tần số f)	Chỉ phụ thuộc đặc tính riêng của hệ, không phụ thuộc các yếu tố bên ngoài.	Không có chu kì hoặc tần số do không tuần hoàn	Bằng với chu kì (hoặc tần số) của ngoại lực tác dụng lên hệ
Hiện tượng đặc biệt trong DĐ	Không có	Sẽ không dao động khi ma sát quá lớn	Sẽ xảy ra HT cộng hưởng (biên độ A đạt max) khi tần số $f_{cb} = f_0$
Ứng dụng	Chế tạo đồng hồ quả lắc. Đo gia tốc trọng trường của trái đất.	Chế tạo lò xo giảm xóc trong ô tô, xe máy	Chế tạo khung xe, bộ máy phải có tần số khác xa tần số của máy gắn vào nó. Chế tạo các loại nhạc cụ

## V/ TỔNG HỢP CÁC DAO ĐỘNG HÒA

Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và độ lệch pha không đổi

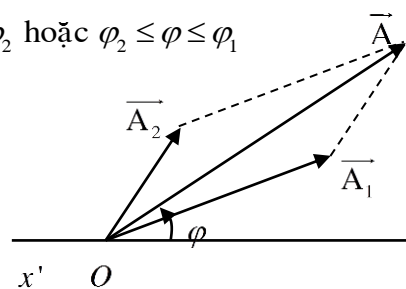
$x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ . Dao động tổng hợp  $x = x_1 + x_2 = A \cos(\omega t + \varphi)$  biên độ và pha :

**a. Biên độ:**  $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$ ; điều kiện  $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

Biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp phụ thuộc vào biên độ và pha ban đầu của các dao động thành phần:

**b. Pha ban đầu  $\varphi$ :**  $\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2}$ ; điều kiện  $\varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_2$  hoặc  $\varphi_2 \leq \varphi \leq \varphi_1$

Chú ý:  $\begin{cases} \text{Hai dao động cùng pha } \Delta\varphi = k2\pi : A = A_1 + A_2 \\ \text{Hai dao động ngược pha } \Delta\varphi = (2k+1)\pi : A = |A_1 - A_2| \\ \text{Hai dao động vuông pha } \Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2} : A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} \\ \text{Hai dao động có độ lệch pha } \Delta\varphi = \text{const} : |A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \end{cases}$



## CHƯƠNG II. SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM

### I. SÓNG CƠ VÀ SỰ TRUYỀN SÓNG CƠ

- Liên hệ giữa vận tốc, chu kì, tần số và bước sóng:  $\lambda = vT = \frac{v}{f}$ .
- Năng lượng sóng:  $W = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ .
- Tại nguồn phát O phương trình sóng là  $u_O = a\cos(\omega t + \varphi)$  thì phương trình sóng tại điểm M ( $\overline{OM} = x$ ) trên phương truyền sóng là:  $u_M = a\cos(\omega t + \varphi - 2\pi \frac{\overline{OM}}{\lambda}) = a\cos(\omega t + \varphi - 2\pi \frac{x}{\lambda})$ .
- Nếu trong khoảng thời gian  $\Delta t$  thấy có  $n$  ngọn sóng thì số bước sóng là  $(n - 1)$ ; chu kì sóng là:  $T = \frac{\Delta t}{n - 1}$ .
- Độ lệch pha của hai dao động giữa hai điểm cách nhau một khoảng  $d$  trên phương truyền sóng là:  $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$ .
- Khi  $d = k\lambda$  ( $k \in \mathbb{N}$ ) thì hai dao động cùng pha; khi  $d = (k + \frac{1}{2})\lambda$  thì hai dao động ngược pha; khi  $d = (k + \frac{1}{4})\lambda$  thì hai dao động vuông pha.

### II. GIAO THOA SÓNG

- Điều kiện giao thoa :**  
Hai sóng gặp nhau phải là 2 sóng kết hợp được phát ra từ 2 nguồn kết hợp, tức là 2 nguồn :
  - dao động cùng phương, cùng chu kỳ ( hay cùng tần số )
  - có hiệu số pha không đổi theo thời gian
- Nếu phương trình sóng tại hai nguồn  $S_1; S_2$  là:  $u_1 = A\cos(\omega t + \varphi_1); u_2 = A\cos(\omega t + \varphi_2)$  thì phương trình sóng tại M (tổng hợp hai sóng từ  $S_1$  và  $S_2$  truyền tới) là (với  $S_1M = d_1; S_2M = d_2$ ):

$$u_M = 2A\cos(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2})\cos(\omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda} + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}).$$

- Biên độ dao động tổng hợp tại M:  $A_M = 2A|\cos(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2})|$

$$\text{Tại M có cực đại khi: } \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2} = k\pi; k \in \mathbb{Z}.$$

$$\text{Tại M có cực tiểu khi: } \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2} = (k + \frac{1}{2})\pi; k \in \mathbb{Z}.$$

- Số cực đại, cực tiểu trên đoạn thẳng nối hai nguồn ( $S_1S_2$ ) là số các giá trị của  $k \in \mathbb{Z}$ ; tính theo công thức:

$$\text{Cực đại: } -\frac{S_1S_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} < k < \frac{S_1S_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi};$$

$$\text{Cực tiểu: } -\frac{S_1S_2}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} < k < \frac{S_1S_2}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi}.$$

- Số cực đại, cực tiểu trên đoạn thẳng MN trong vùng giao thoa là số giá trị của  $k \in \mathbb{Z}$ ; tính theo công thức:

$$\text{Cực đại: } \frac{S_2M - S_1M}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} < k < \frac{S_2N - S_1N}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi}.$$

$$\text{Cực tiểu: } \frac{S_2M - S_1M}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} < k < \frac{S_2N - S_1N}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi}.$$

- Số điểm dao động cùng pha hay ngược pha với hai nguồn trên đoạn OM thuộc trung trực của AB (O là trung điểm của AB) là số giá trị của  $k (\in \mathbb{Z})$ :

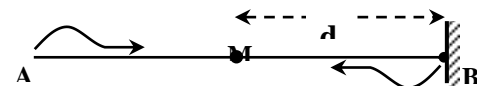
$$\text{Cùng pha: } \frac{OA}{\lambda} \leq k \leq \frac{\sqrt{OA^2 + OM^2}}{\lambda}.$$

$$\text{Ngược pha: } \frac{OA}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{\sqrt{OA^2 + OM^2}}{\lambda} - \frac{1}{2}.$$

### III. SÓNG DỪNG

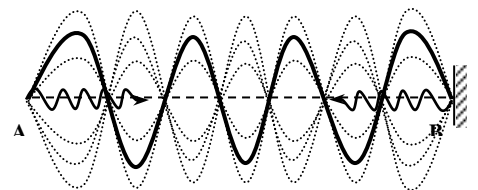
#### a) Sự phản xạ của sóng :

- Nếu vật cản cố định thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ luôn luôn ngược pha với sóng tới và triệt tiêu lẫn nhau
- Nếu vật cản tự do thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ luôn luôn cùng pha với sóng tới và tăng cường lẫn nhau



#### b) Sóng dừng : Sóng tới và sóng phản xạ nếu truyền theo cùng một phương, thì có thể giao thoa với nhau, và tạo thành một hệ sóng dừng.

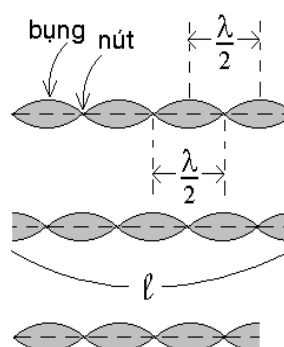
- Trong sóng dừng, một số điểm luôn đứng yên gọi là nút, một số điểm luôn dao động với biên độ cực đại gọi là bụng. Khoảng cách giữa 2 nút liên tiếp hoặc 2 bụng liên tiếp bằng nửa bước sóng
- Sóng dừng là sự giao thoa của sóng tới và sóng phản xạ, có thể có trên một dây, trên mặt chất lỏng, trong không khí (trên mặt chất lỏng như sóng biển đập vào vách đá thẳng đứng).



- Vị trí nút: Khoảng cách giữa hai

nút liên tiếp bằng  $\frac{\lambda}{2}$ .

- Vị trí bụng: Khoảng cách giữa hai bụng liên tiếp bằng  $\frac{\lambda}{2}$ .



Hai đầu cố định  
(hai đầu là 2 nút)

Hai đầu tự do  
(hai đầu là hai bụng)

Một đầu cố định, một đầu tự do  
(một đầu là nút, một đầu là bụng)

- Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây có hai đầu cố định:

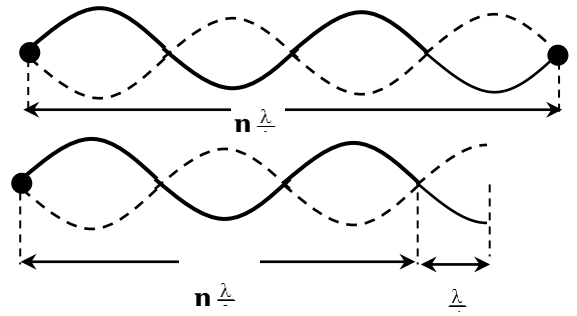
$$l = n \frac{\lambda}{2} \quad ; (n \in N^*)$$

$l$ : chiều dài sợi dây; số bụng sóng:  $n$ ; số nút sóng:  $n+1$

- Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây có một đầu cố định một đầu tự do:

$$l = (2n+1) \frac{\lambda}{4} = m \frac{\lambda}{4} \quad ; (n \in N) \text{ hay } m = 1, 3, 5, 7, \dots$$

$l$ : chiều dài sợi dây; số bụng=số nút =  $n+1$



## IV. SÓNG ÂM

### 1. Sóng âm:

Sóng âm là những sóng cơ truyền trong môi trường khí, lỏng, rắn. Tần số của sóng âm là tần số âm.

+**Âm nghe được** có tần số từ 16Hz đến 20000Hz và gây ra cảm giác âm trong tai con người.

+**Hạ âm**: Những sóng cơ học tần số nhỏ hơn 16Hz gọi là sóng hạ âm, tai người không nghe được

+**Siêu âm**: Những sóng cơ học tần số lớn hơn 20000Hz gọi là sóng siêu âm, tai người không nghe được.

### 2. Các đặc tính vật lý của âm

**a. Tần số âm**: Tần số của sóng âm cũng là tần số âm.

**b. Cường độ âm**:  $I = \frac{W}{tS} = \frac{P}{S}$  **Cường độ âm tại 1 điểm cách nguồn một đoạn R:**

$$I = \frac{P}{4\pi R^2}$$

Với  $W$  (J),  $P$  (W) là năng lượng, công suất phát âm của nguồn.  $S$  ( $m^2$ ) là diện tích mặt vuông góc với phương truyền âm (với sóng cầu thì  $S$  là diện tích mặt cầu  $S = 4\pi R^2$ )

**Mức cường độ âm**:

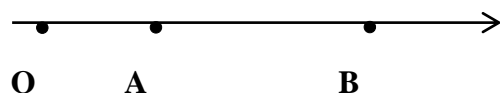
Xét tại 1 điểm A thì mức cường độ âm là  $L_A (dB) = 10 \lg \frac{I_A}{I_0}$

Với  $I_0 = 10^{-12} W/m^2$  gọi là cường độ âm chuẩn ở  $f = 1000Hz$

Đơn vị của mức cường độ âm là **Ben (B)**, thường dùng deciben (**dB**): **1B = 10dB**.

Chú ý: xét mức cường độ âm tại 2 điểm A và B

$$L_A - L_B = 10 \lg \frac{I_A}{I_B}$$



**c. Âm cơ bản và hoạ âm :** Sóng âm do một nhạc cụ phát ra là tổng hợp của nhiều sóng âm phát ra cùng một lúc. Các sóng này có tần số là  $f, 2f, 3f, \dots$ . Âm có tần số  $f$  là hoạ âm cơ bản, các âm có tần số  $2f, 3f, \dots$  là các hoạ âm thứ 2, thứ 3, .... Tập hợp các hoạ âm tạo thành **phổ** của nhạc âm nói trên

**Đồ thị dao động âm :** của cùng một nhạc âm do các nhạc cụ khác nhau phát ra thì hoàn toàn khác nhau.

**d. Vận tốc truyền âm** phụ thuộc vào môi trường, do vậy khi thay đổi môi trường truyền âm thì:

+  $f$  (và chu kì  $T$ ) không đổi.

+  $v$  thay đổi.  $\rightarrow \lambda = \frac{v}{f}$  thay đổi.

### 3. Các nguồn âm thường gặp:

+ **Dây đàn:** Tần số do đàn phát ra (hai đầu dây cố định  $\Rightarrow$  hai đầu là nút sóng)

$$f = k \frac{v}{2l} \quad (k \in \mathbb{N}^*). \quad \text{Ứng với } k = 1 \Rightarrow \text{âm phát ra âm cơ bản có tần số } f_1 = \frac{v}{2l}$$

$k = 2, 3, 4, \dots$  có các hoạ âm bậc 2 (tần số  $2f_1$ ), bậc 3 (tần số  $3f_1$ )...

+ **Ống sáo:** Tần số do ống sáo phát ra (một đầu bịt kín (nút sóng), một đầu để hở (bụng sóng))

$\Rightarrow$  ( một đầu là nút sóng, một đầu là bụng sóng)

$$f = (2k + 1) \frac{v}{4l} \quad (k \in \mathbb{N}). \quad \text{Ứng với } k = 0 \Rightarrow \text{âm phát ra âm cơ bản có tần số } f_1 = \frac{v}{4l}$$

$k = 1, 2, 3, \dots$  có các hoạ âm bậc 3 (tần số  $3f_1$ ), bậc 5 (tần số  $5f_1$ )...

## CHƯƠNG III. DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

### I. ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

- Từ thông qua khung dây của máy phát điện:

$$\phi = NBS\cos(\omega t + \varphi) = \Phi_0\cos(\omega t + \varphi); \varphi = \left( \vec{n}, \vec{B} \right) \text{ lúc } t = 0.$$

- Từ thông cực đại qua khung dây (có N vòng dây) của máy phát điện:  $\Phi_0 = NBS$ .
- Suất điện động trong khung dây của máy phát điện:

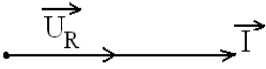
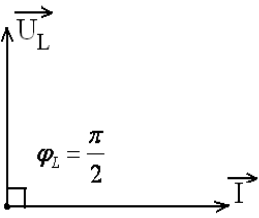
$$e = -\dot{\phi} = \omega NBS\sin(\omega t + \varphi) = E_0\cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}).$$

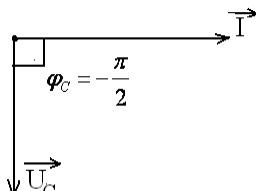
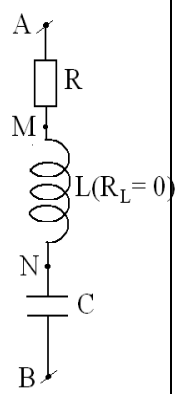
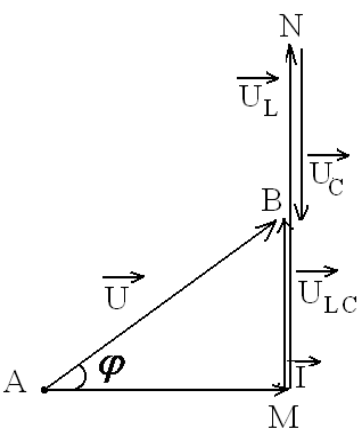
- Suất điện động cực đại trong khung dây (có N vòng dây) của máy phát điện:  $E_0 = \omega\Phi_0 = \omega NBS$ .
- Các giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều:

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}; U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}; E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}; \text{ số chỉ của dụng cụ đo dòng điện xoay chiều là giá trị hiệu dụng}$$

của đại lượng cần đo.

### II. CÁC LOẠI MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU

Đoạn mạch	Định luật Ôm cho đoạn mạch	Quan hệ giữa u và i – Giãn đồ vecto	Chú ý
Chỉ có R	$I = \frac{U_R}{R} \Leftrightarrow U_R = I.R$	$u_R$ luôn đồng pha i ( $\varphi_R = 0$ ) 	$U_R$ điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở R $I_0 = \frac{U_{0R}}{R}$ $\Leftrightarrow U_{0R} = I_0.R$
Cuộn dây thuần cảm chỉ có L	$I = \frac{U_L}{Z_L} \Leftrightarrow U_L = I.Z_L$ *Với cảm kháng: $Z_L = \omega.L \quad (\Omega)$ * <u>Chú ý</u> : Nếu cuộn không thuần cảm (có điện trở thuần $R_L$ ) $Z_{\text{dây}} = \sqrt{R_L^2 + Z_L^2}$	$u_L$ luôn nhanh pha so với i góc $\frac{\pi}{2}$ ( $\varphi_L = \frac{\pi}{2}$ ) 	$U_L$ điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thuần cảm L $I_0 = \frac{U_{0L}}{Z_L}$ $\Leftrightarrow U_{0L} = I_0.Z_L$
Chỉ có C	$I = \frac{U_C}{Z_C} \Leftrightarrow U_C = I.Z_C$ Với dung kháng $Z_C = \frac{1}{\omega.C} \quad (\Omega)$	$u_C$ luôn chậm pha so với i góc $\frac{\pi}{2}$ ( $\varphi_C = -\frac{\pi}{2}$ )	$U_C$ điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ C $I_0 = \frac{U_{0C}}{Z_C}$ $\Leftrightarrow U_{0C} = I_0.Z_C$

			
<p><b>RLC nối tiếp</b></p> 	$I = \frac{U}{Z} \Leftrightarrow U = I \cdot Z$ <p>Với tổng trở của mạch:</p> $\left[ Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} (\Omega) \right]$ <p><i>* <u>Chú ý</u>: Nếu cuộn không thuần cảm (có điện trở thuần <math>R_L</math>)</i></p> $Z = \sqrt{(R_L + R)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$	<p><u>Giả sử</u>: <math>U_L &gt; U_C \Leftrightarrow Z_L &gt; Z_C</math></p>  <p><i>* Độ lệch pha của u so với i:</i>  <math>\varphi_{u/i} = \varphi = \varphi_u - \varphi_i</math></p> $\left[ \operatorname{tg} \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{Z_L - Z_C}{R} \right]$ <p>+ Nếu <math>\varphi &gt; 0</math> u sớm pha hơn i  <math>\Leftrightarrow Z_L &gt; Z_C</math> mạch có tính cảm kháng</p> <p>+ Nếu <math>\varphi &lt; 0</math> u chậm pha hơn i  <math>\Leftrightarrow Z_L &lt; Z_C</math> mạch có tính dung kháng</p> <p>+ Nếu <math>\varphi = 0</math> u cùng pha với i  <math>\Leftrightarrow Z_L = Z_C</math> mạch có thuần trở.</p>	$I_0 = \frac{U_0}{Z}$ $\Leftrightarrow U_0 = I_0 \cdot Z$ <p>Với:</p> $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ <p>và <math>U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}</math></p> <p>Mối liên hệ giữa các điện áp hiệu dụng:</p> $U = \sqrt{(U_L - U_C)^2 + U_R^2}$

- Nếu cường độ dòng điện chạy trên đoạn mạch là  $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$  thì biểu thức điện áp:  
Giữa hai đầu điện trở thuần:  $u_R = R I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$ .

Giữa hai đầu cuộn cảm thuần:  $u_L = \omega L I_0 \cos(\omega t + \varphi_i + \frac{\pi}{2})$ .

Giữa hai bản của tụ điện:  $u_C = \frac{I_0}{\omega C} \cos(\omega t + \varphi_i - \frac{\pi}{2})$ .

- Đoạn mạch chỉ có L hoặc C hoặc có cả L và C (mà không có R) thì:  $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1$ .

### III. MẠCH CÓ R, L, C MẮC NỐI TIẾP

- Tổng trở của đoạn mạch RLC nối tiếp:  $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ .

Trường hợp cuộn dây hoặc các dây nối có điện trở thuần  $r$  thì:

$$Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}.$$

- Định luật Ôm cho đoạn mạch RLC nối tiếp:  $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{U}{Z}$ .
- Góc lệch pha giữa  $u$  và  $i$  ( $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ ):  $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{U_L - U_C}{U_R}$ .

- Nếu  $Z_L > Z_C$  thì  $\varphi > 0$  ( $u$  sớm pha hơn  $i$ ): mạch có tính cảm kháng.

- Nếu  $Z_L < Z_C$  thì  $\varphi < 0$  ( $u$  trễ pha hơn  $i$ ): mạch có tính dung kháng.

➤ Biểu thức của  $u$  và  $i$ :

Nếu  $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$  thì  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_i + \varphi)$ .

Nếu  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$  thì  $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_u - \varphi)$ .

➤ Cộng hưởng điện: Khi:  $Z_L = Z_C$  hay  $\omega = 2\pi f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$  thì:

$$Z = Z_{\min} = R ; \quad \varphi = 0 \text{ (u cùng pha với i)} ; \quad I = I_{\max} = \frac{U}{R} ; \quad P = P_{\max} = \frac{U^2}{R}.$$

➤ Mạch RLC có L thay đổi:

Khi  $L = L_1$  hoặc  $L = L_2$  ( $L_1 \neq L_2$ ) trong mạch có các đại lượng  $Z$ ;  $I$ ;  $U_R$ ;  $U_C$ ;  $P$ ;  $\cos \varphi$  là như nhau, còn  $\varphi_1 = -\varphi_2$  thì:  $Z_C = \frac{Z_{L1} + Z_{L2}}{2}$  và nếu  $L = \frac{L_1 + L_2}{2}$  thì mạch có cộng hưởng.

$$\text{Khi } Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} \text{ thì } U_L = U_{L\max} = \frac{U}{R} \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \frac{U}{U_R} \sqrt{U_R^2 + U_C^2}.$$

➤ Mạch RLC có C thay đổi:

Khi  $C = C_1$  hoặc  $C = C_2$  ( $C_1 \neq C_2$ ) trong mạch có các đại lượng  $Z$ ;  $I$ ;  $U_R$ ;  $U_C$ ;  $P$ ;  $\cos \varphi$  là như nhau, còn  $\varphi_1 = -\varphi_2$  thì:  $Z_L = \frac{Z_{C1} + Z_{C2}}{2}$  và nếu  $\frac{1}{C} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)$  thì mạch có cộng hưởng.

$$\text{Khi } Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \text{ thì } U_C = U_{C\max} = \frac{U}{R} \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \frac{U}{U_R} \sqrt{U_R^2 + U_L^2}.$$

➤ Mạch RLC có  $\omega$  thay đổi: Khi  $\omega = \omega_1$  hoặc  $\omega = \omega_2$  ( $\omega_1 \neq \omega_2$ ) trong mạch có các đại lượng  $Z$ ;  $I$ ;  $U_R$ ;  $U_C$ ;  $P$ ;  $\cos \varphi$  là như nhau, còn  $\varphi_1 = -\varphi_2$  thì mạch có cộng hưởng khi  $\omega^2 = \omega_1 \omega_2$ .

$$\text{Khi } \omega = \omega_1; \omega = \omega_2; \text{ có } U_{L1} = U_{L2}; \text{ khi } \omega = \omega_0; \text{ có } U_L = U_{L\max} \text{ thì: } \frac{1}{\omega_0^2} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} \right)$$



Khi  $\omega = \omega_1$ ;  $\omega = \omega_2$ ; có  $U_{C1} = U_{C2}$ ; khi  $\omega = \omega_0$ ; có  $U_C = U_{C\max}$  thì:

$$\omega_0^2 = \frac{1}{2}(\omega_1^2 + \omega_2^2).$$

$$\text{Khi } \omega = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2C^2}} = \frac{1}{C} \frac{1}{\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} \text{ thì:}$$

$$U_L = U_{L\max} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}.$$

$$\text{Khi } \omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}} = \frac{1}{L} \frac{1}{\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} \text{ thì:}$$

$$U_C = U_{C\max} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}.$$

➤ Mạch RLC có f thay đổi: Khi  $f = f_1$  hoặc  $f = f_2$  ( $f_1 \neq f_2$ ) trong mạch có các đại lượng Z; I;  $U_R$ ;  $U_C$ ; P;  $\cos\phi$  là như nhau, còn  $\phi_1 = -\phi_2$  thì mạch có cộng hưởng khi  $f^2 = f_1f_2$ .

#### IV. CÔNG SUẤT CỦA MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU

- Công suất, hệ số công suất:  $P = UI\cos\phi = I^2R = \frac{U^2R}{Z^2}$ ,  $\cos\phi = \frac{R}{Z}$ .
- Khi R biến thiên từ  $0 \rightarrow \infty$  thì P biến thiên từ  $0 \nearrow \frac{U^2}{2R} \searrow 0$ .

$$\text{Khi } R = |Z_L - Z_C| \text{ thì } P = P_{\max} = \frac{U^2}{2R} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} \text{ và } \cos\phi = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

- Khi  $R = R_1$ ;  $R = R_2$ ; có  $P_1 = P_2$ ; khi  $R = R_0 = |Z_L - Z_C|$ ; có  $P = P_{\max}$  thì  $R_1R_2 = R_0^2$ ;  $P_1 = P_2 = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$ .

- Khi L biến thiên từ  $0 \rightarrow \infty$  thì P biến thiên từ  $\frac{RU^2}{R^2 + Z_C^2} \nearrow \frac{U^2}{2R} \searrow 0$ .

- Khi  $L = L_1$ ;  $L = L_2$ ; có  $P_1 = P_2$ ; khi  $L = L_0$ ; có  $P = P_{\max}$  thì:

$$Z_{L1} + Z_{L2} = 2Z_{L0} = 2Z_C.$$

- Khi C biến thiên từ  $0 \rightarrow \infty$  thì P biến thiên từ  $0 \nearrow \frac{U^2}{2R} \searrow \frac{RU^2}{R^2 + Z_L^2}$ .

- Khi  $C = C_1$ ;  $C = C_2$ ; có  $P_1 = P_2$ ; khi  $C = C_0$ ; có  $P = P_{\max}$  thì:

$$Z_{C1} + Z_{C2} = 2Z_{C0} = 2Z_L.$$

- Khi  $\omega$  hay f biến thiên từ  $0 \rightarrow \infty$  thì P biến thiên từ  $0 \nearrow \frac{U^2}{R} \searrow 0$ .

$$\text{Để } P = P_{\max} \text{ thì } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \text{ hay } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}.$$

- + Khi  $f = f_1$ ;  $f = f_2$ ; có  $P_1 = P_2$ ; khi  $f = f_0$ ; có  $P = P_{\max}$  thì:

$$f_1 \cdot f_2 = f_0^2 \text{ hay } \omega_1 \cdot \omega_2 = \omega_0^2.$$

- + Trường hợp cuộn dây có điện trở  $R_0$ :

$$\text{Khi } R + R_0 = |Z_L - Z_C| \text{ thì } P = P_{\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} \text{ và } \cos\varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

$$\text{Khi } R = \sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2} \text{ thì } P_{R\max} = \frac{U^2}{2(R_0 + \sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2})}.$$

- Điện năng tiêu thụ ở mạch điện:  $W = A = P \cdot t$ .

## V. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG. MÁY BIẾN ÁP

$$\text{+ Máy biến áp lí tưởng có: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}.$$

$$\text{+ Suất điện động: } \frac{N_2}{N_1} = \frac{e_2}{e_1}; u_1 = e_1 = i_1 r_1; u_2 + e_2 = i_2 r_2.$$

$$\text{+ Công suất hao phí trên đường dây tải: } P_{hp} = RI^2 = R\left(\frac{P}{U}\right)^2 = P^2 \frac{R}{U^2}; \text{ khi } U \text{ tăng } n \text{ lần thì } P_{hp} \text{ giảm } n^2 \text{ lần.}$$

$$\text{+ Điện trở của dây tải điện: } R = \rho \frac{S}{l}.$$

$$\text{+ Hiệu suất tải điện: } H = \frac{P - P_{hp}}{P}.$$

$$\text{+ Độ giảm điện áp trên đường dây tải điện: } \Delta U = IR.$$

## VI. MÁY PHÁT ĐIỆN. ĐỘNG CƠ ĐIỆN

+ Suất điện động trong khung dây của máy phát điện:

$$e = -\dot{\phi} = \omega NBS \sin(\omega t + \varphi) = E_0 \cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}).$$

$$\text{+ Tần số dòng điện do máy phát điện xoay chiều một pha có } p \text{ cặp cực khi rôto quay với tốc độ } n \text{ vòng/giây là: } f = pn \text{ (Hz); khi rôto quay với tốc độ } n \text{ vòng/phút là: } f = \frac{pn}{60} \text{ (Hz).}$$

$$\text{+ Khi rôto quay với tốc độ } n = n_1; n = n_2 \text{ có } I_1 = I_2; \text{ khi rôto quay với tốc độ } n = n_0 \text{ có } I = I_{\max} \text{ thì } \frac{2}{n_0^2} = \frac{1}{n_1^2} + \frac{1}{n_2^2}.$$

+ Trong một giây dòng điện xoay chiều có tần số  $f$  (tính ra Hz) đổi chiều  $2f$  lần.

$$\text{+ Công suất tiêu thụ trên động cơ điện: } I^2 r + P = UI \cos\varphi.$$

## CHƯƠNG IV. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

### I. MẠCH DAO ĐỘNG

#### 1. Mạch dao động:

+ Điện tích trên tụ điện trong mạch dao động:  $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$ .

+ Cường độ dòng điện trên cuộn dây:  $i = q' = -\omega Q_0 \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow i = I_0 \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$

với  $I_0 = \omega Q_0$

+ Hiệu điện thế trên hai bản tụ:  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  với  $U_0 = \frac{Q_0}{C}$

$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ . Tần số của mạch dao động chỉ phụ thuộc vào những đặc tính của mạch.

- Chu kỳ:  $T = 2\pi\sqrt{LC}$

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

#### \* Năng lượng điện từ trong mạch dao động

+ Năng lượng điện trường trên tụ điện  $W_d = \frac{1}{2} C u^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} q u = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} \cos^2(\omega t + \varphi)$ .

+ Năng lượng từ trường trên cuộn cảm  $W_t = \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} L \omega^2 Q_0^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$ .

+ Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hoà với tần số góc  $\omega' = 2\omega$ , chu kỳ  $T' = \frac{T}{2}$ .

#### \* Năng lượng điện từ trong mạch

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} L I_0^2$$

+ Năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường khi:  $q = \frac{Q_0}{\sqrt{2}}$  hoặc  $i = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

- Bộ tụ mắc nối tiếp:  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$  Khi đó  $f^2 = f_1^2 + f_2^2$  hay  $T^2 = \frac{T_1^2 T_2^2}{T_1^2 + T_2^2}$  hay  $\lambda^2 = \frac{\lambda_1^2 \lambda_2^2}{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}$

- Bộ tụ mắc song song:  $C = C_1 + C_2 + \dots$  Khi đó  $f^2 = \frac{f_1^2 \cdot f_2^2}{f_1^2 + f_2^2}$  hay  $T^2 = T_1^2 + T_2^2$  hay  $\lambda^2 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2$

2. Sóng điện từ:  $\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{f} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{LC}$

☛ Hệ quả cần nhớ: 1/ là:  $\frac{q_0^2}{2C} = \frac{1}{2} L I_0^2 \Rightarrow \sqrt{LC} = \frac{Q_0}{I_0} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$

2/ là:  $\frac{1}{2} L I_0^2 = \frac{1}{2} C U_0^2 \Rightarrow \frac{L}{C} = \frac{U_0^2}{I_0^2}$

## II. ĐIỆN TỪ TRƯỜNG. SÓNG ĐIỆN TỪ. TRUYỀN THÔNG

- Điện trường có đường sức là đường cong kín gọi là điện trường xoáy.
- Nếu tại một nơi có một điện trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một điện trường xoáy.
- 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.
- Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên không tồn tại riêng biệt, đối lập với nhau, mà chúng tồn tại đồng thời trong không gian, liên quan mật thiết đến nhau và là hai thành phần của một trường thống nhất gọi là điện từ trường.
- Sóng điện từ là sóng ngang
- Nguồn phát sóng điện từ có thể là bất kỳ vật nào phát ra điện trường hoặc từ trường biến thiên như: tia lửa điện, cầu dao đóng ngắt mạch điện, ...
- Sóng vô tuyến là các sóng điện từ dùng trong vô tuyến, có bước sóng từ vài mét đến vài kilômét.
- Căn cứ vào bước sóng để chia sóng vô tuyến thành các dải sóng sau:
  - Sóng dài có  $\lambda > 1000 \text{ m}$
  - Sóng trung có  $100 \text{ m} \leq \lambda \leq 1000 \text{ m}$ .
  - Sóng ngắn có  $10 \text{ m} \leq \lambda \leq 100 \text{ m}$  bị phản xạ với mức độ khác nhau, có thể đi vòng quanh Trái Đất nhờ phản xạ nhiều lần giữa tầng điện li và Trái Đất, được dùng truyền thanh, truyền hình trên mặt đất.
  - Sóng cực ngắn có  $0,01 \text{ m} \leq \lambda \leq 10 \text{ m}$ , không phản xạ mà đi xuyên qua tầng điện li hoặc chỉ có khả năng truyền thẳng từ nơi phát đến nơi thu, dùng để thông tin trong cự li vài chục km hoặc thông tin qua vệ tinh.
- Bước sóng điện từ: Chân không:  $\lambda = \frac{c}{f}$ . Môi trường:  $\lambda' = \frac{c}{nf} = \frac{\lambda}{n}$ .
- Tần số sóng điện từ thu được :  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi} \frac{I_0}{Q_0} \text{ (Hz)}$ .
- Bước sóng điện từ thu được:  $\lambda = \frac{c}{f} = 6\pi \cdot 10^8 \sqrt{LC} = 6\pi \cdot 10^8 \frac{Q_0}{I_0}$
- Mạch chọn sóng có L và C biến đổi thì bước sóng  $\lambda$  máy thu được nằm trong giới hạn:  
 $\lambda_{\min} = 2\pi c \sqrt{L_{\min} C_{\min}}$  đến  $\lambda_{\max} = 2\pi c \sqrt{L_{\max} C_{\max}}$ .
- Tự xoay dùng trong mạch dao động với góc xoay  $\alpha$ , có:  $C = a\alpha + C_0$ .
- Độ tự cảm của cuộn dây:  $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \mu \frac{N^2}{l} \text{ S}$ .

# CHƯƠNG V. SÓNG ÁNH SÁNG

## I. Tán sắc ánh sáng.

\* **Sự tán sắc ánh sáng:** Tán sắc ánh sáng là sự phân tách một chùm sáng phức tạp thành các chùm sáng đơn sắc.

\* **Ánh sáng đơn sắc, ánh sáng trắng**

- Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính. Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu gọi là màu đơn sắc. Mỗi màu đơn sắc trong mỗi môi trường có một bước sóng xác định.

- Khi truyền qua các môi trường trong suốt khác nhau vận tốc của ánh sáng thay đổi, bước sóng của ánh sáng thay đổi còn tần số của ánh sáng thì không thay đổi.

- Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

- Dải có màu như cầu vồng (có vô số màu nhưng được chia thành 7 màu chính là đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím) gọi là quang phổ của ánh sáng trắng.

- Chiết suất của các chất trong suốt biến thiên theo màu sắc ánh sáng và tăng dần từ màu đỏ đến màu tím.

\* **Ứng dụng của sự tán sắc ánh sáng**

- Máy quang phổ phân tích một chùm sáng đa sắc, do các vật sáng phát ra, thành các thành phần đơn sắc.

- Hiện tượng cầu vồng xảy ra do sự tán sắc ánh sáng, các tia sáng Mặt Trời đã bị khúc xạ và phản xạ trong các giọt nước trước khi tới mắt ta.

### Phương pháp giải:

Áp dụng các công thức của lăng kính :

+ Công thức tổng quát:  $\sin i_1 = n \sin r_1$   
 $\sin i_2 = n \sin r_2$   
 $A = r_1 + r_2$   
 $D = i_1 + i_2 - A$

+ Trường hợp  $i$  và  $A$  nhỏ:  $i_1 = nr_1$  ;  
 $i_2 = nr_2$  ;  
 $D = (n - 1)A$

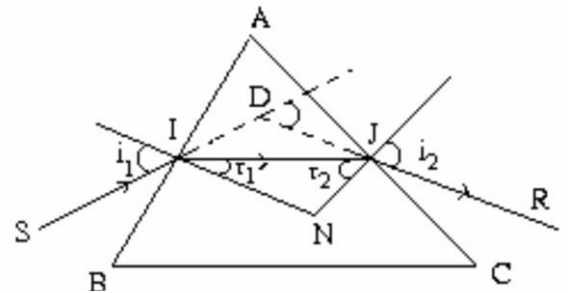
+ Góc lệch cực tiểu:

$$D_{\min} \Leftrightarrow \begin{cases} r_1 = r_2 = \frac{A}{2} \\ i_1 = i_2 \end{cases} \Rightarrow D_{\min} = 2i_1 - A$$

+ Công thức tính góc lệch cực tiểu:  $\sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \sin \frac{A}{2}$

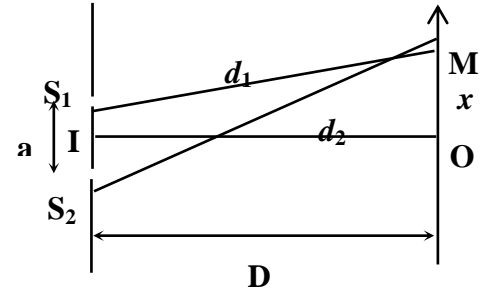
♦ Điều kiện để có phản xạ toàn phần:  $n_1 > n_2$   $i > i_{\text{gh}}$  với  $\sin i_{\text{gh}} = \frac{n_2}{n_1}$

♦ Với ánh sáng trắng:  $\begin{cases} n_{\text{tím}} \geq n_{\lambda} \geq n_{\text{đỏ}} \\ \lambda_{\text{tím}} \leq \lambda \leq \lambda_{\text{đỏ}} \end{cases}$



## II. Nhiễu xạ ánh sáng – Giao thoa ánh sáng.

### 1. Vị trí vân, khoảng vân trong giao thoa ánh sáng khe Young



+ Vị trí vân sáng:  $x_s = k \frac{\lambda D}{a}$ ; với  $k \in \mathbb{Z}$ .

+ Vị trí vân tối:  $x_t = (2k + 1) \frac{\lambda D}{2a}$ ; với  $k \in \mathbb{Z}$ .

+ Khoảng vân:  $i = \frac{\lambda D}{a}$ .  $\Rightarrow$  Bước sóng:  $\lambda = \frac{ia}{D}$

+ Giữa  $n$  vân sáng liên tiếp có  $(n - 1)$  khoảng vân.

$\Rightarrow$  Vị trí vân sáng:  $x_s = ki$

$\Rightarrow$  Vị trí vân tối:  $x_t = (2k + 1)i/2$

➤ Hiệu đường đi của ánh sáng từ hai nguồn đến điểm đang xét:  $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$ .

Khi  $d_2 - d_1 = k\lambda$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ) ta có vân sáng.

Khi  $d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ) ta có vân tối.

✚ Số vân sáng, tối trong vùng giao thoa bề rộng  $L$ : lập tỉ số  $\frac{L}{2i} = k, a$  ( $k$ : phần nguyên;  $a$ : phần thập phân):

○ Số vân sáng:  $N_s = 2k + 1$ ;

○ Số vân tối:  $N_t = 2k$ : khi  $a < 5$  (phần thập phân nhỏ hơn 0,5);

▪  $N_t = 2k + 2$ : khi  $a > 5$  (phần thập phân lớn hơn 0,5).

✚ Số vân sáng, tối trên vùng AB ( $x_A < x_B$ ) có giao thoa:

Số vân sáng là số giá trị của  $k \in \mathbb{Z}$  với:  $\frac{x_A}{i} \leq k \leq \frac{x_B}{i}$ .

Số vân tối là số giá trị của  $k \in \mathbb{Z}$  với:  $\frac{x_A}{i} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{x_B}{i} - \frac{1}{2}$ .

✚ Giao thoa với ánh sáng hỗn hợp:

Vị trí vân trùng:  $x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = \dots = k_n \frac{\lambda_n D}{a}$ ;  $k \in \mathbb{Z}$ .

Khoảng cách ngắn nhất giữa 2 vân trùng:

$\Delta x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = \dots = k_n \frac{\lambda_n D}{a}$ ;  $k \in \mathbb{N}$  nhỏ nhất  $\neq 0$ .


✚ Giao thoa với ánh sáng trắng ( $0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$ ):

Ánh sáng đơn sắc cho vân sáng tại vị trí đang xét nếu:

$x = k \frac{\lambda D}{a}$ ;  $k_{\min} = \frac{ax}{D\lambda_d}$ ;  $k_{\max} = \frac{ax}{D\lambda_t}$ ;  $\lambda = \frac{ax}{Dk}$ ; với  $k \in \mathbb{Z}$ .

Ánh sáng đơn sắc cho vân tối tại vị trí đang xét nếu:

$$x = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a}; k_{\min} = \frac{ax}{D\lambda_d} - \frac{1}{2}; k_{\max} = \frac{ax}{D\lambda_t} - \frac{1}{2}; \lambda = \frac{ax}{D\left(k + \frac{1}{2}\right)}.$$

 Bề rộng quang phổ bậc n:  $\Delta x_n = n \frac{(\lambda_d - \lambda_t)D}{a}.$

## 2. Bước sóng và màu sắc ánh sáng

Màu sắc	Bước sóng trong chân không ( $\mu\text{m}$ )	Bước sóng trong chân không (nm)
Đỏ	0,640 – 0,760	640 – 760
Cam	0,590 – 0,650	590 – 650
Vàng	0,570 – 0,600	570 – 600
Lục	0,500 – 0,575	500 – 575
Lam	0,450 – 0,510	450 – 510
Chàm	0,430 – 0,460	430 – 460
Tím	0,380 – 0,440	380 – 440

## III. Quang phổ.

### a. Máy quang phổ lăng kính

- + Máy quang phổ là dụng cụ phân tích chùm sáng nhiều thành phần thành những thành phần đơn sắc khác nhau.
- + Máy dùng để nhận biết các thành phần cấu tạo của một chùm sáng phức tạp do một nguồn phát ra.
- + Máy quang phổ có ba bộ phận chính:
  - Ống chuẩn trực là bộ phận tạo ra chùm sáng song song.
  - Hệ tán sắc có tác dụng phân tích chùm tia song song thành nhiều chùm tia đơn sắc song song.
  - Buồng ảnh dùng để quan sát hay chụp ảnh quang phổ.
- + Nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ lăng kính dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng.

### b. Các loại quang phổ

	Quang phổ liên tục	Quang phổ vạch phát xạ	Quang phổ vạch hấp thụ
<b>Định nghĩa</b>	Gồm một dải màu có màu thay đổi một cách liên tục từ đỏ đến tím. .	Gồm các vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.	Gồm các vạch hay đám vạch tối trên nền quang phổ liên tục.
<b>Nguồn phát</b>	Do các chất rắn, chất lỏng hay chất khí có áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra	Do các chất khí hay hơi ở áp suất thấp khi bị kích thích bằng điện hay nhiệt phát ra.	Các chất rắn, chất lỏng và chất khí đều cho được quang phổ hấp thụ. -Nhiệt độ của chúng phải thấp hơn nhiệt độ nguồn phát quang phổ liên tục
<b>Đặc điểm</b>	Không phụ thuộc thành phần cấu tạo nguồn sáng .  Chỉ phụ thuộc nhiệt độ của nguồn sáng.	Các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về: số lượng vạch, vị trí các vạch và độ sáng độ tối của vạch. -Mỗi nguyên tố hoá học có một quang phổ vạch <b>đặc trưng</b> của nguyên tố đó.	-Quang phổ hấp thụ của chất khí chỉ chứa các vạch hấp thụ. -Còn quang phổ của chất lỏng và rắn lại chứa các “đám”, mỗi đám gồm nhiều vạch hấp thụ nối tiếp nhau một cách liên tục .
<b>Ứng dụng</b>	Dùng để xác định nhiệt độ của các vật	Biết được thành phần cấu tạo của nguồn sáng.	Nhận biết được sự có mặt của nguyên tố trong các hỗn hợp hay hợp chất.

#### IV. Tia hồng ngoại – Tia tử ngoại -Tia X.

##### a. Phát hiện tia hồng ngoại và tử ngoại

Ở ngoài quang phổ ánh sáng nhìn thấy, ở cả hai đầu đỏ và tím, còn có những bức xạ mà mắt không nhìn thấy, nhưng nhờ mối hàn của cặp nhiệt điện và bột huỳnh quang mà ta phát hiện được. Các bức xạ đó gọi là tia hồng ngoại và tia tử ngoại.

##### b. Dùng ống Cu-lít-giơ tạo ra tia X:

Là ống thủy tinh chân không bên trong có hai điện cực:

- Catot K bằng kim loại, hình chòm cầu làm cho các electron từ FF' hội tụ vào anot A
  - Anot A bằng kim loại có khối lượng nguyên tử lớn và điểm nóng chảy cao làm nguội bằng nước
- Dây FF' được nung nóng bằng một dòng điện, các e bay từ FF' đến đập vào A làm phát ra tia X

##### b. Các tia

Tiêu đề	Tia hồng ngoại	Tia tử ngoại	Tia X
Bản chất	Cùng là Sóng điện từ nhưng có bước sóng khác nhau		
Bước sóng	$7,6.10^{-7} \text{ m} \rightarrow 10^{-3} \text{ m}$ .	$3,8.10^{-7} \text{ m} \rightarrow 10^{-8} \text{ m}$	$10^{-8} \text{ m} \rightarrow 10^{-11} \text{ m}$
Nguồn phát	Vật nhiệt độ cao hơn môi trường: Trên $0^{\circ}\text{K}$ đều phát tia hồng ngoại. Bóng đèn dây tóc, bếp ga, bếp than, đốt hồng ngoại...	Vật có nhiệt độ cao hơn $2000^{\circ}\text{C}$ : đèn huỳnh quang, đèn thủy ngân, màn hình tivi.	-ông tia X -ông Cu-lít-giơ -phản ứng hạt nhân
Tính chất	Truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, giao thoa, nhiễu xạ, tác dụng nhiệt, tác dụng lên kính ảnh (phim)		
	-Tác dụng nhiệt: Làm nóng vật -Gây ra một số phản ứng hóa học.	-Gây ra hiện tượng quang điện trong, ngoài. -Làm phát quang của một số chất, làm ion hóa chất khí, có tác dụng sinh lí, hủy hoại tế bào, diệt khuẩn.	
	-Gây ra hiện tượng quang điện trong của chất bán dẫn -Biến điệu biên độ	-Bị nước và thủy tinh hấp thụ -Tầng ôzôn hấp thụ hầu hết các tia có $\lambda$ dưới 300nm và là “tấm áo giáp” bảo vệ người và sinh vật trên mặt đất khỏi tác dụng của các tia tử ngoại từ Mặt Trời.	-Có khả năng đâm xuyên mạnh. -Tia X có bước sóng càng ngắn thì khả năng đâm xuyên càng lớn; đó là tia X cứng.
Ứng dụng	-Sưởi ấm, sấy khô, -Làm bộ phận điều khiển từ xa... -Chụp ảnh hồng ngoại -Trong quân sự: Tên lửa tìm mục tiêu; chụp ảnh quay phim HN; ống nhòm hồng ngoại để quan sát ban đêm...	-Tiệt trùng thực phẩm, dụng cụ y tế, -Tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm, chữa bệnh còi xương.	-Chụp X quang; chiếu điện -Chụp ảnh bên trong sản phẩm -Chữa bệnh ung thư nông



### c. Thang sóng điện từ.

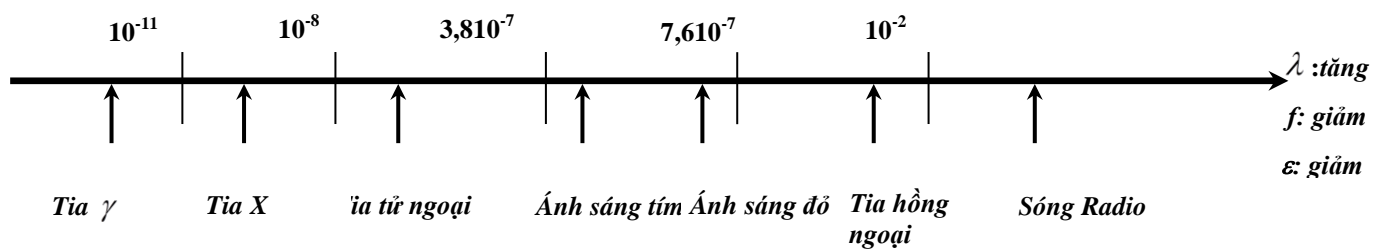
- Mối liên hệ giữa bước sóng và tần số của ánh sáng đơn sắc trong chân không:  $\lambda = \frac{c}{f}$ .
- Tia hồng ngoại:  $0,76 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 1 \text{ mm}$ .
- Ánh sáng nhìn thấy:  $0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m}$ .
- Tia tử ngoại:  $1 \text{ nm} \leq \lambda \leq 0,38 \mu\text{m}$ .
- Tia Rơn-ghen (tia X):  $10^{-11} \text{ m} \leq \lambda \leq 10^{-8} \text{ m}$ .
- Tia gamma:  $\lambda < 10^{-11} \text{ m}$ .
- Động năng của electron khi tới đối catốt trong ống phát tia X:

$$W_d = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = eU_{AK}.$$

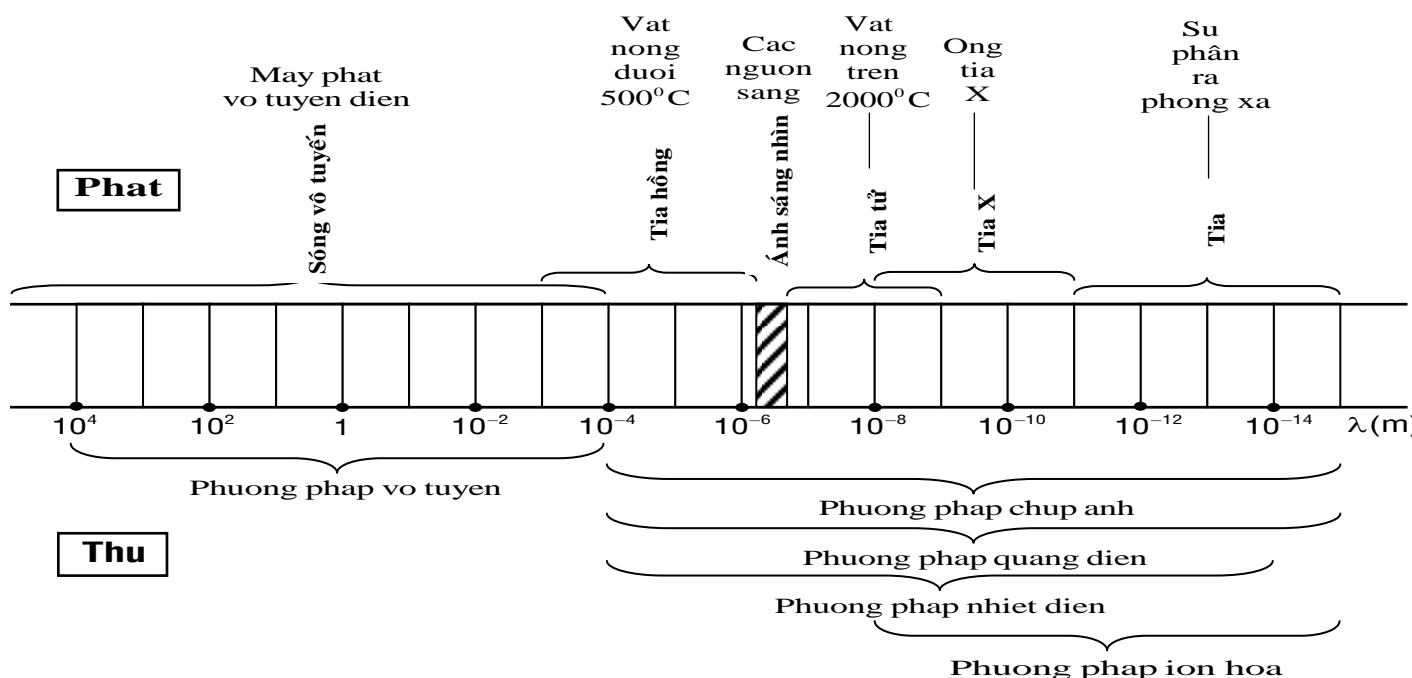
- Tần số lớn nhất hay bước sóng nhỏ nhất của tia X mà ống Culitgiơ phát ra:  $eU_{0AK} =$

$$hf_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}}.$$

-Sắp xếp thang sóng điện từ theo thứ tự bước sóng tăng dần (hay tần số giảm dần):



-Sắp xếp thang sóng điện từ theo thứ tự bước sóng giảm dần (hay tần số tăng dần):



## CHƯƠNG VI. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

### I. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN. THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

- Năng lượng của photon ánh sáng:  $\epsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$ .
- Công thoát electron, giới hạn quang điện:  $A = \frac{hc}{\lambda_0}$ .
- Công thức Anhxtanh:  $hf = \frac{hc}{\lambda} = A + W_{dmax} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2}mv_{0max}^2$ .
- Động năng ban đầu của electron quang điện:  $W_d = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$ .
- Tốc độ ban đầu của electron quang điện:  $v = \sqrt{\frac{2hc}{m}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)}$ .
- Điện thế cực đại của quả cầu kim loại cô lập khi bị chiếu chùm bức xạ có  $\lambda < \lambda_0$ :
  - $V_{max} = \frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$ .
- Số e bứt ra khỏi ca tốt ( nếu 100% số e về tới anode )  $n_e = \frac{I_{bh}}{e}$   
Trong đó:  $I_{bh}$ : là cường độ dòng quang điện bão hòa ( A )  
 $e = 1,6.10^{-19}C$ : là điện tích electron
- Số photon bứt ra khỏi cathode trong 1s  $n_p = \frac{P}{\epsilon}$   
Trong đó:  $P$ : là công suất của nguồn bức xạ ( W )  
 $\epsilon$ : lượng tử ánh sáng ( J )
- Công suất của nguồn sáng,  $P = n_{\lambda} \frac{hc}{\lambda}$ ;
- Hiệu suất lượng tử (hiệu suất quang điện):  $H\% = \frac{n_e}{n_p} . 100$

### III. MẪU NGUYÊN TỬ BO

- Bán kính quỹ đạo dừng của electron trong nguyên tử hiđrô:  
 $r_n = n^2 r_0$ ;  $n \in N^*$ ;  $r_0 = 5,3.10^{-11} m$  là bán kính Bo.
- Năng lượng của các trạng thái dừng trong nguyên tử hiđrô:

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} (eV); n \in N^*.$$

- Tần số của các bức xạ trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hiđrô:  $f = \frac{E_c - E_{th}}{h}$

➤ Bước sóng của bức xạ trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hiđrô:  $\lambda = \frac{hc}{E_c - E_{th}}$

Chú ý: Khi năng lượng của các trạng thái dừng được cho với đơn vị là eV thì phải đổi ra đơn vị J bằng cách nhân với  $e = 1,6.10^{-19}$ .

+ Số vạch tối đa phát ra khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng thứ  $n$  về quỹ đạo dừng trong cùng (quỹ đạo K với  $n = 1$ ):  $N = \frac{1}{2} n(n - 1)$ .

### \*Sơ đồ mức năng lượng

- Dãy Laiman: Nằm trong vùng tử ngoại. Ứng với e chuyển từ quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo K

- Dãy Banme: Một phần nằm trong vùng tử ngoại, một phần nằm trong vùng nhìn thấy. Ứng với e chuyển từ quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo L. Trong vùng ánh sáng nhìn thấy có 4 vạch:

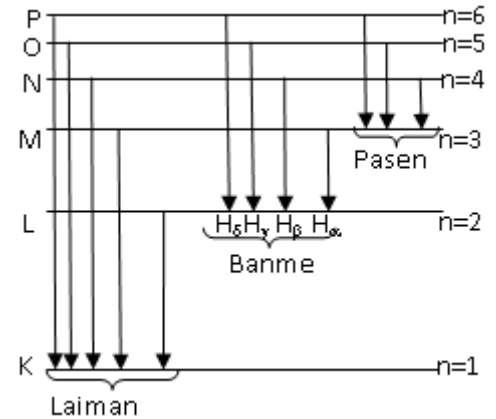
Vạch đỏ  $H_\alpha$  : e chuyển từ  $M \rightarrow L$

Vạch lam  $H_\beta$  : e chuyển từ  $N \rightarrow L$

Vạch chàm  $H_\gamma$  : e chuyển từ  $O \rightarrow L$

Vạch tím  $H_\delta$  : e chuyển từ  $P \rightarrow L$

- Dãy Pasen: Nằm trong vùng hồng ngoại. Ứng với e chuyển từ quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo M



## CHƯƠNG VII. VẬT LÝ HẠT NHÂN

### I. TÍNH CHẤT VÀ CẤU TẠO HẠT NHÂN

- Hạt nhân  ${}_Z^AX$ , có A nuclôn; Z prôtôn; N = (A – Z) notrôn.
- Số hạt nhân trong m gam chất đơn nguyên tử:  $N = \frac{m}{A} N_A$ .
- Khối lượng tương đối tính:  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ .
- Năng lượng toàn phần:  $E = mc^2 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} c^2$ .
- Năng lượng nghỉ:  $E_0 = m_0 c^2$ .
- Động năng  $W_d = E - E_0 = mc^2 - m_0 c^2 = \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) m_0 c^2$ .

### II. NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

- Độ hụt khối, năng lượng liên kết, năng lượng liên kết riêng:

$$\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_{hn}; W_{lk} = \Delta m \cdot c^2; \varepsilon = \frac{W_{lk}}{A}.$$

- Các định luật bảo toàn trong phản ứng:  ${}_{Z_1}^{A_1}X_1 + {}_{Z_2}^{A_2}X_2 \rightarrow {}_{Z_3}^{A_3}X_3 + {}_{Z_4}^{A_4}X_4$ .
  - Bảo toàn số nuclôn:  $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$ .
  - Bảo toàn điện tích:  $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$ .
  - Bảo toàn động lượng:  $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_3 \vec{v}_3 + m_4 \vec{v}_4$ .
  - Bảo toàn năng lượng toàn phần:

$$(m_1 + m_2)c^2 + K_1 + K_2 = (m_3 + m_4)c^2 + K_3 + K_4;$$

- Năng lượng tỏa ra hoặc thu vào trong phản ứng hạt nhân:

$$\begin{aligned} \Delta W &= (m_A + m_B - m_C - m_D)c^2 = W_{lkC} + W_{lkD} - W_{lkA} - W_{lkB} \\ &= A_C \varepsilon_C + A_D \varepsilon_D - A_A \varepsilon_A - A_B \varepsilon_B. \end{aligned}$$

$\Delta W > 0$ : tỏa năng lượng;  $\Delta W < 0$ : thu năng lượng.

### III. PHÓNG XẠ

+ Số hạt nhân, khối lượng của chất phóng xạ còn lại sau thời gian t:

$$N = N_0 2^{\frac{-t}{T}} = N_0 e^{-\lambda t}; m(t) = m_0 2^{\frac{-t}{T}} = m_0 e^{-\lambda t}.$$

+ Số hạt nhân mới được tạo thành sau thời gian t:

$$N' = N_0 - N = N_0 (1 - 2^{\frac{-t}{T}}) = N_0(1 - e^{-\lambda t}).$$

+ Khối lượng chất mới được tạo thành sau thời gian t:

$$m' = m_0 \frac{A'}{A} (1 - 2^{\frac{-t}{T}}) = m_0 \frac{A'}{A} (1 - e^{-\lambda t}).$$

+ Liên hệ giữa hằng số phóng xạ  $\lambda$  và chu kỳ bán rã T:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}.$$

### IV. PHẢN ỨNG PHÂN HẠCH. PHẢN ỨNG NHIỆT HẠCH

+ Liên hệ giữa động lượng và động năng:  $W_d = \frac{1}{2} mv^2$ ;  $p^2 = 2mW_d$ .

+ Năng lượng tỏa ra hoặc thu vào trong phản ứng hạt nhân:

$$\begin{aligned} \Delta W &= (m_1 + m_2 - m_3 - m_4)c^2 \\ &= W_3 + W_4 - W_1 - W_2 = A_3\varepsilon_3 + A_4\varepsilon_4 - A_1\varepsilon_1 - A_2\varepsilon_2. \end{aligned}$$

## 265 CÂU LÝ THUYẾT THI TỐT NGHIỆP PHỔ THÔNG

- Câu 1.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, vật dao động điều hòa với biên độ  $A$ . Khi vật đi qua vị trí cân bằng người ta giữ chặt lò xo ở vị trí cách điểm treo của lò xo một đoạn bằng  $3/4$  chiều dài của lò xo lúc đó. Biên độ dao động của vật sau đó bằng
- A.  $2A$                       B.  $A\sqrt{2}/2$ .                      C.  $A/2$ .                      D.  $A$ .
- Câu 2.** Một vật dao động điều hòa với chu kì bằng  $2s$  và biên độ  $A$ . Quãng đường dài nhất vật đi được trong thời gian  $1/3 s$  là
- A.  $3A/2$ .                      B.  $2A/3$ .                      C.  $A$ .                      D.  $A/2$ .
- Câu 3.** Ngưỡng nghe của tai phụ thuộc
- A. mức cường độ âm.                      B. mỗi tai người và tần số âm.  
C. cường độ âm.                      D. nguồn phát âm.
- Câu 4.** Tia (sóng) nào dưới đây, có bản chất khác với các tia còn lại ?
- A. Tia X (ronghen)    B. Tia catốt.                      C. Tia hồng ngoại.                      D. Sóng vô tuyến.
- Câu 5.** Dao động nào sau đây không phải là dao động tuần hoàn ?
- A. Dao động của quả lắc đồng hồ trong không khí.  
B. Dao động của thân máy phát điện khi máy đang nổ không tải.  
C. Dao động đung đưa một cành hoa trong gió.  
D. Dao động của con lắc đơn trong chân không.
- Câu 6.** Hiện tượng nào sau đây là bằng chứng thực nghiệm chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt?
- A. Hiện tượng quang điện.                      B. Hiện tượng nhiễu xạ.  
C. Hiện tượng giao thoa.                      D. Hiện tượng tán sắc.
- Câu 7.** Phát biểu nào sau đây về máy quang phổ là sai.
- A. Buồng ảnh là bộ phận dùng để quan sát quang phổ của ánh sáng chiếu tới.  
B. Hệ tán sắc gồm một hoặc nhiều thấu kính ghép đồng trục.  
C. Ống trục chuẩn có vai trò tạo ra chùm sáng song song.  
D. Máy quang phổ là dụng cụ phân tích ánh sáng phức tạp thành những ánh sáng đơn sắc.
- Câu 8.** Sóng âm và sóng điện từ
- A. loại siêu âm và vi sóng đều truyền được đi xa trong vũ trụ.  
B. có thể truyền được trong không khí và trong chân không.  
C. có bước sóng giảm xuống khi truyền từ không khí vào nước.  
D. có thể phản xạ, nhiễu xạ và giao thoa.
- Câu 9.** Chọn câu đúng nhất Pha ban đầu của dao động điều hoà phụ thuộc vào
- A. tần số dao động.                      B. chiều dương của trục tọa độ.  
C. gốc thời gian và trục tọa độ.                      D. biên độ dao động.
- Câu 10.** Kết luận nào sau đây sai ? Một con lắc đơn đang dao động xung quanh một điểm treo cố định, khi chuyển động qua vị trí cân bằng
- A. tốc độ cực đại.                      B. lực căng dây lớn nhất.  
C. gia tốc cực đại.                      D. li độ bằng 0.
- Câu 11.** Tìm phát biểu sai về laze:
- A. Nhờ có tính định hướng cao, khi tia laze truyền đi xa cường độ của nó thay đổi ít.  
B. laze được dùng trong thí nghiệm giao thoa vì nó có tính kết hợp.

C. Photon của tia laser có năng lượng lớn hơn photon của tia sáng thường.

D. Laser có nghĩa là khuyết đại ánh sáng bằng bức xạ cảm ứng.

**Câu 12.** Vì sự khác biệt nào dưới đây mà tên gọi của động cơ điện ba pha được gắn liền với cụm từ "không đồng bộ" ?

A. Rôto quay chậm hơn từ trường do các cuộn dây của stato gây ra.

B. Khi hoạt động, rôto quay còn stato thì đứng yên.

C. Dòng điện sinh ra trong rôto chống lại sự biến thiên của dòng điện chạy trong stato.

D. Stato có ba cuộn dây còn rôto chỉ có một lòng sóc.

**Câu 13.** Người ta dùng lõi thép kỹ thuật điện trong máy biến áp, mục đích chính là để

A. làm mạch từ và tăng cường từ thông qua các cuộn dây.

B. làm mạch dẫn dòng điện từ cuộn sơ cấp sang cuộn thứ cấp.

C. làm khung lắp cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp trên nó.

D. làm giảm hao phí do tỏa nhiệt bởi dòng điện Fu-cô.

**Câu 14.** Giá trị trung bình của đại lượng nào dưới đây có ý nghĩa vật lý như nhau trong điện xoay chiều và điện một chiều ?

A. I.

B. P.

C. U.

D. Suất điện động.

**Câu 15.** Dao động của người xuýt đu trong là dao động

A. có sự bổ sung năng lượng do cây đu sinh ra.

B. điều hoà.

C. có sự bổ sung năng lượng do người sinh ra.

D. cưỡng bức.

**Câu 16.** Dụng cụ nào sau đây là ứng dụng của hiện tượng quang phát quang ?

A. Bút laser.

B. Bóng đèn ống.

C. Pin quang điện.

D. Quang trở

**Câu 17.** Phát biểu sai khi nói về tia hồng ngoại?

A. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng đỏ.

B. Tia hồng ngoại có màu hồng.

C. Cơ thể người có thể phát ra tia hồng ngoại.

D. Tia hồng ngoại được dùng để sấy khô một số nông sản.

**Câu 18.** Sóng trung là sóng có đặc điểm:

A. Bị tầng điện li phản xạ tốt.

B. ban ngày bị tầng điện li hấp thụ mạnh, ban đêm bị tầng điện li phản xạ.

C. Ít bị nước hấp thụ nên dùng để thông tin dưới nước.

D. Không bị tầng điện li hấp thụ hoặc phản xạ.

**Câu 19.** Bitmut  $^{210}_{83}\text{Bi}$  là chất phóng xạ. Hỏi Bitmut  $^{210}_{83}\text{Bi}$  phóng ra hạt gì khi biến đổi thành pôlôni  $^{210}_{84}\text{Po}$  ?

A. Pôzitron.

B. Nơtron.

C. Electrôn.

D. Prôtôn.

**Câu 20.** Khi ánh sáng đi từ nước ra không khí thì điều nào sau đây là đúng?

A. Tần số tăng lên và vận tốc giảm đi.

B. Tần số giảm đi và bước sóng trong nước nhỏ hơn trong không khí.

C.  $f$  không đổi nhưng bước sóng trong nước lớn hơn trong không khí.

D.  $f$  không đổi nhưng bước sóng trong nước nhỏ hơn trong không khí.

**Câu 21.** Điều nào sai khi nói về động cơ không đồng bộ ba pha?

A. Có hai bộ phận chính là Stato và Rôto.

B. Biến đổi điện năng thành năng lượng khác.

C. Từ trường quay trong động cơ là kết quả của việc sử dụng dòng điện xoay chiều một pha.

D. HĐ dựa trên cơ sở hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

**Câu 22.** Chọn phương án sai. Quá trình truyền sóng là:

- A. một quá trình truyền vật chất. B. một quá trình truyền năng lượng.  
C. quá trình truyền pha dao động. D. quá trình truyền trạng thái dao động.

**Câu 23.** Sự phát sáng của vật nào dưới đây là sự phát quang?

- A. Bóng đèn pin. B. Bóng đèn ống.  
C. Hồ quang. D. Tia lửa điện.

**Câu 24.** Sau khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng nếu

- A. giảm độ lớn lực ma sát thì T tăng. B. tăng độ lớn lực ma sát thì biên độ giảm.  
C. giảm độ lớn lực ma sát thì f tăng. D. tăng độ lớn lực ma sát thì biên độ tăng.

**Câu 25.** Chọn phương án Sai khi nói về hiện tượng quang điện.

- A. Mỗi photon ánh sáng bị hấp thụ sẽ giải phóng một electron liên kết để nó trở thành một electron dẫn.  
B. Năng lượng cần để bứt electron ra khỏi liên kết trong bán dẫn thường lớn nên chỉ các photon trong vùng tử ngoại mới có thể gây ra hiện tượng quang dẫn.  
C. Các lỗ trống tham gia vào quá trình dẫn điện.  
D. Là hiện tượng giảm mạnh điện trở của bán dẫn khi bị chiếu sáng.

**Câu 26.** Trong dao động điều hòa của 1 vật thì vận tốc và gia tốc biến thiên theo thời gian:

- A. Lệch pha một lượng  $\pi/4$ . B. Vuông pha với nhau.  
C. Cùng pha với nhau. D. Ngược pha với nhau.

**Câu 27.** Quang phổ vạch thu được khi các chất khí:

- A. Khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp.  
B. Khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất cao.  
C. Rắn. D. Lỏng.

**Câu 28.** Hạt nhân càng bền vững khi có:

- A. Năng lượng liên kết riêng càng lớn. B. Số nucleon càng nhỏ.  
C. Các nucleon càng lớn D. Năng lượng liên kết càng lớn.

**Câu 29.** Hai âm có cùng độ cao thì chúng có cùng:

- A. bước sóng. B. năng lượng. C. cường độ âm. D. tần số.

**Câu 30.** Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường trong trường điện từ thì kết luận là đúng?

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

**Câu 31.** Đơn vị nào không phải là đơn vị của khối lượng nguyên tử?

- A. MeV/s. B. kgm/s. C. MeV/C. D.  $(\text{kg} \cdot \text{MeV})^{1/2}$ .

**Câu 32.** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos \omega t$  vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng



A.  $\frac{U_0}{2\omega L}$ .

B.  $\frac{U_0}{\omega L}$ .

C. 0.

D.  $\frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$ .

**Câu 33.** Li độ của hai dao động điều hòa cùng tần số và ngược pha nhau luôn

A. trái dấu.

B. bằng nhau.

C. cùng dấu.

D. đối nhau.

**Câu 34.** Điều nào sau đây là sai khi nói về ánh sáng đơn sắc?

A. Khi biết được  $f$  ta có thể kết luận ánh sáng đơn sắc đó có màu gì.

B. Các ánh sáng đơn sắc khác nhau có thể có cùng giá trị bước sóng.

C. Khi biết bước sóng ta có thể kết luận ánh sáng đơn sắc đó có màu gì.

D. Các ánh sáng đơn sắc truyền đi với cùng tốc độ trong chân không.

**Câu 35.** Một chiếc đàn và 1 chiếc kèn cùng phát ra một nốt sol ở cùng một độ cao. Tai ta vẫn phân biệt được hai âm đó vì chúng khác nhau

A. mức cường độ âm.

B. âm sắc.

C. tần số.

D. cường độ âm.

**Câu 36.** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa. Trong khi vật di chuyển từ biên này sang biên kia thì

A. gia tốc đổi chiều 1 lần.

B. gia tốc có hướng không thay đổi.

C. vận tốc có hướng không thay đổi.

D. Vận tốc đổi chiều 1 lần.

**Câu 37.** Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì

A. trên dây chỉ còn sóng tới, sóng phản xạ bị triệt tiêu.

B. không có sự truyền năng lượng dao động trên dây.

C. nguồn phát sóng ngừng dao động còn các điểm trên dây vẫn dao động.

D. trên dây chỉ còn sóng phản xạ, sóng tới bị triệt tiêu.

**Câu 38.** Khi ánh sáng Mặt Trời chiếu qua lớp kính cửa sổ chúng ta không quan sát thấy hiện tượng tán sắc ánh sáng, là vì

A. các tia sáng qua cửa sổ bị tán sắc nhưng các tia ló chồng chất lên nhau, tổng hợp trở lại thành ánh sáng trắng.

B. kính cửa sổ không phải là lăng kính nên không làm tán sắc ánh sáng.

C. kính cửa sổ là loại thấu kính có chiết suất như nhau đối với mọi ánh sáng đơn sắc.

D. ánh sáng trắng ngoài trời là những sóng ánh sáng không kết hợp nên chúng không bị tán sắc.

**Câu 39.** Một vật đang dao động tắt dần. Cứ sau mỗi chu kỳ thì biên độ dao động giảm đi 4%.

Phần năng lượng đã bị mất đi trong một dao động toàn phần xấp xỉ bằng

A. 7,8%.

B. 6,5%.

C. 4,0%.

D. 16,0%.

**Câu 40.** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở  $R$  (có thể thay đổi giá trị từ 0 đến  $R_0$  hữu hạn), cuộn dây thuần cảm  $L$  và tụ điện  $C$  mắc nối tiếp. Ban đầu mạch có tính cảm kháng. Để dòng điện qua mạch sớm pha  $\pi/2$  so với điện áp hai đầu mạch thì phải

A. điều chỉnh  $R$  đến giá trị 0 và giảm  $f$ .B. điều chỉnh  $R$  đến giá trị  $R_0$  và tăng  $f$ .C. điều chỉnh  $R$  đến giá trị 0 và tăng  $f$ .D. điều chỉnh  $R$  đến giá trị  $R_0$  và giảm  $f$ .

**Câu 41.** Sơ đồ khối của máy thu thanh đơn giản không có bộ phận

A. khuếch đại.

B. tách sóng.

C. biến điệu.

D. anten.

**Câu 42.** Khi từ trường biến thiên theo thời gian sẽ làm xuất hiện điện trường, các đường sức của điện trường này là

A. những đường song song với các đường sức của từ trường.

- B. những đường cong khép kín bao quanh các đường sức của từ trường
- C. những đường thẳng song song cách đều nhau.
- D. những đường tròn đồng tâm có cùng bán kính.

**Câu 43.** Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là  $10\pi$  cm/s. Độ lớn vận tốc trung bình của vật trong một chu kì dao động là

- A. 0 cm/s.
- B. 20 cm/s.
- C. 10 cm/s.
- D.  $20\pi$  cm/s.

**Câu 44.** Tính chất biến điệu như sóng vô tuyến của tia hồng ngoại được ứng dụng

- A. trong các bộ điều khiển từ xa.
- B. để quay phim ban đêm.
- C. để gây một số phản ứng hóa học.
- D. để sấy khô sản phẩm.

**Câu 45.** Cho hai dao động điều hoà cùng phương, cùng f. Dao động tuần hoàn sẽ cùng pha với dao động thành phần này và ngược pha với dao động thành phần kia khi hai dao động thành phần

- A. ngược pha và có biên độ khác nhau.
- B. ngược pha và cùng biên độ.
- C. cùng pha và cùng biên độ.
- D. cùng pha và có biên độ khác nhau.

**Câu 46.** Con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k được treo trong thang máy đứng yên. Ở thời điểm t nào đó khi con lắc đang dao động, thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều theo phương thẳng đứng đi lên. Nếu tại thời điểm t con lắc đang

- A. qua vị trí cân bằng thì biên độ dao động không đổi.
- B. ở vị trí biên dưới thì biên độ dao động tăng lên.
- C. ở vị trí biên trên thì biên độ dao động giảm đi.
- D. qua vị trí cân bằng thì biên độ dao động tăng lên.

**Câu 47.** Trong quá trình truyền tải điện năng, biện pháp giảm hao phí trên đường dây tải điện được sử dụng chủ yếu hiện nay là

- A. tăng điện áp trước khi truyền tải.
- B. giảm tiết diện dây.
- C. tăng chiều dài đường dây.
- D. giảm công suất truyền tải.

**Câu 48.** Khi các ánh sáng đơn sắc trong miền nhìn thấy truyền trong nước thì tốc độ ánh sáng

- A. phụ thuộc vào cường độ chùm sáng.
- B. lớn nhất đối với ánh sáng đỏ.
- C. lớn nhất đối với ánh sáng tím.
- D. bằng nhau đối với mọi ánh sáng đơn sắc.

**Câu 49.** Nhận định nào sau đây sai khi nói về dao động cơ học tắt dần?

- A. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.
- B. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.
- C. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
- D. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.

**Câu 50.** Chọn đáp án đúng:

- A. Chiếu một chùm sáng trắng hẹp từ không khí vào nước theo phương xiên góc với mặt nước thì tia sáng lệch ít nhất có tốc độ lớn nhất so với các tia còn lại.
- B. Một chùm tia sáng hẹp, màu lục khi đi qua lăng kính không thể bị tán sắc.
- C. Chiếu một chùm sáng gồm các tia màu đỏ, lục, vàng, chàm và tím từ nước ra không khí thì thấy tia sáng màu chàm bị phản xạ toàn phần chứng tỏ tia sáng màu vàng cũng bị phản xạ toàn phần.
- D. Khi chiếu ánh sáng trắng qua một bản thủy tinh hai mặt song song theo phương vuông góc bề mặt bản thì có thể xảy ra hiện tượng tán sắc ánh sáng.

**Câu 51.** Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$  thì dòng điện trong mạch là  $i = I_0 \cos \omega t$ . Nhận xét nào sau đây là sai đối với công suất tức thời của đoạn mạch?

A. Công suất tức thời cực đại  $P_{\max} = \frac{U_0 I_0}{2} (\cos \varphi + 1)$ .

B.  $P = u.i$ .

C.  $P = \frac{U_0 I_0}{2} \cos \varphi$ .

D. Công suất tức thời biến thiên tuần hoàn với tần số góc  $2\omega$ .

**Câu 52.** Cho bốn nhận xét sau, tìm số nhận xét sai:

- Hạt nhân càng nặng thì năng lượng liên kết càng lớn nên năng lượng liên kết riêng càng lớn.
- Các hạt nhân đồng vị có số neutron càng nhiều thì càng bền vững.
- Vì tia  $\beta^-$  là các electron nên trong hạt nhân phóng xạ tia  $\beta^-$  phải chứa các e.
- Quá trình phóng xạ không chịu tác động của nhiệt độ môi trường bên ngoài hạt nhân nên không tỏa nhiệt ra bên ngoài.

A. 4.

B. 2.

C. 3.

D. 1.

**Câu 53.** Trong dao động điều hoà thì

- A. vectơ vận tốc luôn cùng hướng với chuyển động của vật, vectơ gia tốc luôn hướng về VTCB.
- B. vectơ vận tốc và vectơ gia tốc luôn đổi chiều khi vật đi qua VTCB.
- C. vectơ vận tốc và vectơ gia tốc luôn cùng hướng với chuyển động của vật.
- D. vectơ vận tốc và vectơ gia tốc luôn là những vectơ không đổi.

**Câu 54.** Chọn đáp án đúng:

- A. Ánh sáng phát ra ở con đom đóm là hiện tượng quang – phát quang.
- B. Dùng tính chất sóng ánh sáng có thể giải thích hiện tượng quang điện trong.
- C. Trong hiện tượng quang điện trong, năng lượng kích hoạt là năng lượng cần thiết để giải phóng một electron dẫn thành electron tự do.
- D. Pin quang điện không biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng.

**Câu 55.** 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.
- D. Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và từ trường tại một điểm luôn vuông pha với nhau.

**Câu 56.** Đơn vị khối lượng nguyên tử 1 u là

- A. Một nửa tổng khối lượng của một proton và một neutron.
- B. 1/12 khối lượng đồng vị nguyên tử  $^{12}_6\text{C}$ .
- C. Một nửa tổng khối lượng của một proton, một neutron và một electron.
- D. 1/12 khối lượng đồng vị hạt nhân  $^{12}_6\text{C}$ .

**Câu 57.** Giới hạn quang điện của kim loại phụ thuộc vào

- A. bước sóng của ánh sáng chiếu vào kim
- B. bản chất của kim loại.
- C. năng lượng của photon chiếu tới kim loại.
- D. động năng ban đầu của electron khi bật ra khỏi kim loại.

**Câu 58.** Câu 58: Chọn đáp án đúng về laze:

- A. Các photon trong chùm sáng laze dao động trong các mặt phẳng vuông góc nhau.
- B. Các photon bay theo cùng một hướng nên sóng điện từ trong chùm sáng cùng pha.
- C. Màu đỏ của laze hồng ngọc do ion nhôm phát ra.
- D. Anh-xtanh là người tìm ra hiện tượng phát xạ cảm ứng.

**Câu 59.** Một cuộn dây được mắc nối tiếp với một tụ điện vào một điện áp xoay chiều có điện áp hiệu dụng là  $U$ . Điện áp tức thời hai đầu mạch là  $u$ , hai đầu cuộn dây là  $u_d$ . Biết rằng  $u_d^2 + u^2 = 2U^2$ . Kết luận nào sau đây sai?

- A. Điện áp tức thời hai đầu cuộn dây và hai đầu mạch vuông pha.
- B. Điện áp hai đầu hai đầu tụ, hai đầu cuộn dây và hai đầu mạch bằng nhau.
- C. Hệ số công suất của mạch và của cuộn dây bằng nhau.
- D. Điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện bằng  $2U$ .

**Câu 60.** Chọn đáp án sai khi nói về sóng âm?

- A. Khi sóng âm truyền từ không khí vào nước thì bước sóng tăng lên.
- B. Sóng âm truyền trong không khí là sóng dọc.
- C. Ngưỡng đau của tai người không phụ thuộc vào tần số của âm.
- D. Cường độ âm càng lớn, tai người nghe càng to.

**Câu 61.** Câu 61: Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và vuông pha với nhau. Khi vật có vận tốc cực đại thì

- A. một trong hai dao động đang có li độ bằng biên độ của nó.
- B. hai dao động thành phần đang có li độ đối nhau.
- C. hai dao động thành phần đang có li độ bằng nhau.
- D. một trong hai dao động đang có vận tốc cực đại.

**Câu 62.** Khi đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch RLC thì dao động điện từ trong mạch là

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

**Câu 63.** Trong kỹ thuật truyền thông bằng sóng điện từ, để trộn dao động âm thanh và dao động cao tần thành dao động cao tần biến điệu người ta phải

- A. biến tần số của dao động cao tần thành tần số của dao động âm tần.
- B. biến tần số của dao động âm tần thành tần số của dao động cao tần.
- C. làm cho biên độ của dao động cao tần biến đổi theo thời gian của dao động âm tần.
- D. làm cho biên độ của dao động âm tần biến đổi theo thời gian của dao động cao tần

**Câu 64.** Sự phóng xạ và phản ứng nhiệt hạch giống nhau ở điểm nào sau đây?

- A. Tổng khối lượng của các hạt sau phản ứng lớn hơn tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng.
- B. Tổng độ hụt khối của các hạt sau phản ứng lớn hơn tổng độ hụt khối của các hạt trước phản ứng.

C. Để các phản ứng đó xảy ra thì đều phải cần nhiệt độ rất cao.

D. Đều là các phản ứng hạt nhân xảy ra một cách tự phát không chịu tác động bên ngoài

**Câu 65.** Một máy hạ áp lí tưởng có điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn sơ cấp ổn định. Nếu ta tăng số vòng dây cuộn sơ cấp và thứ cấp lên một số vòng như nhau thì điện áp hai đầu cuộn thứ cấp để hở sẽ

A. Tăng.

B. Giảm.

C. Không đổi.

D. Tăng hay giảm phụ thuộc số vòng dây quấn thêm.

**Câu 66.** Chọn phát biểu sai về quá trình lan truyền của sóng cơ học

A. Là quá trình lan truyền các phần tử vật chất trong không gian và theo thời gian.

B. Là quá trình truyền pha dao động.

C. Là quá trình truyền dao động trong môi trường vật chất theo thời gian.

D. Là quá trình truyền năng lượng.

**Câu 67.** Trong mạch dao động điện từ LC, với cuộn dây có điện trở R. Sự tắt dần nhanh hay chậm phụ thuộc vào

A. Độ tự cảm.

B. Điện dung C .

C. Điện trở R của cuộn dây.

D. Tần số dao động riêng của mạch.

**Câu 68.** Phát biểu nào sau đây với tia X là sai?

A. Tia X có khả năng làm ion hóa không khí.

B. Tia X không có tác dụng sinh lí.

C. Tia X có khả năng đâm xuyên yếu hơn tia gamma.

D. Tia X có kh. năng làm phát quang một số chất

**Câu 69.** Một thấu kính mỏng bằng thủy tinh có hai mặt cầu lồi đặt trong không khí. Một chùm tia sáng hẹp, song song gần trục chính gồm các ánh sáng đơn sắc đỏ, lam, tím, vàng được chiếu tới thấu kính song song với trục chính của thấu kính. Điểm hội tụ của chùm sáng màu tím từ quang tâm O ra xa theo thứ tự

A. đỏ, vàng, lam, tím.

B. tím, lam, vàng, đỏ.

C. đỏ, lam, vàng, tím.

D. tím, vàng, lam, đỏ.

**Câu 70.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Nhận xét nào sau đây là sai?

A. Lực tác dụng của lò xo vào vật bị triệt tiêu khi vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng.

B. Hợp lực tác dụng vào vật bị triệt tiêu khi vật đi qua vị trí cân bằng.

C. Lực tác dụng của lò xo vào giá đỡ luôn bằng hợp lực tác dụng vào vật dao động.

D. Khi lực do lò xo tác dụng vào giá đỡ có độ lớn cực đại thì hợp lực tác dụng lên vật dao động cũng có độ lớn cực đại.

**Câu 71.** Chọn câu sai khi nói về tính chất và ứng dụng của các loại quang phổ?

A. Dựa vào quang phổ liên tục ta biết được thành phần cấu tạo nguồn sáng.

B. Dựa vào quang phổ liên tục ta biết được nhiệt độ nguồn sáng.

C. Dựa vào quang phổ vạch hấp thụ và vạch phát xạ ta biết được thành phần cấu tạo của nguồn sáng.

D. Mỗi nguyên tố hoá học đặc trưng bởi một quang phổ vạch phát xạ và một quang phổ vạch hấp thụ riêng.

**Câu 72.** Theo nội dung thuyết lượng tử, kết luận nào sau đây sai?

A. Photon tồn tại trong cả trạng thái chuyển động và đứng yên.

- B. Photon của các bức xạ đơn sắc khác nhau thì có năng lượng khác nhau.
- C. Photon chuyển động trong chân không với vận tốc lớn nhất.
- D. Năng lượng của Photon không đổi khi truyền đi trong chân không.

**Câu 73.** Hiện tượng thực nghiệm nào sau đây chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt?

- A. Quang phổ do đèn dây tóc phát ra.
- B. Quang phổ do hơi loăng của Natri bị đốt nóng sáng.
- C. Hiện tượng quang điện.
- D. Hiện tượng phóng xạ  $\beta$ .

**Câu 74.** Trong các chuyển động sau đây, chuyển động nào không phải là dao động tuần hoàn?

- A. Chuyển động của con lắc lò xo không có ma sát.
- B. Chuyển động rung của dây đàn.
- C. Chuyển động tròn của một chất điểm.
- D. Chuyển động của quả lắc đồng hồ.

**Câu 75.** Một khung dây dẫn hình chữ nhật, quay đều quanh trục đi qua trung điểm của hai cạnh đối diện của khung, trong một từ trường đều có B vuông góc với trục quay. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung đạt cực đại khi mặt khung

- A. vuông góc với B.
- B. tạo với B một góc  $45^\circ$ .
- C. song song với B.
- D. tạo với B một góc  $60^\circ$ .

**Câu 76.** Phát biểu nào sau đây là sai khi so sánh phản ứng hạt nhân và phản ứng hóa học

- A. Quá trình phóng xạ không điều chỉnh tốc độ được như một số phản ứng hóa học.
- B. Hai loại phản ứng đều tạo ra các nguyên tố mới từ các nguyên tố ban đầu.
- C. Phản ứng hạt nhân và phản ứng hóa học đều có thể tỏa hoặc thu nhiệt.
- D. Phản ứng hóa học chỉ xảy ra ở vỏ các nguyên tử, còn phản ứng hạt nhân xảy ra trong hạt nhân.

**Câu 77.** Bộ phận nào dưới đây không có trong sơ đồ khối của máy phát vô tuyến điện

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

**Câu 78.** Một mạch dao động lí tưởng (gồm cuộn dây thuần cảm và tụ điện) đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi  $I_0$  là cường độ dòng điện cực đại trong mạch,  $Q_0$  là điện tích cực đại trên tụ điện. Năng lượng điện trường của tụ điện biến thiên tuần hoàn với chu kì bằng

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

**Câu 79.** Biên độ dao động cường độ bức không thay đổi khi thay đổi

- A. biên độ của ngoại lực tuần hoàn.
- B. tần số của ngoại lực tuần hoàn.
- C. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn.
- D. lực ma sát của môi trường

**Câu 80.** Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Chỉ có tia hồng ngoại có tác dụng nhiệt, còn tia tử ngoại thì không.
- B. Tia hồng ngoại dễ tạo ra giao thoa hơn tia tử ngoại.
- C. Tần số của tia hồng ngoại luôn lớn hơn tần số của tia tử ngoại.
- D. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại có bản chất khác nhau.

**Câu 81.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về động cơ điện xoay chiều?

- A. Nguyên tắc hoạt động của động cơ điện xoay chiều hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.
- B. Động cơ không đồng bộ ba pha tạo ra dòng điện xoay chiều ba pha.

C. Tốc độ quay của rôto trong động cơ không đồng bộ có thể nhỏ hơn hay lớn hơn tốc độ quay của từ trường, tùy vào tải động cơ nhỏ hay lớn.

D. Từ trường quay được tạo ra nhờ phản ứng của động cơ.

**Câu 82.** Khi sóng âm truyền từ không khí vào nước thì

A. bước sóng và  $f$  đều thay đổi.

B. bước sóng không đổi,  $f$  thay đổi

C. bước sóng thay đổi,  $f$  không đổi.

D. bước sóng và  $f$  không đổi

**Câu 83.** Hiện tượng quang điện trong

A. là hiện tượng electron chuyển động mạnh hơn khi hấp thụ photon.

B. là hiện tượng e hấp thụ photon có năng lượng đủ lớn để bứt ra khỏi khối chất.

C. có thể xảy ra với ánh sáng có bước sóng bất kỳ.

D. xảy ra với khối chất bán dẫn khi tần số ánh sáng kích thích lớn hơn một tần số giới hạn.

**Câu 84.** Năng lượng liên kết của hạt nhân là

A. toàn bộ năng lượng của nguyên tử gồm động năng và năng lượng nghỉ

B. năng lượng toàn phần của hạt nhân tính trung bình trên số nuclon.

C. năng lượng tỏa ra khi các nuclon liên kết với nhau tạo thành hạt nhân.

D. năng lượng liên kết các electron và hạt nhân nguyên tử.

**Câu 85.** Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì tất cả các điểm trên dây đều dừng lại không dao động.

B. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi trên dây chỉ có sóng phản xạ, còn sóng tới bị triệt tiêu.

C. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì nguồn sóng ngừng dao động còn tất cả các điểm trên dây đều vẫn dao động

D. Khi có sóng dừng trên dây đàn hồi thì trên dây có các điểm dao động mạnh xen kẽ với các điểm đứng yên.

**Câu 86.** Phát biểu nào sau đây sai khi nói về dao động điều hòa?

A. Dao động điều hòa có thể được biểu diễn bằng một vector không đổi.

B. Dao động điều hòa là dao động mà li độ được mô tả bằng một định luật dạng sin (hoặc cosin) theo thời gian:  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ , trong đó  $A$ ,  $\omega$ ,  $\varphi$  là hằng số.

C. Khi 1 vật dao động điều hòa thì động năng của nó cũng biến thiên tuần hoàn.

D. Dao động điều hòa có thể được coi là hình chiếu của một chuyển động tròn đều lên một đường thẳng nằm trong mặt phẳng quỹ đạo.

**Câu 87.** Một con lắc đơn chiều dài  $l$  treo vào trần một toa xe chuyển động xuống dốc nghiêng một góc  $\alpha$  so với phương nằm ngang. Hệ số ma sát giữa xe và mặt phẳng nghiêng là  $k$ , gia tốc trọng trường là  $g$ . Con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì là

A.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g \cos \alpha}}$

B.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l \cos \alpha}{g \sqrt{k^2 + 1}}}$

C.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g \cos \alpha \sqrt{k^2 + 1}}}$

D.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g(k+1) \cos \alpha}}$

- Câu 88.** Một vật dao động điều hòa với phương trình:  $x = 10\cos(4\pi t + \pi/2)$  (cm). Gốc thời gian được chọn vào lúc
- A. vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.      B. vật ở vị trí biên âm.  
C. vật ở vị trí biên dương.      D. vật qua VTCB theo chiều âm.
- Câu 89.** Chọn câu trả lời *sai*. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng
- A. có một màu sắc xác định.  
B. không bị tán sắc khi đi qua lăng kính  
C. bị khúc xạ khi đi qua lăng kính  
D. có vận tốc không đổi khi truyền từ môi trường này sang môi trường kia.
- Câu 90.** Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, biện pháp giảm hao phí trên đường dây tải điện được áp dụng rộng rãi là
- A. tăng tiết diện dây dẫn      B. giảm chiều dài dây dẫn truyền tải  
C. chọn dây có điện trở suất nhỏ      D. tăng điện áp ở đầu đường dây truyền tải.
- Câu 91.** Một lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , một đầu gắn vào một điểm cố định, một đầu gắn với vật khối lượng  $M$ . Vật  $M$  có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Người ta đặt vật nhỏ  $m$  lên trên vật  $M$ . Hệ số ma sát nghỉ giữa  $m$  và  $M$  là  $\mu$ . Gia tốc trọng trường là  $g$ . Kích thích để hệ dao động với biên độ  $A$ . Giá trị lớn nhất của  $A$  để vật  $m$  không trượt trên  $M$  khi hệ dao động là
- A.  $\frac{\mu Mg}{k}$       B.  $\frac{\mu g}{mk}$       C.  $\frac{\mu(m+M)g}{k}$       D.  $\frac{\mu mg}{k}$
- Câu 92.** Khi nói về dao động tắt dần, phát biểu nào sau đây là sai?
- A. Lực cản môi trường hay lực ma sát luôn luôn sinh công âm.  
B. Dao động tắt dần càng chậm khi năng lượng ban đầu truyền cho hệ dao động càng lớn và lực cản môi trường càng nhỏ.  
C. Biên độ hay năng lượng dao động tắt dần giảm dần đều theo thời gian.  
D. Dao động tắt dần không phải lúc nào cũng có hại.
- Câu 93.** Khi nói về phóng xạ, phát biểu nào sau đây đúng?
- A. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phát ra sóng điện từ.  
B. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử phóng ra đồng thời các tia  $\alpha$ ,  $\beta$ , và  $\gamma$ .  
C. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân tự động phóng ra các tia không nhìn thấy và biến đổi thành hạt nhân khác.  
D. Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nặng bị phá vỡ thành các hạt nhân nhẹ khi hấp thụ neutron.
- Câu 94.** Trong mạch RLC mắc nối tiếp, độ lệch pha của dòng điện so với điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch phụ thuộc vào
- A. cường độ  $I$  hiệu dụng trong mạch.  
B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.  
C. đặc tính của mạch điện và tần số của dòng điện xoay chiều.  
D. cách chọn gốc thời gian để tính pha ban đầu.
- Câu 95.** Phát biểu nào sau đây sai?
- A. Sóng siêu âm là sóng âm duy nhất mà tai người không nghe được.  
B. Âm nghe được có tần số nằm trong khoảng từ 16 Hz đến 20.000 Hz.



C. Về bản chất vật lí thì sóng âm, sóng siêu âm và sóng hạ âm không có gì khác nhau, chúng đều là sóng cơ.

D. Sóng âm truyền được trong các môi trường vật chất như rắn, lỏng, khí.

**Câu 96.** Sự tổng hợp các hạt nhân hiđrô thành hạt nhân Heli để xảy ra ở

- A. nhiệt độ thấp và áp suất thấp.
- B. nhiệt độ cao và áp suất cao.
- C. nhiệt độ thấp và áp suất cao.
- D. nhiệt độ cao và áp suất thấp.

**Câu 97.** Hạt nhân  ${}^{210}_{84}\text{Po}$  đang đứng yên thì phóng xạ  $\alpha$ . Ngay sau đó, động năng của hạt  $\alpha$

- A. lớn hơn động năng của hạt nhân con.
- B. chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân con
- C. bằng động năng của hạt nhân con.
- D. nhỏ hơn động năng của hạt nhân con.

**Câu 98.** Tính chất nào sau đây là tính chất chung của tia hồng ngoại và tia tử ngoại?

- A. Làm ion hóa không khí.
- B. Làm phát quang một số chất.
- C. Có tác dụng nhiệt.
- D. Có tác dụng chữa bệnh còi xương.

**Câu 99.** Chọn câu sai khi nói về tính chất và ứng dụng của các loại quang phổ?

- A. Dựa vào quang phổ liên tục ta biết được thành phần cấu tạo nguồn sáng.
- B. Dựa vào quang phổ liên tục ta biết được nhiệt độ nguồn sáng.
- C. Dựa vào quang phổ vạch hấp thụ và quang phổ vạch phát xạ ta biết được thành phần cấu tạo của nguồn sáng.
- D. Mỗi nguyên tố hoá học được đặc trưng bởi một quang phổ vạch phát xạ và một quang phổ vạch hấp thụ riêng đặc trưng.

**Câu 100.** Đối với sóng cơ học, tốc độ truyền sóng ...

- A. phụ thuộc vào bước sóng và bản chất môi trường truyền sóng.
- B. phụ thuộc vào chu kỳ, bước sóng và bản chất môi trường truyền sóng.
- C. phụ thuộc vào bản chất môi trường truyền sóng.
- D. phụ thuộc vào tần số sóng.

**Câu 101.** Trong phóng xạ  $\beta$ - luôn có sự bảo toàn

- A. số nơtron.
- B. điện tích.
- C. khối lượng.
- D. số proton.

**Câu 102.** Sự phóng xạ và phản ứng nhiệt hạch giống nhau ở những điểm nào sau đây?

- A. Để các phản ứng đó xảy ra thì đều phải cần nhiệt độ rất cao.
- B. Tổng khối lượng của các hạt sau phản ứng lớn hơn tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng.
- C. Tổng độ hụt khối của các hạt sau phản ứng lớn hơn tổng độ hụt khối của các hạt trước phản ứng.
- D. Đây là các phản ứng hạt nhân xảy ra một cách tự phát không chịu tác động bên ngoài.

**Câu 103.** Một vật dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$ . Động năng của vật ấy

- A. biến đổi tuần hoàn với chu kì  $\pi/\omega$ .
- B. biến đổi tuần hoàn với chu kì  $\pi/2\omega$ .
- C. là một hàm dạng sin theo thời gian với tần số góc  $\omega$ .
- D. là một đại lượng không đổi theo thời gian.

**Câu 104.** Khi nói về tia  $\alpha$ , phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tia  $\alpha$  phóng ra từ hạt nhân với tốc độ bằng 2000 m/s.
- B. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia  $\alpha$  bị lệch về phía bản âm của tụ điện.

C. Khi đi trong không khí, tia  $\alpha$  làm ion hóa không khí và mất dần năng lượng.

D. Tia  $\alpha$  là dòng các hạt nhân heli ( ${}^4_2\text{He}$ ).

**Câu 105.** Chọn phát biểu đúng khi nói về laze?

A. Để có chùm laze, người ta cho các photon truyền qua lại môi trường hoạt tính nhiều lần.

B. Trong laze rubi có sự biến đổi điện năng thành quang năng.

C. Nguyên tắc hoạt động của laze dựa trên việc ứng dụng hiện tượng phát xạ cảm ứng.

D. Tia laze có thể gây ra hiện tượng quang điện với nhiều kim loại.

**Câu 106.** Năng lượng  $\varepsilon = hf$  mà electron nằm ngay trên bề mặt kim loại nhận từ photon được

A. truyền hoàn toàn cho electron đó một động năng ban đầu.

B. cung cấp cho electron một công thoát, truyền cho electron đó một động năng ban đầu và truyền một phần năng lượng cho mạng tinh thể kim loại.

C. cung cấp cho electron một công thoát và truyền cho electron đó một động năng ban đầu.

D. cung cấp hoàn toàn cho electron một công thoát.

**Câu 107.** Trong mạch dao động LC, tại thời điểm  $t$  dòng điện qua cuộn dây có cường độ bằng 0 thì sau đó  $1/6$  chu kỳ

A. điện tích trên bản tụ có giá trị bằng  $Q_0/2$ .

B. năng lượng từ ở cuộn dây bằng năng lượng điện trên bản tụ.

C. năng lượng điện trên bản tụ bằng năng lượng từ ở cuộn dây.

D. dòng điện qua cuộn dây có cường độ bằng giá trị hiệu dụng

**Câu 108.** : Sóng âm

A. không mang năng lượng.

B. là sóng ngang.

C. không truyền được trong chân không.

D. là sóng dọc khi truyền trong không khí.

**Câu 109.** Phát biểu nào sau đây sai khi nói về lực kéo về?

A. F kéo về có độ lớn tỉ lệ với li độ của vật.

B. F kéo về dao động ngược pha với gia tốc.

C. F về luôn hướng về VTCB.

D. F kéo về có độ lớn chuyển động khi vật ở biên.

**Câu 110.** Bức xạ nào sau đây có tần số nhỏ nhất?

A. Tia X.

B. Tia tử ngoại.

C. Tia hồng ngoại.

D. Ánh sáng nhìn thấy.

**Câu 111.** Với mạch điện xoay chiều chứa tụ C và cuộn thuần cảm L và cảm kháng khác dung kháng thì dòng điện  $i$

A. và điện áp  $u$  hai đầu mạch điện luôn cùng pha.

B. luôn trễ pha hơn điện áp hai đầu mạch góc  $90^\circ$ .

C. và điện áp  $u$  hai đầu mạch điện luôn vuông pha.

D. luôn sớm pha hơn điện áp hai đầu mạch góc  $90^\circ$ .

**Câu 112.** Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức

B. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.

C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

D. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.

**Câu 113.** Trong bốn bức xạ: hồng ngoại, tử ngoại, Rơn-ghen và gamma, bức xạ có tần số nhỏ nhất là bức xạ

A. Tử ngoại

B. Gamma.

C. Rơn-ghen.

D. Hồng ngoại.

**Câu 114.** Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một nơi trên Trái Đất với cùng một cơ năng. Khối lượng quả nặng thứ nhất gấp ba lần khối lượng quả nặng thứ hai ( $m_1 = 3m_2$ ). Chiều dài dây treo của con lắc thứ nhất bằng một nửa chiều dài dây treo của con lắc thứ hai. Quan hệ giữa biên độ góc của hai con lắc là:

- A.  $\alpha_1 = \frac{2}{3}\alpha_2$       B.  $\alpha_1 = 1.5\alpha_2$       C.  $\alpha_1 = \sqrt{\frac{2}{3}}\alpha_2$       D.  $\alpha_1 = \sqrt{1.5}\alpha_2$

**Câu 115.** Đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp đang có tính cảm kháng. Khi tăng dần tần số của dòng điện thì hệ số công suất của mạch

- A. Tăng.      B. Bằng 0.      C. Không đổi.      D. Giảm.

**Câu 116.** Trong một đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, phát biểu nào sau đây đúng? Công suất điện (trung bình) tiêu thụ trên cả mạch:

- A. chỉ phụ thuộc vào giá trị điện trở thuần R của đoạn mạch.  
B. luôn bằng tổng công suất tiêu thụ trên các điện trở thuần của đoạn mạch.  
C. không thay đổi nếu ta mắc vào đoạn mạch 1 tụ điện hoặc 1 cuộn dây thuần cảm.  
D. không phụ thuộc gì vào L và C.

**Câu 117.** Hai con lắc đơn làm bằng hai hòn bi có bán kính bằng nhau, treo trên hai sợi dây có cùng độ dài. Hai hòn bi có khối lượng khác nhau. Hai con lắc dao động trong một môi trường với li độ góc ban đầu như nhau và vận tốc ban đầu đều bằng 0. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Biên độ của con lắc nhẹ giảm chậm hơn biên độ con lắc nặng..  
B. Con lắc nặng tắt dần nhanh hơn..  
C. Biên độ của hai con lắc giảm theo thời gian với tốc độ như nhau..  
D. Con lắc nhẹ tắt dần nhanh hơn..

**Câu 118.** Để truyền các tín hiệu truyền hình vô tuyến, người ta thường dùng các sóng điện từ có tần số vào khoảng

- A. vài nghìn megahec (MHz).      B. vài kilohec (kHz).  
C. vài chục megahec (MHz).      D. vài megahec (MHz).

**Câu 119.** Chọn phát biểu sai khi nói về sóng âm

- A. Vận tốc truyền âm phụ thuộc tính đàn hồi và khối lượng riêng của môi trường.  
B. Sóng âm truyền tới điểm nào trong không khí thì phần tử không khí tại đó sẽ dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng.  
C. Sóng âm nghe được có tần số nằm trong khoảng từ 16 Hz đến 20000 Hz.  
D. Sóng âm là sự lan truyền các dao động cơ trong môi trường khí, lỏng, rắn.

**Câu 120.** Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa theo phương ngang. Khi vật nặng của con lắc đi qua VTCB thì nó va chạm và dính vào một vật nhỏ đang đứng yên. Sau đó:

- A. Biên độ dao động của con lắc tăng.      B. Năng lượng dao động của con lắc tăng.  
C. Chu kì dao động của con lắc giảm.      D. Tần số dao động của con lắc giảm.

**Câu 121.** Phát biểu nào sau đây sai ?

- A. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì nó sinh ra một điện trường mà các đường sức là những đường khép kín bao quanh các đường cảm ứng từ.  
B. Tầng điện li không hấp thụ hoặc phản xạ các sóng (điện từ) cực ngắn.  
C. Không thể có điện trường hoặc từ trường tồn tại riêng biệt, độc lập với nhau.

D. Các vec tơ  $\vec{E}$ ,  $\vec{B}$  trong sóng điện từ vuông góc với nhau và dao động ngược pha nhau.

**Câu 122.** Chọn phát biểu đúng

- A. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại có bản chất khác nhau.
- B. Tần số của tia hồng ngoại lớn hơn tần số của tia tử ngoại.
- C. Chỉ có tia hồng ngoại là có tác dụng nhiệt, còn tia tử ngoại thì không.
- D. Tia hồng ngoại dễ quan sát hơn tia tử ngoại.

**Câu 123.** Tia tử ngoại được phát ra mạnh nhất từ

- A. Màn hình vô tuyến.
- B. Hồ quang điện.
- C. Lò vi sóng.
- D. Lò sưởi điện.

**Câu 124.** Điều kiện để thu được quang phổ vạch hấp thụ là

- A.  $T^0$  của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn phát quang phổ liên tục.
- B. Áp suất của khối khí phải rất thấp.
- C.  $T^0$  của đám khí hay hơi phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn phát quang phổ liên tục.
- D. Không cần điều kiện gì.

**Câu 125.** Lượng năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền trong một đơn vị thời gian có giá trị bằng:

- A. Độ to của âm.
- B. Độ cao của âm.
- C. Cường độ âm.
- D. Mức cường độ âm.

**Câu 126.** Chọn phát biểu đúng?

- A. Chỉ có dòng điện ba pha mới tạo ra được từ trường quay.
- B. Rôto của động cơ không đồng bộ quay với tốc độ góc của từ trường quay.
- C. Véc tơ cảm ứng từ của từ trường quay luôn thay đổi cả về hướng lẫn trị số.
- D. Tốc độ góc của động cơ không đồng bộ phụ thuộc vào tốc độ quay của từ trường và vào momen cản.

**Câu 127.** Phát biểu nào sau đây sai về công suất hao phí trên đường dây khi truyền tải điện năng?

- A. tỉ lệ với bình phương công suất truyền đi.
- B. tỉ lệ với chiều dài đường dây tải điện.
- C. tỉ lệ nghịch với bình phương điện áp giữa hai đầu dây ở trạm phát điện.
- D. tỉ lệ với thời gian truyền điện.

**Câu 128.** Người ta phân biệt sóng siêu âm, hạ âm, sóng âm dựa vào?

- A. khả năng cảm thụ của tai người.
- B. biên độ dao động của chúng.
- C. bản chất vật lí của chúng khác nhau.
- D. tốc độ truyền của chúng khác nhau.

**Câu 129.** : Khi nói về dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Khi vật dao động điều hòa thì lực tác dụng lên vật luôn hướng về vị trí cân bằng.
- B. Năng lượng dao động điều hòa của vật không phụ thuộc vào biên độ của vật.
- C. Dao động của con lắc lò xo luôn là dao động tự do.
- D. Dao động của con lắc đơn luôn là dao động tự do.

**Câu 130.** Bản chất tương tác giữa các nucleon trong hạt nhân là:

- A. Lực điện từ
- B. Lực tĩnh điện
- C. Lực tương tác mạnh
- D. Lực hấp dẫn

**Câu 131.** Câu 130: Một đặc điểm của sự phát quang là:

- A. quang phổ của vật phát quang là quang phổ liên tục.
- B. quang phổ của vật phát quang phụ thuộc vào ánh sáng kích thích.
- C. bức xạ phát quang là bức xạ riêng biệt của vật.
- D. ánh sáng phát quang có bước sóng ngắn hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

**Câu 132.** Khi nói về tia  $\alpha$ , phát biểu nào sau đây là sai

- A. Tia  $\alpha$  phóng ra từ hạt nhân với tốc độ 2000m/s
- B. Tia  $\alpha$  là chùm hạt mang điện tích dương
- C. Tia  $\alpha$  làm ion hóa không khí và mất dần năng lượng
- D. Tia  $\alpha$  là chùm các hạt Heli

**Câu 133.** Phát biểu nào là sai, dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch chỉ chứa tụ điện:

- A. không sinh ra điện trường.
- B. không bị tiêu hao điện năng do tỏa nhiệt.
- C. biến thiên cùng tần số với điện áp.
- D. “đi qua” được tụ điện.

**Câu 134.** Chiếu vào khe của máy quang phổ một chùm ánh sáng trắng thì:

- A. chùm tia qua lăng kính là các chùm ánh sáng đơn sắc song song.
- B. chùm tia chiếu tới buồng ảnh là chùm song song.
- C. chùm tia chiếu tới lăng kính là chùm phân kỳ.
- D. quang phổ thu được trên màn là quang phổ vạch.

**Câu 135.** Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về cấu tạo và hoạt động của pin quang điện:

- A. hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện.
- B. được cấu tạo từ 2 khối bán dẫn tinh khiết có phủ hai lớp điện cực.
- C. suất điện động của pin có giá trị nhỏ khoảng 0,5 V đến 0,8 V.
- D. Pin có thể hoạt động khi chiếu ánh sáng nhìn thấy.

**Câu 136.** Giới hạn quang điện của kim loại phụ thuộc vào:

- A. bản chất kim loại đó.
- B. năng lượng của photon chiếu tới kim loại.
- C. màu sắc của ánh sáng chiếu vào kim loại.
- D. Động năng ban đầu của e bật ra khỏi kim loại.

**Câu 137.** Đồ thị biểu thị sự biến đổi của gia tốc theo li độ là:

- A. Đường elip
- B. Đường hình sin
- C. Đường parabol
- D. Đoạn thẳng

**Câu 138.** Cho tia phóng xạ đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia  $\alpha$  lệch ít hơn tia  $\beta$  chủ yếu là do:

- A. khối lượng của hạt  $\alpha$  lớn hơn hạt.
- B. vận tốc của hạt  $\alpha$  lớn hơn.
- C. điện tích của hạt  $\alpha$  lớn hơn.
- D. lực điện tác dụng lên hạt  $\alpha$  lớn hơn.

**Câu 139.** Năng lượng trong máy phát dao động dùng Transito là do:

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

**Câu 140.** Những vật không hấp thụ ánh sáng trong miền nhìn thấy của quang phổ là:

- A. trong suốt có màu.
- B. Trong suốt không màu.
- C. vật có màu đen.
- D. vật phát quang.

**Câu 141.** Trong lò phản ứng hạt nhân người ta có thể kiểm soát phản ứng dây truyền bằng cách.

- A. hấp thụ neutron chậm bằng các thanh Cadimi.
- B. làm chậm neutron bằng than chì.
- C. làm chậm neutron bằng nước nặng.
- D. thay đổi áp suất và nhiệt độ trong lò.

**Câu 142.** Khi nói về sóng âm, điều nào sau đây là sai?

- A. Độ to của âm tỉ lệ thuận với cường độ âm.
- B. Trong chất rắn, sóng âm có thể là sóng ngang hoặc sóng dọc.
- C. Khi một nhạc cụ phát ra âm cơ bản có tần số  $f_0$ , thì sẽ đồng thời phát ra các họa âm có tần số  $2f_0; 3f_0; 4f_0 \dots$
- D. Có thể chuyển dao động âm thành dao động điện và dùng dao động kí điện tử để khảo sát dao động âm.

**Câu 143.** Trong dao động điều hòa những đại lượng dao động cùng tần số với li độ là

- A. Vận tốc, gia tốc, cơ năng.
- B. động năng, thế năng và lực phục hồi.
- C. vận tốc, động năng và thế năng.
- D. vận tốc, gia tốc và lực phục hồi.

**Câu 144.** Đoạn mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp đang có tính dung kháng. Khi tăng tần số thì hệ số công suất của mạch

- A. giảm rồi tăng.
- B. không đổi.
- C. bằng 0.
- D. tăng rồi giảm.

**Câu 145.** Khi tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số có biên độ thành phần  $a$  và  $2a$  được dao động điều hòa có biên độ là  $3a$ . Hai dao động thành phần đó

- A. cùng pha với nhau.
- B. lệch pha  $2\pi/3$ .
- C. vuông pha với nhau.
- D. lệch pha  $5\pi/6$ .

**Câu 146.** Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo, lực phục hồi tác dụng lên vật

- A. có giá trị đồng biến với li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.
- B. có giá trị nghịch biến với li độ và luôn hướng về vị trí cân bằng.
- C. độ lớn tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo.
- D. có giá trị nghịch biến với li độ và luôn hướng ra xa vị trí cân bằng.

**Câu 147.** Chọn câu sai khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian?

- A. Khi từ trường biến thiên làm xuất hiện điện trường biến thiên và ngược lại.
- B. Từ trường biến thiên càng nhanh thì điện trường sinh ra có tần số càng lớn.
- C. Chỉ cần có điện trường biến thiên sẽ sinh ra sóng điện từ.
- D. Đường sức của điện trường do từ trường biến thiên gây ra là những đường cong kín.

**Câu 148.** Chùm ánh sáng hẹp truyền qua một lăng kính

- A. nếu không bị tán sắc thì chùm tia tới là ánh sáng đơn sắc.
- B. chắc chắn sẽ bị tán sắc.
- C. sẽ không bị tán sắc nếu chùm tia tới không phải là ánh sáng trắng.
- D. sẽ không bị tán sắc nếu góc chiết quang của lăng kính rất nhỏ.

**Câu 149.** Câu 148: Một sóng ngang truyền theo chiều từ P đến Q nằm trên cùng một phương truyền sóng. Hai điểm đó cách nhau một khoảng bằng  $5\lambda/4$  thì

- A. khi P ở li độ cực đại dương, Q có vận tốc cực đại dương.
- B. khi P có vận tốc cực đại dương, Q ở li độ cực đại dương.
- C. li độ dao động của P và Q luôn luôn bằng nhau về độ lớn nhưng ngược dấu.
- D. khi P có thế năng cực đại, thì Q có động năng cực tiểu.

**Câu 150.** Câu 149: Phát biểu nào sau đây là sai về sóng điện từ?

- A. Có thể truyền qua nhiều loại vật liệu.
- B. Tần số lớn nhất khi truyền trong chân không.
- C. Có thể bị phản xạ khi gặp các bề mặt.

**D.** Tốc độ truyền trong các môi trường khác nhau thì khác nhau.

**Câu 151.** Với một vật dao động điều hòa thì

- A.** véc tơ vận tốc và gia tốc cùng chiều khi vật đi từ biên âm về vị trí cân bằng.
- B.** tốc độ của vật lớn nhất khi li độ lớn nhất.
- C.** giá trị gia tốc của vật nhỏ nhất khi tốc độ lớn nhất.
- D.** gia tốc của vật sớm pha hơn li độ  $\pi/2$ .

**Câu 152.** Sự phóng xạ và phản ứng nhiệt hạch giống nhau ở những điểm nào sau đây?

- A.** Đây là các phản ứng hạt nhân xảy ra một cách tự phát không chịu tác động bên ngoài.
- B.** Để các phản ứng đó xảy ra thì đều phải cần nhiệt độ rất cao.
- C.** Tổng khối lượng của các hạt sau phản ứng lớn hơn tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng
- D.** Tổng độ hụt khối của các hạt sau phản ứng lớn hơn tổng độ hụt khối của các hạt trước phản ứng.

**Câu 153.** Chọn câu sai khi nói về tính chất và ứng dụng của các loại quang phổ?

- A.** Dựa vào quang phổ liên tục ta biết được thành phần cấu tạo nguồn sáng.
- B.** Dựa vào quang phổ liên tục ta biết được nhiệt độ nguồn sáng.
- C.** Dựa vào quang phổ vạch và vạch phát xạ ta biết được thành phần cấu tạo của nguồn sáng.
- D.** Mỗi nguyên tố hoá học được đặc trưng bởi một quang phổ vạch phát xạ và một quang phổ vạch hấp thụ riêng đặc trưng.

**Câu 154.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng khe Y-âng nếu làm cho 2 nguồn kết hợp lệch pha thì vân sáng chính giữa sẽ thay đổi như thế nào?

- A.** Xê dịch về nguồn trễ pha hơn.
- B.** Không còn vân giao thoa nữa.
- C.** Vẫn nằm chính giữa không thay đổi.
- D.** Xê dịch về nguồn sớm pha hơn.

**Câu 155.** Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song hẹp (coi như một tia sáng) từ không khí vào một bể nước với góc tới bằng  $30^\circ$ . Dưới đáy bể có một gương phẳng đặt song song với mặt nước và mặt phản xạ hướng lên. Chùm tia ló ra khỏi mặt nước sau khi phản xạ tại gương là

- A.** chùm sáng song song có màu cầu vồng, phương hợp với tia tới một góc  $60^\circ$ .
- B.** chùm sáng phân kì có màu cầu vồng, tia tím lệch ít nhất, tia đỏ lệch nhiều nhất.
- C.** chùm sáng song song có màu cầu vồng, phương vuông góc với tia tới.
- D.** chùm sáng phân kì có màu cầu vồng, tia tím lệch nhiều nhất, tia đỏ lệch ít nhất.

**Câu 156.** Năng lượng  $\varepsilon = hf$  mà electron nằm ngay trên bề mặt kim loại nhận từ photon được

- A.** truyền hoàn toàn cho electron đó một động năng ban đầu.
- B.** cung cấp cho electron một công thoát và truyền cho electron đó một động năng ban đầu.
- C.** cung cấp hoàn toàn cho electron một công thoát.
- D.** cung cấp cho electron một công thoát, truyền cho electron đó một động năng ban đầu và truyền một phần năng lượng cho mạng tinh thể kim loại.

**Câu 157.** Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Ban-me là tần số  $f_1$ . Vạch quang phổ có tần số nhỏ nhất trong dãy Lai-man là tần số  $f_2$ . Vạch quang phổ trong dãy Lai-man sát với vạch có tần số  $f_2$  sẽ có tần số bao nhiêu?

- A.**  $f_2 - f_1$ .
- B.**  $f_1 + f_2$ .
- C.**  $\frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2}$ .
- D.**  $f_1 \cdot f_2$ .

**Câu 158.** Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Chu kì của dao động cưỡng bức có thể bằng chu kì của dao động riêng.
- B. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.
- C. Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của dao động riêng.
- D. Chu kì của dao động cưỡng bức bằng chu kì của lực cưỡng bức.

**Câu 159.** Một chùm ánh sáng đơn sắc chiếu lên bề mặt một tấm kim loại và làm bật các electron ra khỏi kim loại này. Nếu tăng cường độ chùm sáng đó lên ba lần thì

- A. động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng ba lần.
- B. số lượng electron thoát ra khỏi bề mặt kim loại đó trong mỗi giây tăng ba lần.
- C. động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng chín lần.
- D. công thoát của electron giảm ba lần.

**Câu 160.** Hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau, số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì

- A. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.
- B. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.
- C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.
- D. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.

**Câu 161.** Chọn câu sai khi nói về sóng dừng xảy ra trên sợi dây?

- A. Hai điểm đối xứng nhau qua điểm nút luôn dao động ngược pha.
- B. Hai điểm đối xứng nhau qua điểm nút luôn dao động cùng pha.
- C. Khoảng cách giữa điểm nút và điểm bụng liền kề là một phần tư bước sóng.
- D. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp dây duỗi thẳng là nửa chu kì.

**Câu 162.** Tính chất nào là tính chất chung của tia hồng ngoại và tia tử ngoại?

- A. Làm ion hóa không khí.
- B. Có tác dụng nhiệt.
- C. Có tác dụng chữa bệnh còi xương.
- D. Làm phát quang một số chất.

**Câu 163.** Khi nói về siêu âm, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Trong cùng một môi trường, siêu âm có bước sóng lớn hơn bước sóng hạ âm.
- B. Siêu âm có khả năng truyền được trong chất rắn.
- C. Siêu âm có tần số lớn hơn 20 kHz.
- D. Siêu âm khi gặp các vật cản thì có thể bị phản xạ.

**Câu 164.** : Quang phổ vạch phát xạ được phát ra khi

- A. nung nóng một chất rắn, lỏng hoặc khí ở áp suất cao.
- B. nung nóng một chất khí ở điều kiện tiêu chuẩn.
- C. nung nóng một chất khí ở áp suất thấp.
- D. nung nóng một chất rắn ở nhiệt độ cao.

**Câu 165.** Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Sóng cơ có thể lan truyền được trong chất rắn.
- B. Sóng cơ có thể lan truyền được trong chất lỏng.
- C. Sóng cơ có thể lan truyền được trong chân không.
- D. Sóng cơ có thể lan truyền được trong chất khí.

**Câu 166.** Trong máy phát thanh vô tuyến, mạch biến điệu dùng để

- A. tạo ra dao động điện từ cao tần.
- B. khuếch đại dao động điện từ cao tần.
- C. trộn sóng âm tần với sóng mang.
- D. tạo ra dao động điện từ âm tần.



**Câu 167.** Đặt điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t)$  ( $U_0$  không đổi,  $\omega$  thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch có RLC mắc nối tiếp. Điều chỉnh  $\omega$  để trong mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện. Phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Cường độ dòng điện qua mạch cùng pha với điện áp hai đầu mạch.
- B. Điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở sớm pha  $0,5\pi$  hơn với  $u$  giữa hai đầu mạch.
- C. Điện áp tức thời giữa hai bản tụ điện trễ pha  $0,5\pi$  với  $u$  giữa hai đầu đoạn mạch.
- D. Hệ số công suất của mạch đạt cực đại và bằng 1.

**Câu 168.** Trong đoạn mạch điện xoay chiều có RLC mắc nối tiếp, điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha so với cường độ dòng điện qua mạch khi

- A. dung kháng của đoạn mạch bằng tổng của cảm kháng và điện trở của đoạn mạch.
- B. cảm kháng của đoạn mạch bằng dung kháng của đoạn mạch.
- C. dung kháng của đoạn mạch lớn hơn cảm kháng của đoạn mạch.
- D. cảm kháng của đoạn mạch lớn hơn dung kháng của đoạn mạch.

**Câu 169.** Bức xạ được ứng dụng để chế tạo bộ điều khiển từ xa trong các thiết bị điện tử, điện dân dụng (ti vi, máy điều hòa nhiệt độ, quạt điện...) là

- A. tia tử ngoại.      B. tia X.      C. ánh sáng nhìn thấy.      D. tia hồng ngoại.

**Câu 170.** Biên độ dao động cơ cưỡng bức của một hệ không phụ thuộc vào

- A. tần số của ngoại lực cưỡng bức.      B. tần số dao động riêng của hệ.
- C. biên độ của ngoại lực cưỡng bức.      D. pha ban đầu của ngoại lực cưỡng bức.

**Câu 171.** Phát biểu đúng? Trong dao động cơ tắt dần 1 phần cơ năng đã biến đổi thành

- A. Nhiệt năng.      B. Hóa năng.      C. Quang năng.      D. Điện năng.

**Câu 172.** Phát biểu sau đây là đúng :

- A. Suất điện động của máy phát điện xoay chiều tỉ lệ với tốc độ quay của roto.
- B. Dòng điện xoay chiều 1 pha chỉ có thể do máy phát điện xoay chiều 1 pha tạo ra.
- C. Chỉ có dòng điện xoay chiều 1 pha mới tạo ra được từ trường quay
- D. Dòng điện do máy phát điện xoay chiều luôn có tần số bằng số vòng quay

**Câu 173.** Mạch RLC có điện áp hai đầu mạch không đổi, mạch xảy ra cộng hưởng khi nào:

- A. thay đổi R để công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại.
- B. thay đổi C để công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại.
- C. thay đổi L để điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm đạt cực đại.
- D. thay đổi  $f$  để điện áp hiệu dụng trên tụ đạt cực đại.

**Câu 174.** Phát biểu nào sai khi nói về mạch chỉ có cuộn cảm thuần:

- A. Đối với dòng điện không đổi cuộn cảm có tác dụng như 1 điện trở.
- B.  $u$  hai đầu cuộn dây thuần cảm nhanh pha hơn  $\pi/2$  so với  $i$  xoay chiều chạy qua nó.
- C. Đối với 1 mạch xoay chiều, cuộn cảm cản trở dòng điện và sự cản trở đó tăng theo tần số  $f$ .
- D. Dòng điện xoay chiều qua cuộn dây thuần cảm không gây sự tỏa nhiệt trên dây.

**Câu 175.** Trong dao động của con lắc lò xo nhận xét nào sai?

- A. chu kì riêng chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ dao động.
- B. Động năng là đại lượng không bảo toàn.
- C. Biên độ dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào biên độ ngoại lực tuần hoàn.
- D. Lực cản của môi trường là nguyên nhân gây ra dao động tắt dần.

**Câu 176.** Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa thì va chạm với 1 vật nhỏ khác đang đứng yên tại VTCB, xét hai trường hợp: 1 va chạm đàn hồi, 2 va chạm hoàn toàn mềm.

- A. Chu kì dao động giảm trong TH 1                      B. Chu kì dao động tăng trong TH 1  
C. Chu kì dao động giảm trong TH 2                      D. Chu kì dao động tăng trong TH 2

**Câu 177.** Trong dao động tự duy trì, biên độ dao động của hệ phụ thuộc vào

- A. ma sát của môi trường.                      B. Năng lượng cung cấp cho hệ ban đầu.  
C. năng lượng cung cấp cho hệ trong mỗi chu kì.                      D. cả C và A.

**Câu 178.** Vận tốc truyền sóng của 1 môi trường phụ thuộc vào yếu tố nào

- A.  $f$ .                      B. tính chất môi trường.                      C. Biên độ sóng.                      D. Độ mạnh sóng.

**Câu 179.** Phát biểu nào sau đây sai: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh 1 điện áp xoay chiều có tần số thay đổi được. Cho tần số thay đổi đến giá trị  $f_0$  dòng điện đạt giá trị cực đại, khi đó:

- A. Điện áp hiệu dụng hai đầu R lớn hơn điện áp hai đầu tụ.  
B. Cảm kháng và dung kháng bằng nhau.  
C. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu L và hai đầu C luôn bằng nhau.  
D. u tức thời giữa hai đầu điện trở luôn bằng u tức thời giữa hai đầu đoạn mạch.

**Câu 180.** Chọn câu sai: Ý nghĩa của hiện tượng giao thoa ?

- A. có thể kết luận hiện tượng đang nghiên cứu có bản chất sóng và bản chất hạt.  
B. có thể kết luận hiện tượng đang nghiên cứu không có bản chất sóng.  
C. có thể kết luận hiện tượng đang nghiên cứu có bản chất hạt.  
D. có thể kết luận hiện tượng đang nghiên cứu có bản chất sóng.

**Câu 181.** Phát biểu nào về động cơ không đồng bộ là sai?

- A. vectơ cảm ứng từ của từ trường luôn thay đổi cả về hướng và trị số.  
B. Roto của động cơ quay với tốc độ góc nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường quay.  
C. Nguyên tắc hoạt động của động cơ dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.  
D. Hai bộ phận chính của động cơ là Roto và Stato.

**Câu 182.** Gia tốc của 1 vật dao động điều hòa

- A. có giá trị min khi vật đổi chiều chuyển động.  
B. có giá trị max khi vật ở vị trí biên.  
C. Luôn hướng về VTCB và có độ lớn không đổi.  
D. Luôn ngược pha với vận tốc và có độ lớn tỉ lệ với li độ.

**Câu 183.** Mạch dao động LC đang bức xạ bước sóng dài, để mạch bức xạ bước sóng trung thì phải:

- A. Mắc nối tiếp thêm vào mạch 1 cuộn dây có độ tự cảm thích hợp.  
B. Mắc nối tiếp thêm vào mạch 1 điện trở thuần thích hợp.  
C. Mắc song song thêm vào mạch 1 tụ điện có điện dung thích hợp.  
D. Mắc song song thêm vào mạch 1 cuộn dây có độ tự cảm thích hợp.

**Câu 184.** : Một sóng ngang bước sóng  $\lambda$  truyền trên 1 sợi dây căng ngang theo chiều từ P đến Q nằm trên cùng một phương truyền sóng. Hai điểm đó cách nhau một khoảng bằng  $5\lambda/4$ . Tại 1 thời điểm nào đó P có li độ dương và đang chuyển động đi xuống. Tại thời điểm đó Q sẽ có:

- A. li độ dương, chiều chuyển động đi xuống.      B. li độ âm, chiều chuyển động đi xuống.  
C. li độ dương, chiều chuyển động đi lên.      D. li độ âm, chiều chuyển động đi lên.

**Câu 185.** Cảm giác về âm phụ thuộc vào

- A. Nguồn và môi trường(MT) truyền âm.      B. Nguồn âm và tai người nghe.  
C. MT truyền âm và tai người nghe.      D. Thần kinh thính giác và tai người nghe.

**Câu 186.** Trong thông tin liên lạc bằng sóng điện từ, sau khi trộn tính hiệu âm tần có tần số  $f_a$  với tính hiệu dao động có tần số  $f$ , thì tín hiệu đưa đến ăng ten phát với tần số:

- A.  $f$  và biên độ như biên độ dao động âm tần.  
B.  $f_a$  và biến thiên theo thời gian với tần số  $f$ .  
C.  $f_a$  và biên độ như biên độ của dao động cao tần.  
D.  $f$  và biến thiên theo thời gian với tần số  $f_a$ .

**Câu 187.** Một con lắc đơn gồm quả cầu kim loại nhỏ có khối lượng  $m$ , tích điện  $q < 0$ , dây treo nhẹ, cách điện, chiều dài  $l$ . Con lắc dao động điều hòa trong từ trường đều có  $\vec{E}$  hướng thẳng đứng xuống dưới. Chu kì dao động của con lắc được xác định bởi

A.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g + \frac{qE}{m}}}$       B.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g^2 + (\frac{qE}{m})^2}}$       C.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g^2 - (\frac{qE}{m})^2}}$       D.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g - \frac{qE}{m}}}$

**Câu 188.** Phát biểu nào sau đây là sai

- A. Sóng điện từ là sóng ngang. Trong quá trình truyền sóng điện từ thì điện trường biến thiên và từ trường dao động cùng phương và vuông góc với phương truyền sóng.  
B. Điện từ trường biến thiên theo thời gian lan truyền trong không gian dưới dạng sóng. Đó là sóng điện từ  
C. Sóng điện từ mang năng lượng. Bước sóng càng nhỏ thì năng lượng sóng càng lớn.  
D. Sóng điện từ lan truyền với vận tốc rất lớn. Trong chân không,  $v = 3.10^8$  m/s.

**Câu 189.** Âm do một chiếc đàn bầu phát ra

- A. Có độ cao phụ thuộc vào hình dạng và kích thước hộp cộng hưởng.  
B. Nghe càng trầm khi biên độ âm càng nhỏ và tần số âm càng lớn.  
C. Có âm sắc phụ thuộc vào dạng đồ thị dao động của âm.  
D. Nghe càng cao khi mức cường độ âm càng lớn.

**Câu 190.** Một người nghe thấy âm do một nhạc cụ phát ra có tần số  $f$  và tại vị trí có cường độ âm là  $I$ . Nếu tần số  $f' = 10f$  và cường độ âm  $I' = 10I$  thì người đó nghe thấy âm có:

- A. độ to tăng 10 lần.      B. độ cao tăng 10 lần.  
C. độ to tăng thêm 10dB.      D. độ cao tăng lên.

**Câu 191.** Phát biểu nào sai về đặc điểm tia Ronghen :

- A. có khả năng làm ion hóa không khí và phát quang 1 số chất.  
B. có thể đi qua lớp chì dày vài cm.  
C. tác dụng mạnh lên kính ảnh.  
D. có khả năng đâm xuyên mạnh.

**Câu 192.** Điện áp xoay chiều đặt vào 2 đầu đoạn mạch RLC mất nối tiếp là  $u = 200\sqrt{3}\cos(100\pi t)$ . Dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ . Mạch điện này có:

- A. điện trở thuần  $R = 100\Omega$ .  
 B. cộng hưởng điện.  
 C. tính cảm kháng.  
 D. tính dung kháng.

**Câu 193.** hãy chỉ ra thông tin sai về dao động điều hòa của 1 chất điểm

- A. biên độ DD là đại lượng không đổi.  
 B. độ lớn của lực tỉ lệ với độ lớn li độ.  
 C. tốc độ tỉ lệ thuận với li độ.  
 D. động năng là đại lượng biến đổi tuần hoàn.

**Câu 194.** Phát biểu nào dưới đây là sai:

- A. Quang phổ vạch phát xạ là những vạch màu riêng rẽ nằm trên nền tối.  
 B. Có hai loại quang phổ vạch: quang phổ vạch hấp thụ và quang phổ vạch phát xạ.  
 C. Quang phổ vạch hấp thụ là những vạch sáng nằm trên nền quang phổ liên tục.  
 D. Quang phổ vạch phát xạ do các khí hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát ra.

**Câu 195.** Phats biểu nào dưới đây là sai:

- A. tia hồng ngoại kích thích thị giác làm ta nhìn thấy màu hồng.  
 B. Vật nung nóng ở nhiệt độ thấp chỉ phát ra tia hồng ngoại. Nhiệt độ vật trên  $500^{\circ}\text{C}$  mới phát ra ánh sáng nhìn thấy.  
 C. tia hồng ngoại nằm ngoài vùng ánh sáng khả kiến và tần số tia hồng ngoại nhỏ hơn tần số ánh sáng đỏ.  
 D. Tia hồng ngoại có bản chất sóng điện từ.

**Câu 196.** Khi nói về dao động cưỡng bức phát biểu nào sau đây là sai?

- A. tần số dao động cưỡng bức là tần số riêng của hệ.  
 B. biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của ngoại lực và tần số riêng của hệ.  
 C. tần số của dao động duy trì là tần số riêng của hệ.  
 D. biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực.

**Câu 197.** cho dòng điện  $i = I_1 + I_0\cos(\omega t)$  chạy qua 1 điện trở. Cường độ hiệu dụng của dòng điện này là:

- A.  $\sqrt{I_1^2 + \frac{I_0^2}{2}}$   
 B.  $\sqrt{I_1^2 + I_0^2}$   
 C.  $I_1 + \frac{I_0}{\sqrt{2}}$   
 D.  $I_1 + I_0$

**Câu 198.** Bán kính trái đất là R,. Khi đưa 1 đồng hồ dùng con lắc đơn lên độ cao  $h$  ( $h \ll R$ ) so với mặt đất thì thấy trong 1 ngày đêm đồng hồ chạy chậm hơn 2 phút so với ở mặt đất. Biết chiều dài con lắc không đổi. Tỉ số  $h/R$  có giá trị bằng.

- A. 1/1441  
 B. 1/1440  
 C. 1/721  
 D. 1/720

**Câu 199.** Suất điện động trong cuộn dây phần ứng của máy phát điện xoay chiều 1 pha cực đại khi

- A. cuộn dây ở vị trí cách đều hai cực Nam Bắc liền kề.  
 B. cực Nam của nam châm ở vị trí đối diện với cuộn dây.  
 C. cực Bắc của nam châm ở vị trí đối diện với cuộn dây.  
 D. cuộn dây ở vị trí khác các vị trí nói trên.

**Câu 200.** Phát biểu nào là đúng khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A. Đối với các môi trường khác nhau ánh sáng đơn sắc có cùng bước sóng.  
 B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc màu khi qua lăng kính.

- C. Đối với ánh sáng, góc lệch của các lăng kính khác nhau đều bằng nhau.  
 D. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị lệch đường truyền khi qua lăng kính.

**Câu 201.** Mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Nếu chỉ giảm điện dung của tụ điện một lượng rất nhỏ thì:

- A. điện áp hiệu dụng tụ không đổi.  
 B. điện áp hiệu dụng trên điện trở không đổi.  
 C. điện áp hiệu dụng trên tụ tăng.  
 D. điện áp hiệu dụng trên tụ giảm.

**Câu 202.** Tốc độ lan truyền sóng điện từ:

- A. Phụ thuộc vào cả môi trường truyền sóng và tần số của nó.  
 B. Phụ thuộc vào môi trường truyền sóng nhưng không phụ thuộc vào  $f$  của nó.  
 C. Không phụ thuộc vào cả môi trường truyền sóng và tần số của nó.  
 D. Không phụ thuộc vào môi trường truyền sóng nhưng phụ thuộc vào  $f$  của nó.

**Câu 203.** Một nam châm điện dùng dòng điện xoay chiều có chu kì  $80\mu s$ . Nam châm tác dụng lên 1 lá thép mỏng làm cho nó dao động điều hòa và tạo ra sóng âm. Sóng âm do nó phát ra truyền trong không khí là:

- A. âm mà ta người nghe được.  
 B. hạ âm.  
 C. siêu âm.  
 D. sóng ngang.

**Câu 204.** Đối với các dụng cụ tiêu thụ điện như quạt điện, tủ lạnh, động cơ điện với công suất định mức  $P$  và điện áp  $U$ , nếu nâng cao hệ số công suất thì làm cho

- A. cường độ dòng điện hiệu dụng tăng.  
 B. công suất tỏa nhiệt tăng.  
 C. công suất tiêu thụ điện hữu ích tăng.  
 D. công suất tiêu thụ  $P$  giảm.

**Câu 205.** Điều kiện để nghe thấy âm thanh có tần số nằm trong miền nghe được là:

- A. cường độ âm  $\geq 0,1I_0$ .  
 B. mức cường độ âm  $\geq 1dB$ .  
 C. cường độ âm  $\geq 0$ .  
 D. mức cường độ âm  $\geq 0$ .

**Câu 206.** Dao động trong mạch lí tưởng, phát biểu nào sau đây là sai?

- A.  $i$  và  $q$  mỗi bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và lệch pha nhau  $\pi/2$ .  
 B. dao động điện từ trong mạch là dao động tự do.  
 C. dòng điện trong mạch bao gồm cả dòng điện dẫn và dòng điện dịch.  
 D. dòng điện trong mạch là dòng các electron tự do.

**Câu 207.** Trong đồng hồ quả lắc, quả nặng thực hiện dao động

- A. cưỡng bức.  
 B. điều hòa.  
 C. duy trì.  
 D. tự do.

**Câu 208.** Quang phổ vạch hấp thụ của hai nguyên tố khác nhau có những vạch tối trùng nhau điều đó chứng tỏ trong nguyên tử của hai nguyên tố đó tồn tại:

- A. những trạng thái dừng có cùng mức năng lượng.  
 B. những cặp trạng thái dừng có cùng hiệu năng lượng.  
 C. những quỹ đạo dừng của electron có cùng bán kính.  
 D. những cặp quỹ đạo dừng của electron có cùng hiệu bán kính.

**Câu 209.** Trong hiện tượng quang - phát quang, sự hấp thụ hoàn toàn một photon sẽ đưa đến

- A. sự giải phóng một electron liên kết.  
 B. sự giải phóng một cặp electron và lỗ trống.  
 C. sự giải phóng một electron tự do.  
 D. sự phát ra một photon khác.

**Câu 210.** Phát biểu nào sai khi nói về sóng điện từ ?

- A. Sóng điện từ dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến.
- B. Tại mỗi điểm nơi có sóng điện từ truyền qua, điện trường và từ trường biến thiên cùng chu kì.
- C. Tại mỗi điểm nơi có sóng điện từ truyền qua, điện trường và từ trường dao động vuông pha.
- D. Sóng điện từ là sự lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên theo thời gian.

**Câu 211.** Khi sóng âm và sóng điện từ truyền từ không khí vào nước thì

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

**Câu 212.** Con lắc đơn đang đứng yên trong điện trường đều nằm ngang thì điện trường đột ngột đổi chiều (giữ nguyên phương và cường độ  $E$ ) sau đó con lắc dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0$ . Gọi  $q$  và  $m$  là điện tích và khối lượng của vật nặng;  $g$  là gia tốc trọng trường. Hệ thức liên hệ đúng là:

- A.  $q.E = m.g.\alpha_0$ .      B.  $q.E.\alpha_0 = m.g$ .      C.  $2q.E = m.g.\alpha_0$ .      D.  $2q.E.\alpha_0 = m.g$ .

**Câu 213.** Để kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay, người ta sử dụng loại tia nào sau đây ?

- A. Tia hồng ngoại.      B. Tia gamma.      C. Tia tử ngoại.      D. Tia X.

**Câu 214.** Chiếu một chùm sáng trắng, song song từ nước tới mặt phân cách với không khí. Nếu các tia của ánh sáng màu lục trong chùm tia ló ra ngoài không khí có phương nằm ngang, thì chùm tia ló đó là

- A. chùm sáng song song, gồm 4 màu: tím, chàm, lam và lục.
- B. chùm sáng song song, gồm 4 màu: đỏ, da cam, vàng và lục.
- C. chùm sáng phân kì, gồm 4 màu: đỏ, da cam, vàng và lục.
- D. chùm sáng phân kì, gồm 4 màu: tím, chàm, lam và lục.

**Câu 215.** Tất cả các photon trong chân không có cùng

- A. tần số.      B. tốc độ.      C. năng lượng.      D. động lượng.

**Câu 216.** Chiết suất tuyệt đối của một môi trường trong suốt

- A. phụ thuộc vào tần số của ánh sáng truyền trong môi trường đó.
- B. chỉ phụ thuộc vào bản chất môi trường.
- C. có một giá trị như nhau đối với mọi ánh sáng có bước sóng khác nhau.
- D. phụ thuộc vào góc tới của tia sáng gặp môi trường đó.

**Câu 217.** Chọn kết luận sai khi nói về hiện tượng phóng xạ?

- A. Trong các phân rã  $\beta^+$ , phải đi kèm hạt neutrino.
- B. Quá trình phân rã phóng xạ tỏa năng lượng.
- C. Một chất phóng xạ có thể chỉ phóng ra tia gamma.
- D. Quá trình phân rã phóng xạ không phụ thuộc bên ngoài.

**Câu 218.** Chọn kết luận sai khi nói về phản ứng hạt nhân?

- A. Thường được chia làm hai loại.
- B. Với khối lượng bất kỳ của nguyên liệu đều có thể xảy ra phản ứng nhiệt hạch.

C. Phản ứng tạo ra các hạt nhân bền vững hơn là phản ứng tỏa năng lượng.

D. Để có phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra cần phải có hệ số nhân neutron  $k \geq 1$ .

**Câu 219.** Tại đài truyền hình Nghệ An 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, véc tơ 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 220.** Một nguồn âm được đặt ở miệng một ống hình trụ thẳng đứng chứa đầy nước, mức tính chiều sâu nước bằng 0 ở miệng ống. Hạ dần mực nước thì thấy khi chiều sâu của nước trong ống nhận các giá trị  $l_1, l_2, l_3, l_4$  thì nghe được âm to nhất. Ta có tỉ số

- A.  $l_2/l_4 = 3/7$ . B.  $l_2/l_4 = 5/7$ .  
C.  $l_2/l_4 = 2/5$ . D.  $l_2/l_4 = 4/7$ .

**Câu 221.** Cho biết các mức năng lượng ở các trạng thái dừng của nguyên tử Hidrô xác định theo công thức  $E_n = -13,6/n^2$  (eV), n nguyên dương. Tỉ số giữa bước sóng lớn nhất và bước sóng nhỏ nhất trong các dãy Laiman, Banme, Pasen của quang phổ Hidrô tuân theo công thức

- A.  $4n/(2n-1)$ . B.  $(n+1)^2/(2n+1)$ . C.  $(n+1)^2/(2n-1)$ . D.  $4n/(2n+1)$ .

**Câu 222.** Gọi c là vận tốc ánh sáng trong chân không thì  $eV/c^2$  là đơn vị đo

- A. công suất. B. điện tích.  
C. năng lượng. D. khối lượng.

**Câu 223.** Hiện tượng quang điện trong xảy ra

- A. với ánh sáng có bước sóng bất kỳ.  
B. khi ánh sáng kích thích có tần số lớn hơn một tần số giới hạn.  
C. thì electron sẽ bị bứt ra khỏi khối chất bán dẫn.  
D. khi ánh sáng kích thích có bước sóng lớn hơn một bước sóng giới hạn.

**Câu 224.** Một khung dây dẫn kín hình chữ nhật có thể quay đều quanh trục đi qua trung điểm hai cạnh đối diện, trong một từ trường đều có cảm ứng từ  $\vec{B}$ , vuông góc với trục quay. Suất điện động xoay chiều xuất hiện trong khung có giá trị cực đại khi mặt khung

- A. song song với  $\vec{B}$ . B. vuông góc với  $\vec{B}$ .  
C. tạo với  $\vec{B}$  một góc  $45^\circ$ . D. tạo với  $\vec{B}$  một góc  $60^\circ$ .

**Câu 225.** Trong một máy phát điện xoay chiều ba pha, khi suất điện động ở một pha đạt giá trị cực tiểu  $e_1 = -E_0$  thì suất điện động ở các pha kia đạt các giá trị

- A.  $e_2 = -E_0/2$ ;  $e_3 = -E_0/2$ . B.  $e_2 = -\sqrt{3}E_0/2$ ;  $e_3 = -\sqrt{3}E_0/2$ .  
C.  $e_2 = E_0/2$ ;  $e_3 = -E_0/2$ . D.  $e_2 = E_0/2$ ;  $e_3 = E_0/2$ .

**Câu 226.** Electron trong nguyên tử Hidrô chuyển từ quỹ đạo dừng có mức năng lượng lớn về quỹ đạo dừng có mức năng lượng nhỏ hơn thì vận tốc electron tăng lên 2,5 lần. Electron đã chuyển từ quỹ đạo

- A. O về L. B. O về K. C. N về K. D. N về L.

**Câu 227.** Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn có chu kỳ dao động là T khi chiều dài của dây treo là  $l$ . Khi chiều dài dây treo tăng lên hoặc giảm đi một lượng  $\Delta l$  rất nhỏ so với

chiều dài  $\ell$  thì chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đều thay đổi một lượng là  $\Delta T$ . Ta có hệ thức

- A.  $\Delta T = T\Delta\ell/\ell$ .      B.  $\Delta T = T\Delta\ell/2\ell$ .      C.  $\Delta T = T/\sqrt{\Delta\ell/2\ell}$ .      D.  $\Delta T = T/\sqrt{\Delta\ell/\ell}$ .

**Câu 228.** Chọn kết luận sai khi nói về dao động và sóng điện từ?

- A. Để duy trì dao động của mạch LC, chỉ cần mắc thêm nguồn điện xoay chiều vào mạch.  
B. Không có sự tồn tại riêng biệt của điện trường biến thiên và từ trường biến thiên.  
C. Trong mạch dao động tự do LC, điện trường và từ trường biến thiên cùng pha.  
D. Sóng điện từ là sóng ngang.

**Câu 229.** Kết luận nào sau đây không đúng về quá trình lan truyền của sóng cơ?

- A. Quãng đường mà sóng đi được trong nửa chu kỳ đúng bằng nửa bước sóng.  
B. Không có sự truyền pha của dao động.  
C. Không mang theo phần tử môi trường khi lan truyền.  
D. Là quá trình truyền năng lượng.

**Câu 230.** Một chất phóng xạ có số khối là A đứng yên, phóng xạ hạt  $\alpha$  và biến đổi thành hạt nhân X. Động lượng của hạt  $\alpha$  khi bay ra là p. Lấy khối lượng của các hạt nhân (theo đơn vị khối lượng nguyên tử u) bằng số khối của chúng. Phản ứng tỏa năng lượng bằng

- A.  $Ap^2/(A+4)u$ .      B.  $Ap^2/2(A-4)u$ .      C.  $4p^2/(A-4)u$ .      D.  $Ap^2/8(A-4)u$ .

**Câu 231.** Để duy trì dao động điện từ trong mạch dao động LC với tần số dao động riêng của nó, người ta

- A. cung cấp cho mạch phần năng lượng bằng phần năng lượng đã mất sau mỗi chu kỳ.  
B. đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều.  
C. đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp một chiều.  
D. giảm khả năng bức xạ sóng điện từ của mạch.

**Câu 232.** Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp chậm pha  $\pi/4$  so với cường độ dòng điện. Đối với đoạn mạch này thì

- A. tổng trở của đoạn mạch bằng hai lần điện trở thuần của mạch.  
B. tần số dòng điện trong đoạn mạch nhỏ hơn giá trị cần để mạch xảy ra cộng hưởng.  
C. hiệu số giữa cảm kháng và dung kháng bằng điện trở thuần của đoạn mạch.  
D. điện áp giữa hai đầu điện trở thuần chậm pha  $\pi/4$  so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

**Câu 233.** Mạch chọn sóng một máy thu thanh gồm cuộn dây cảm thuần và tụ có điện dung  $C_0$  thì thu được sóng điện từ có bước sóng  $\lambda_0$ . Nếu mắc nối tiếp với tụ  $C_0$  một tụ có điện dung C thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng

- A.  $\lambda = \lambda_0\sqrt{C_0/(C+C_0)}$ .      B.  $\lambda = \lambda_0\sqrt{(C+C_0)/C_0}$ .  
C.  $\lambda = \lambda_0\sqrt{C/(C+C_0)}$ .      D.  $\lambda = \lambda_0\sqrt{(C+C_0)/C}$ .

**Câu 234.** Nhận xét nào sau đây là sai khi nói về dao động cơ tắt dần?

- A. Ma sát càng lớn, dao động tắt càng nhanh.  
B. Không có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng.  
C. Biên độ giảm dần theo thời gian.  
D. Cơ năng giảm dần theo thời gian.



- Câu 235.** Trong môi trường không trọng lượng có một con lắc đơn và một con lắc lò xo, khi chúng được kích thích để dao động thì  
 A. con lắc đơn dao động, con lắc lò xo thì không. B. cả hai không dao động.  
 C. con lắc lò xo dao động, con lắc đơn thì không.  
 D. cả hai dao động bình thường như khi có trọng lượng.
- Câu 236.** Cho ba chùm ánh sáng đơn sắc là đỏ, lục và tím truyền trong chân không thì tốc độ của  
 A. tím lớn nhất, đỏ nhỏ nhất. B. lục lớn nhất, tím nhỏ nhất.  
 C. đỏ lớn nhất, tím nhỏ nhất. D. cả ba bằng nhau.
- Câu 237.** Mạch dao động LC lí tưởng, điện tích cực đại trên một bản tụ là  $Q_0$ , tụ điện có điện dung  $C$ . Khi năng lượng điện trường ở tụ điện lớn gấp  $n$  lần năng lượng từ trường trong cuộn cảm thì độ lớn của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng  
 A.  $Q_0\sqrt{(n+1)/n}/C$ . B.  $Q_0\sqrt{n/(n+1)}/C$ . C.  $Q_0\sqrt{n+1}/C$ . D.  $Q_0n/(n+1)C$ .
- Câu 238.** Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây không đúng?  
 A. Sóng ngang chỉ truyền được trong chất khí.  
 B. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng.  
 C. Sóng dọc không truyền được trong chân không.  
 D. Vận tốc truyền sóng không phụ thuộc vào chu kì của sóng.
- Câu 239.** Chọn câu trả lời sai khi nói về sóng âm?  
 A. Khi truyền trên sợi dây, vận tốc không phụ thuộc vào sức căng.  
 B. Ngưỡng nghe phụ thuộc vào tần số âm.  
 C. Khi đi từ không khí vào nước bước sóng tăng.  
 D. Khi truyền trong không khí là sóng dọc.
- Câu 240.** Bức xạ đơn sắc có bước sóng  $\lambda = 75 \text{ nm}$  thuộc vùng  
 A. hồng ngoại. B. nhìn thấy. C. tử ngoại. D. tia Ronghen.
- Câu 241.** Cường độ dòng điện tức thời luôn trễ pha so với điện áp xoay chiều ở hai đầu đoạn mạch khi đoạn mạch  
 A. chỉ có tụ điện C. B. gồm R nối tiếp L. C. gồm L nối tiếp C. D. gồm R nối tiếp C.
- Câu 242.** Sóng điện từ  
 A. có cùng bản chất với sóng âm.  
 B. chỉ lan truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi.  
 C. có điện trường và từ trường dao động cùng pha, cùng tần số.  
 D. có điện trường và từ trường dao động cùng phương, cùng tần số.
- Câu 243.** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì  $T$ . Tốc độ trung bình lớn nhất của chất điểm trong thời gian  $T/6$  là  $v$ . Tốc độ cực đại của vật bằng  
 A.  $2\pi v/3$ . B.  $\pi v/2$ . C.  $3\pi v/4$ . D.  $\pi v/3$ .
- Câu 244.** Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Gọi  $v$  và  $a$  lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Đặt  $m = 1/\omega^2$ . Hệ thức đúng là  
 A.  $A^2 = m(v^2 + ma^2)$ . B.  $A^2 = m(mv^2 + a^2)$ . C.  $A^2 = v^2 + ma^2$ . D.  $A^2 = m^2(v^2 + ma^2)$ .

- Câu 245.** Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở  $R$ , tụ điện  $C$  và cuộn cảm thuần  $L$  mắc nối tiếp. Điều chỉnh biến trở  $R$  để điện áp hai đầu đoạn mạch lệch pha  $\pi/4$  so với cường độ dòng điện, khi đó đại lượng nào sau đây đạt cực đại ?
- A. Công suất tỏa nhiệt trên biến trở.                      B. Cường độ dòng điện hiệu dụng.  
C. Điện áp hiệu dụng của điện trở.                      D. Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ.
- Câu 246.** Để tăng dung kháng của một tụ điện phẳng có điện môi là không khí, ta cần
- A. tăng tần số của điện áp đặt vào hai bản tụ.    B. tăng khoảng cách giữa hai bản tụ.  
C. giảm điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ.    D. đưa bản điện môi vào trong lòng tụ.
- Câu 247.** Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều
- A. có tần số lớn hơn tần số tia Ronghen.                      B. có thể gây ra một số phản ứng hóa học.  
C. có tính đâm xuyên mạnh.                      D. kích thích một số chất phát quang.
- Câu 248.** Ống tia X đang hoạt động với hiệu điện thế  $U$  phát ra tia X có bước sóng ngắn nhất  $\lambda$ . Để tăng “độ cứng” của tia X người ta tăng hiệu điện thế của ống thêm một lượng  $nU$  khi đó bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống phát ra giảm một lượng:
- A.  $\lambda(n-1)/n$ .                      B.  $\lambda/n$ .                      C.  $\lambda/(n+1)$ .                      D.  $n\lambda/(n+1)$ .
- Câu 249.** Trong chân không, một bức xạ hồng ngoại có bước sóng  $6\mu m$ , so với bức xạ tử ngoại bước sóng  $125nm$ , thì tần số nhỏ hơn
- A. 40 lần.                      B. 44 lần.                      C. 50 lần.                      D. 48 lần.
- Câu 250.** Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là  $H$ . Nếu công suất truyền tải giảm  $k$  lần so với ban đầu và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải của đường dây đó là
- A.  $1-(1-H)k^2$ .                      B.  $(k-1+H)/k$ .                      C.  $(k^2-1+H)/k^2$ .                      D.  $1-(1-H)k$ .
- Câu 251.** Hiện tượng cộng hưởng thể hiện rõ nét khi:
- A. tần số lực cưỡng bức nhỏ.                      B. biên độ lực cưỡng bức nhỏ.  
C. lực cản môi trường nhỏ.                      D. tần số lực cưỡng bức lớn.
- Câu 252.** Khi nói về máy biến áp, phát biểu nào sau đây chưa chính xác?
- A. Nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.  
B. Lõi thép của máy biến áp có tác dụng dẫn điện từ cuộn sơ cấp sang cuộn thứ cấp.  
C. Cuộn thứ cấp có tác dụng như một nguồn điện.  
D. Cuộn sơ cấp có tác dụng như một máy thu.
- Câu 253.** Chiếu một tia sáng trắng hẹp từ trong nước ra không khí. Ban đầu chiếu tia sáng theo phương song song với mặt nước, sau đó quay dần hướng tia sáng lên. Tia sáng ló ra khỏi mặt nước đầu tiên là:
- A. tia sáng cam.                      B. tia sáng đỏ.                      C. tia sáng tím.                      D. tia sáng trắng.
- Câu 254.** Một con lắc đơn đang dao động điều hòa trong mặt phẳng thẳng đứng, biết vật nặng tích điện  $q$ . Đúng lúc nó đến vị trí có góc lệch cực đại thì thiết lập một điện trường đều có đường sức thẳng đứng. Sau đó vật tiếp tục dao động với
- A. biên độ như cũ.                      B. chu kỳ như cũ.  
C. vận tốc cực đại như cũ.                      D. cơ năng như cũ.

- Câu 255.** Cho đoạn mạch nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở thuần  $R$ , tụ có dung kháng  $Z_C$  và cuộn cảm thuần có cảm kháng  $Z_L$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U$  thì điện áp hiệu dụng của các đoạn mạch là  $U_{RC} = U/\sqrt{2}$ ;  $U_L = U\sqrt{2}$ . Khi đó ta có hệ thức
- A.  $8R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$ . B.  $R^2 = 7Z_L Z_C$ .  
 C.  $5R = \sqrt{7}(Z_L - Z_C)$ . D.  $\sqrt{7}R = (Z_L + Z_C)/2$ .
- Câu 256.** Một vật dao động điều hòa. Động năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số bằng  $f$ . Lực kéo về tác dụng vào vật biến thiên điều hòa với tần số bằng
- A.  $2f$ . B.  $f/2$ . C.  $4f$ . D.  $f$ .
- Câu 257.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ  $A$ , tại vị trí cân bằng lò xo giãn một đoạn  $\Delta l$ , biết  $A/\Delta l = a < 1$ . Tỉ số giữa độ lớn lực đàn hồi cực đại và lực đàn hồi cực tiểu ( $F_{\text{dhmax}}/F_{\text{dhmin}}$ ) trong quá trình dao động bằng
- A.  $(a+1)/a$ . B.  $1/(1-a)$ . C.  $1/(1+a)$ . D.  $(a+1)/(1-a)$ .
- Câu 258.** Một mạch dao động LC lý tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kỳ  $T$ . Ký hiệu  $A, B$  lần lượt là hai bản của tụ. Tại thời điểm  $t_1$  bản  $A$  tích điện dương và tụ đang được tích điện. Đến thời điểm  $t_2 = t_1 + 3T/4$  thì điện tích của bản  $A$  và chiều dòng điện qua cuộn dây là
- A. tích điện dương, từ  $A$  đến  $B$ . B. tích điện dương, từ  $B$  đến  $A$ .  
 C. tích điện âm, từ  $B$  đến  $A$ . D. tích điện âm, từ  $A$  đến  $B$ .
- Câu 259.** Khi nói về sóng cơ học, nhận xét nào sau đây chưa chính xác:
- A. Tốc độ truyền pha dao động biến thiên tuần hoàn.  
 B. Vận tốc dao động của các phần tử biến thiên tuần hoàn.  
 C. Có tính tuần hoàn theo không gian.  
 D. Có tính tuần hoàn theo thời gian.
- Câu 260.** Trong hiện tượng quang - phát quang, sự hấp thụ hoàn toàn một photon sẽ dẫn đến
- A. sự giải phóng một cặp electron và lỗ trống. B. mất đi một cặp electron và lỗ trống.  
 C. sự giải phóng một electron. D. sự phát ra một photon khác.
- Câu 261.** Một đoạn mạch gồm cuộn dây mắc nối tiếp tụ điện. Độ lệch pha giữa dòng điện trong mạch và điện áp hai đầu mạch điện là  $\pi/3$ . Điện áp hiệu dụng của tụ gấp  $\sqrt{3}$  lần trên cuộn dây. Tỉ số giữa cảm kháng và điện trở thuần của cuộn dây ( $Z_L/r$ ) là
- A.  $1/2$ . B.  $\sqrt{3}$ . C.  $2$ . D.  $1/\sqrt{3}$ .
- Câu 262.** Khi chiếu chùm tia tử ngoại liên tục vào tấm kẽm tích điện âm thì thấy tấm kẽm
- A. mất dần e và trở thành mang điện dương. B. mất dần e và trở nên trung hòa điện.  
 C. mất dần điện tích dương. D. vẫn tích điện âm.
- Câu 263.** Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng, cuộn thứ cấp của máy được nối với biến trở  $R$  bằng dây dẫn có điện trở không đổi  $R_0$ . Gọi cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn sơ cấp là  $I$ , điện áp hiệu dụng ở hai đầu biến trở là  $U$ . Khi giá trị  $R$  tăng thì:
- A.  $I$  giảm,  $U$  giảm. B.  $I$  tăng,  $U$  giảm. C.  $I$  tăng,  $U$  tăng. D.  $I$  giảm,  $U$  tăng.

**Câu 264.** Có thể ứng dụng hiện tượng sóng dừng để xác định:

- A. Khối lượng riêng của dây. B. Tần số dao động của nguồn.  
C. Tính đàn hồi của dây. D. Tốc độ truyền sóng trên dây.

**Câu 265.** Trong mạch dao động LC lý tưởng 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 nhỏ nhất giữa hai lần liên tiếp độ lớn điện tích trên một bản tụ bằng một nửa giá trị cực đại là:

- A.  $3\Delta t/4$ . B.  $4\Delta t/3$ . C.  $2\Delta t/3$ . D.  $\Delta t/4$ .

**Câu 266.** Khi chiếu vào bề mặt kim loại có công thoát electron là A chùm bức xạ có bước sóng bằng nửa bước sóng giới hạn quang điện thì động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng

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

**265 CÂU LÝ THUYẾT CÁC TRƯỜNG CHUYÊN**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	C	B	B	C	A	B	D	C	C	C	A	A	A	C	B	B	B	C	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	A	B	B	B	B	A	A	D	B	A	C	A	C	B	A	B	A	A	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
C	B	B	A	A	D	A	B	D	A	C	A	A	A	D	B	B	D	B	D
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
B	D	C	B	C	A	C	B	B	C	A	A	C	C	C	B	D	D	C	B
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
A	C	D	C	D	C	D	D	D	C	C	C	C	A	B	A	C	A	C	B
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
C	A	A	C	C	A	D	B	C	C	C	D	C	D	B	D	A	B	D	D
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
D	B	C	C	D	D	A	A	C	C	A	A	A	B	A	D	A	D	B	A
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
A	D	D	A	B	B	A	A	B	A	D	A	A	A	B	B	C	B	B	B
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
B	A	C	C	C	B	D	D	D	A	A	B	A	C	D	B	B	A	B	A
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
B	D	C	B	B	D	A	C	D	B	D	C	C	A	A	A	D	A	B	C
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
B	C	C	D	D	C	B	D	C	C	C	D	C	B	A	C	B	C	A	B
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
D	B	A	D	A	A	A	B	D	A	B	C	B	C	D	B	A	A	C	B
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
C	D	A	A	B	B	D	D	B	C	B	B	A	C	B	D	C	A	D	B
261	262	263	264	265															
A	D	D	B	A															