

## A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT, KTCB:

### 1. Các khái niệm về dao động điều hòa

### 2. Phương trình dao động:

Phương trình dao động điều hòa:  $x = A\cos(\omega t + \varphi) = A\sin(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$ . Trong đó

$x$ : li độ, là tọa độ của vật tính từ vị trí cân bằng (cm;m)

$A > 0$ : biên độ dao động (li độ cực đại) (cm; m)

$(\omega t + \varphi)$ : pha của dao động tại thời điểm  $t$  (rad)

$\varphi$ : pha ban đầu (rad)

$\omega > 0$ : tần số góc (rad/s);  $A, \omega, \varphi$  là hằng số.

\* **Chú ý:** Một chất điểm dao động điều hòa trên một đoạn thẳng có thể coi là hình chiếu của một chất điểm tương ứng chuyển động tròn đều lên đường kính là đoạn thẳng đó (tốc độ góc của chất điểm chuyển động tròn đều có giá trị bằng tần số góc  $\omega$ ).

### 3. Chu kì, tần số và tần số góc của dao động điều hòa

#### 3.1. Chu kì $T$ (s)

- Khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động toàn phần.

- Chu kì cũng là khoảng thời gian ngắn nhất mà vật trở về vị trí cũ và chuyển động theo hướng cũ (tức là trạng thái cũ).

$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\Delta t}{N}$ ;  $N$  là tổng số dao động của vật thực hiện,  $\Delta t$ : thời gian vật thực hiện  $N$  dao động.

#### 3.2. Tần số $f$ (Hz hay $s^{-1}$ )

Số dao động toàn phần thực hiện được trong một giây.  $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{N}{\Delta t}$

#### 3.3. Tần số góc $\omega$ (rad/s)

Tần số góc:  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

### 4. Vận tốc, gia tốc của vật dao động điều hòa

#### 4.1. Vận tốc:

Phương trình vận tốc:  $v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi) = \omega A\cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$

+ Ở vị trí biên:  $x = \pm A$ ;  $v = 0$

+ Đi qua vị trí cân bằng:  $x = 0$ ;  $|v_{\max}| = \omega A$

#### 4.2. Gia tốc:

Phương trình gia tốc:  $a = v' = x'' = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi)$

+ Ở vị trí biên:  $|a|_{\max} = \omega^2 A$

+ Đi qua vị trí cân bằng:  $a = 0$

+  $\vec{a}$  luôn hướng về vị trí cân bằng,  $a$  ngược dấu với  $x$

#### 4.3. Công thức độc lập thời gian

- Liên hệ v và x :  $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$

- Liên hệ a và x :  $a = -\omega^2 x$

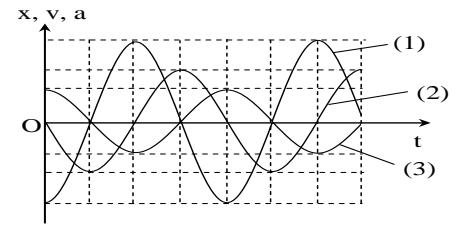
- Liên hệ A và v :  $v^2 + \frac{a^2}{\omega^2} = (A\omega)^2$

## 5. Đồ thị của dao động điều hòa

\* Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của x, v, a vào t là một đường hình sin.

\* x, v, a biến thiên điều hòa cùng một chu kỳ T, có cùng tần số f.

(3) là đồ thị của x; (2) là đồ thị của v; (1) là đồ thị của a.



## 6. Con lắc lò xo

**6.1. Định luật II Newton cho vật:**  $a = -\frac{k}{m}x$  hay  $a = -\omega^2 x$

**6.2. Tần số góc, chu kỳ, tần số:**  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta\ell}}$ ;  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta\ell}}$ ;  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ .

## 6.3. Khảo sát dao động con lắc lò xo về mặt năng lượng.

**6.3.1. Động năng:**  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

+  $W_{dmax} = \frac{1}{2}mv_{max}^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$  : khi x = 0 lúc vật đi qua vị trí cân bằng.

+  $W_{dmin} = 0$ : khi x = ±A lúc vật ở hai biên.

**6.3.2. Thế năng:**  $W_t = \frac{1}{2}kx^2$

+  $W_{tmax} = \frac{1}{2}kA^2$  : x = ±A lúc vật ở hai biên.

+  $W_{tmin} = 0$ : khi x = 0 lúc vật đi qua vị trí cân bằng.

## 6.3.3. Cơ năng (năng lượng):

$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = hs$

- Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương biên độ dao động, tỉ lệ bậc nhất với k, không phụ thuộc m

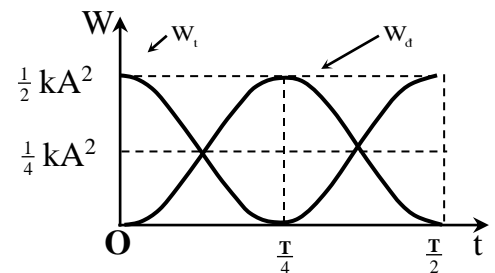
- Cơ năng của con lắc được bảo toàn nếu bỏ qua ma sát

- Khi động năng tăng thì thế năng giảm và ngược lại

- Cơ năng bằng động năng của vật ở vị trí cân bằng và bằng thế năng của vật ở hai biên.

- Động năng, thế năng biến thiên tuần hoàn cùng chung tần số gấp đôi tần số dao động của vật; cùng chung chu kỳ bằng nửa chu kỳ dao động của vật.

- Có  $W_t = W_d = \frac{1}{4}kA^2$  sau một khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{T}{4}$



## 7. Con lắc đơn

### 7.1. Điều kiện khảo sát:

- Khi góc α nhỏ thì  $\sin \alpha \approx \alpha(\text{rad}) = \frac{s}{\ell}$ ;  $\cos \alpha = 1 - \frac{1}{2}\alpha^2$

**7.2. Lực kéo về :**  $F = P_t = -mgsin\alpha$

- Nếu góc α nhỏ ( $\alpha < 10^\circ$ ) thì :  $P_t = -mg\alpha = -mg\frac{s}{\ell}$

### 7.3. Phương trình dao động:

Định luật II NiuTơn cho ta:  $s'' = -\frac{g}{\ell}s$  hay  $s'' = -\omega^2s$  và  $\alpha'' = -\omega^2\alpha$ .

- Các phương trình dao động điều hòa:

+ Li độ cong :  $s = s_0\cos(\omega t + \varphi)$  (cm; m)

+ Li độ góc :  $\alpha = \alpha_0\cos(\omega t + \varphi)$  (độ, rad)

+ Vận tốc:  $v = s' = -\omega s_0 \sin(\omega t + \varphi)$  (cm/s; m/s)

+ Gia tốc tiếp tuyến:  $a = v' = s'' = -\omega^2 s_0 \cos(\omega t + \varphi)$  (cm/s<sup>2</sup>; m/s<sup>2</sup>)

+ Con lắc đơn dao động điều hòa khi góc lệch nhỏ và bỏ qua mọi ma sát

+  $s = \ell\alpha$ ;  $s_0 = \ell\alpha_0$  với  $\alpha$ ,  $\alpha_0$  có đơn vị rad

- Chu kì, tần số góc, tần số :  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$  ;  $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$  ;  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$

+ Khi con lắc đơn dao động điều hòa thì chu kì không phụ thuộc khối lượng vật nặng và cũng không phụ thuộc biên độ.

### 7.3. Khảo sát dao động con lắc đơn về mặt năng lượng.

**7.3.1. Động năng:**  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

+  $W_{d\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$  khi  $s = 0$ , lúc vật đi qua vị trí cân bằng.

+  $W_{d\min} = 0$  khi  $s = \pm A$  lúc vật ở hai biên.

**7.3.2. Thế năng:**  $W_t = mg\ell(1 - \cos\alpha)$

+  $W_{t\max} = mg\ell(1 - \cos\alpha_0)$ :  $\alpha = \pm\alpha_0$  lúc vật ở hai biên.

+  $W_{t\min} = 0$ : khi  $\alpha = 0$  lúc vật đi qua vị trí cân bằng.

**7.3.3. Cơ năng:**

$$W = \frac{1}{2}mv^2 + mg\ell(1 - \cos\alpha) = mg\ell(1 - \cos\alpha_0) = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$$

+ Các công thức  $W_d$ ,  $W_t$ ,  $W$  ở trên đúng cho cả trường hợp góc lệch bé và lớn.

+ Khi  $\alpha$  nhỏ thì động năng và thế năng biến thiên tuần hoàn với chu kì bằng một nửa chu kì biến thiên của  $\alpha$ .

+ Cơ năng:  $W = \frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2 = \frac{1}{2}m\omega^2s_0^2$

## 8. Phương trình sóng

Giả sử phương trình sóng tại gốc tọa độ có dạng:  $u_0 = A\cos\omega t$

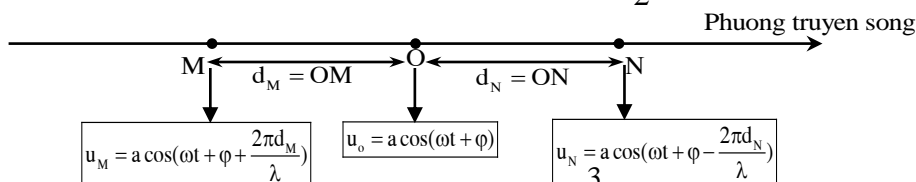
Phương trình sóng tại M cách gốc tọa độ x:  $u_M = A\cos 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$

\* Phương trình sóng là hàm tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ T và tuần hoàn theo không gian với chu kỳ  $\lambda$ .

+ Hai điểm cách nhau một khoảng d thì có độ lệch pha:  $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

+ Khoảng cách giữa hai điểm dao động cùng pha:  $d = k\lambda$  ( $k = 1, 2, 3, \dots$ ).

+ Khoảng cách giữa hai điểm dao động ngược pha:  $d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$  ( $k = 0, 1, 2, \dots$ )



## 9. Giao thoa sóng

### 9.1. Hai nguồn kết hợp:

Sóng kết hợp là hai nguồn thỏa mãn các điều kiện sau

- + Hai nguồn dao động cùng phương, cùng tần số.
- + Hai nguồn có độ lệch pha không thay đổi theo thời gian ( hoặc cùng pha).

*Hai sóng do hai nguồn kết hợp phát ra là hai sóng kết hợp.*

### 9.2. Giao thoa sóng:

Giao thoa sóng là hiện tượng hai sóng kết hợp, khi gặp nhau tại những điểm xác định, luôn luôn tăng cường nhau hoặc làm yếu nhau.

\* Trong miền giao thoa xuất hiện những đường hypebol (có hai tiêu điểm là hai nguồn  $S_1, S_2$ ) là các vân giao thoa cực đại xen kẽ với các vân giao thoa cực tiểu.

- + Những điểm dao động với biên độ cực tiểu (các vân giao thoa cực tiểu): 2 sóng gặp nhau triệt tiêu.
- + Những điểm dao động với biên độ cực đại (các vân giao thoa cực đại): 2 sóng gặp nhau tăng cường

### 9.3. Vị trí cực đại, cực tiểu

#### 9.3.1. Các phương trình sóng

Giả sử phương trình sóng hai nguồn  $S_1, S_2$  có dạng:  $u_{S_1} = u_{S_2} = a \cos(\omega t)$

- Các phương trình sóng do hai nguồn  $S_1, S_2$  lần lượt gửi đến M:

$$u_{1M} = a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right); u_{2M} = a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right)$$

- Phương trình sóng tổng hợp tại M:

$$u_M = 2a \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t - \frac{\pi(d_2 + d_1)}{\lambda}\right)$$

- Biên độ sóng tại M :  $A_M = 2a \left| \cos\left(\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda}\right) \right|$

- Độ lệch pha của hai sóng do hai nguồn truyền đến M là:  $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)$

#### 9.3.2. Vị trí cực đại và cực tiểu giao thoa

\* **Vị trí các cực đại giao thoa:**  $d_2 - d_1 = k\lambda$

Những điểm tại đó dao động có biên độ cực đại là những điểm mà hiệu đường đi của 2 sóng từ nguồn truyền tới bằng một số nguyên lần bước sóng  $\lambda$ .

+ Tại những điểm dao động với biên độ cực đại thì hai sóng do hai nguồn truyền đến điểm đó cùng pha với nhau :  $\Delta\varphi = 2k\pi; (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$

\* **Vị trí các cực tiểu giao thoa:**  $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$

Những điểm tại đó dao động có biên độ triệt tiêu là những điểm mà hiệu đường đi của 2 sóng từ hai nguồn truyền tới bằng một số nửa nguyên lần bước sóng  $\lambda$ .

+ Tại những điểm dao động với biên độ cực tiểu thì hai sóng do hai nguồn truyền đến điểm đó ngược pha với nhau :  $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi; (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$

+ Khi hai nguồn sóng lệch pha nhau 1 góc  $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$  thì:

- Biên độ sóng tại M :  $A_M = 2a \left| \cos\left[\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} - \frac{\Delta\varphi}{2}\right] \right|$

- Độ lệch pha của hai sóng do hai nguồn truyền đến M là:  $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$

## 10. Sóng dừng

### 10.1. Sự phản xạ của sóng.

- Khi phản xạ trên vật cản cố định, sóng phản xạ luôn luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ.
- Khi phản xạ trên vật cản tự do, sóng phản xạ luôn luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ

### 10.2. Sóng dừng

**10.2.1. Định nghĩa:** Sóng truyền trên sợi dây trong trường hợp xuất hiện các nút và các bụng gọi là sóng dừng.

\* Khoảng cách giữa 2 nút liên tiếp hoặc 2 bụng liên tiếp bằng nửa bước sóng

#### 10.2.2. Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây có hai đầu cố định :

$$\begin{cases} + A, B \text{ là nút sóng.} \\ + AB = k \frac{\lambda}{2} \\ + \text{Số bó} = \text{số bụng sóng} = k \\ + \text{Số nút sóng} = k + 1 \end{cases}$$

#### 10.2.3. Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do

$$\begin{cases} + A \text{ là nút sóng, } B \text{ là bụng sóng.} \\ + AB = (k + \frac{1}{2}) \frac{\lambda}{2} \\ + \text{Số bó nguyên} = k \\ + \text{Số nút sóng} = \text{số bụng sóng} = k + 1 \end{cases}$$

\* Biên độ sóng dừng của một điểm trên dây cách:

$$+ \text{đầu nút } 1 \text{ đoạn } d \text{ là: } A_M = 2a \left| \sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \right|.$$

$$+ \text{đầu bụng } 1 \text{ đoạn } d \text{ là: } A_M = 2a \left| \cos\left(\frac{2\pi d}{\lambda}\right) \right|.$$

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

### 11.1. Biến thiên điện tích và dòng điện

Điện tích của tụ:  $q = q_0 \cos \omega t$  (Chọn  $t = 0$  sao cho  $\varphi = 0$ )

Dòng điện chạy qua mạch:  $i = \frac{dq}{dt} = -I_0 \sin(\omega t) = I_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$  với  $I_0 = \omega Q_0$  và  $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$

### 11.2. Chu kỳ và tần số riêng của mạch dao động

Tần số góc riêng:  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{I_0}{Q_0}$ ;

Chu kỳ dao động riêng:  $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$

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

### 11.3 Năng lượng điện từ của mạch dao động

Tổng năng lượng điện trường trên tụ điện và năng lượng từ trường trên cuộn cảm gọi là năng lượng điện từ.

- Năng lượng điện trường (ở tụ điện):  $W_d = \frac{1}{2} C u^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} q u$

- Năng lượng từ trường (ở cuộn cảm):  $W_t = \frac{1}{2} L i^2$

- Năng lượng điện từ trường:  $W = W_d + W_t = \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}\frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2}CU_0^2$

\* Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ biến thiên của điện tích và dòng điện.

## 12. Hiện tượng giao thoa ánh sáng

Thí nghiệm Y-âng chứng tỏ rằng hai chùm ánh sáng kết hợp cũng có thể giao thoa với nhau, nghĩa là ánh sáng có tính chất sóng.

### 12.1. Vị trí các vân giao thoa

Gọi  $a$  là khoảng cách giữa hai nguồn kết hợp  $S_1S_2$

$D$ : là khoảng cách từ hai nguồn đến màn

$\lambda$  : là bước sóng ánh sáng

#### ➤ Vị trí vân sáng trên màn:

$$x_s = k \frac{\lambda D}{a} = ki \quad (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$$

-  $k = 0 \Rightarrow x_s = 0$  : Vân trung tâm là vân sáng bậc 0

-  $k = \pm 1 \Rightarrow x_s = \pm i$  : Vân sáng bậc 1

-  $k = \pm 2 \Rightarrow x_s = \pm 2i$  : Vân sáng bậc 2

....

#### ➤ Vị trí vân tối trên màn:

$$x_t = (k' + \frac{1}{2}) \frac{\lambda D}{a} = (k' + \frac{1}{2})i \quad (k' = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$$

- Đối với vân tối, không có khái niệm bậc giao thoa.

-  $k = 0$ , ta được vân tối thứ 1

-  $k = 1$ , ta được vân tối thứ 2

-  $k = 2$ , ta được vân tối thứ 3...

### 12.2. Khoảng vân $i$

- Là khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp hoặc hai vân tối liên tiếp nhau

- Công thức tính khoảng vân:  $i = \frac{\lambda D}{a}$

### 12.3. Bước sóng ánh sáng và màu sắc

- Bước sóng ánh sáng: mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng hoặc tần số trong chân không hoàn toàn xác định.

- Ánh sáng nhìn thấy có bước sóng từ 380nm đến 760nm ( $\lambda_{im} \leq \lambda \leq \lambda_{do}$ )

## B. LUYỆN TẬP: CÁC BÀI TẬP SBT ĐÃ CÓ HƯỚNG DẪN TRONG SÁCH

### CHƯƠNG I. DAO ĐỘNG

#### Phần I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN.

**Câu 1.** Một chất điểm dao động điều hoà có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 10 cm. Biên độ dao động của chất điểm là

A. 5 cm.

B. -5 cm.

C. 10 cm.

D. -10 cm.

**Câu 2.** Một chất điểm dao động điều hoà trong 10 dao động toàn phần chất điểm đi được quãng đường dài 120 cm. Quỹ đạo dao động của vật có chiều dài là

- A. 6 cm.                      B. 12 cm.                      C. 3 cm.                      D. 9 cm.

**Câu 3.** Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình  $x = 5\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm). Li độ của chất điểm khi pha dao động bằng  $(\pi)$  là

- A. 5 cm.                      B. -5 cm.                      C. 2,5 cm.                      D. -2,5 cm.

**Câu 4.** Một chất điểm dao động điều hoà có phương trình li độ theo thời gian là:  $x = 5\sqrt{3}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm)

Tại thời điểm  $t = 1$  s thì li độ của chất điểm bằng

- A. 2,5 cm.                      B.  $-5\sqrt{3}$  cm.                      C. 5 cm.                      D.  $2,5\sqrt{3}$  cm.

**Câu 5.** Một chất điểm dao động điều hoà có phương trình li độ theo thời gian là:  $x = 6\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm)

Li độ của chất điểm khi pha dao động bằng  $\left(-\frac{\pi}{3}\right)$  là

- A. 3 cm.                      B. -3 cm.                      C.  $3\sqrt{3}$  cm.                      D.  $-3\sqrt{3}$  cm.

**Câu 6.** Một chất điểm  $M$  chuyển động đều trên một đường tròn, bán kính  $R$ , tốc độ góc  $\Omega$ . Hình chiếu của  $M$  trên đường kính biến thiên điều hoà có

- A. biên độ  $R$ .                      B. biên độ  $2R$ .                      C. pha ban đầu  $\Omega t$ .                      D. độ dài quỹ đạo  $4R$ .

**Câu 7.** Phương trình dao động của một vật có dạng  $x = -A\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm). Pha ban đầu của dao động là

- A.  $\frac{\pi}{3}$ .                      B.  $-\frac{\pi}{3}$ .                      C.  $\frac{2\pi}{3}$ .                      D.  $-\frac{2\pi}{3}$ .

**Câu 8.** Một chất điểm dao động điều hoà có chu kỳ  $T = 1$  s. Tần số góc  $\omega$  của dao động là

- A.  $\pi$ (rad/s).                      B.  $2\pi$ (rad/s).                      C. 1(rad/s).                      D. 2 (rad/s).

**Câu 9.** Một chất điểm dao động điều hoà có tần số góc  $\omega = 10\pi$ (rad/s). Tần số của dao động là

- A. 5 Hz.                      B. 10 Hz.                      C. 20 Hz.                      D.  $5\pi$ Hz.

**Câu 10.** Một chất điểm dao động điều hoà. Trong thời gian 1 phút, vật thực hiện được 30 dao động. Chu kỳ dao động của chất điểm là

- A. 2 s.                      B. 30 s.                      C. 0,5 s.                      D. 1 s.

**Câu 11.** Một chất điểm dao động điều hoà có phương trình li độ theo thời gian là:  $x = 5\sqrt{3}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm)

Tần số của dao động là

- A. 10 Hz.                      B. 20 Hz.                      C.  $10\pi$ Hz.                      D. 5 Hz.

**Câu 12.** Một chất điểm dao động điều hoà có phương trình li độ theo thời gian là:  $x = 6\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm)

Chu kỳ của dao động là

- A. 4 s.                      B. 2 s.                      C. 0,25 cm.                      D. 0,5 s.

**Câu 13.** Một chất điểm dao động điều hoà có phương trình li độ theo thời gian là:  $x = 10\cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm)

Tại thời điểm  $t$  vật có li độ 6 cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Sau 9 s kể từ thời điểm  $t$  thì vật đi qua li độ

- A. 3 cm đang hướng về vị trí cân bằng                      B. -3 cm đang hướng về vị trí biên.  
C. 6 cm đang hướng về vị trí biên.                      D. -6 cm đang hướng về vị trí cân bằng.

**Câu 14.** Chọn kết luận đúng về dao động điều hoà của con lắc lò xo.

- A. Quỹ đạo là đường hình sin.                      B. Quỹ đạo là một đoạn thẳng.  
C. Vận tốc tỉ lệ thuận với thời gian.                      D. Gia tốc tỉ lệ thuận với thời gian.

**Câu 15.** Một vật dao động điều hoà có phương trình  $x = 2\cos\left(5t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm). Phương trình vận tốc của vật là

- A.  $v = 5\cos\left(5t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm/s).                      B.  $v = 10\cos\left(5t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm/s).

C.  $v = 20\cos\left(5t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm/s).

D.  $v = 5\cos\left(5t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm/s).

**Câu 16.** Vận tốc của một vật dao động điều hoà tại vị trí cân bằng là 1 cm/s và gia tốc của vật tại vị trí biên là 1,57 cm/s<sup>2</sup>. Chu kì dao động của vật là

A. 3,24 s.

B. 6,28 s.

C. 4 s.

D. 2 s.

**Câu 17.** Một chất điểm dao động điều hoà với tần số 4 Hz và biên độ 10 cm. Gia tốc cực đại của chất điểm là

A. 2,5 m/s<sup>2</sup>.

B. 25 m/s<sup>2</sup>.

C. 63,1 m/s<sup>2</sup>.

D. 6,31 m/s<sup>2</sup>.

**Câu 18.** Chất điểm M chuyển động tròn đều trên một đường tròn với tốc độ dài 160 cm/s và tốc độ góc 4rad/s. Hình chiếu P của M trên một đường thẳng cố định nằm trong mặt phẳng hình tròn dao động điều hoà với biên độ và chu kì lần lượt là

A. 40 cm; 0,25 s.

B. 40 cm; 1,57 s.

C. 40 m; 0,25 s.

D. 2,5 m; 0,25 s.

**Câu 19.** Phương trình vận tốc của một vật dao động là:  $v = 120\cos 20t$  (cm/s), đơn vị đo của thời gian  $t$  là giây. Vào thời điểm  $t = \frac{T}{6}$  (T là chu kì dao động), vật có li độ là

A. 3 cm.

B. -3 cm.

C.  $3\sqrt{3}$  cm.

D.  $-3\sqrt{3}$  cm.

**Câu 20.** Một chất điểm dao động điều hoà. Biết li độ và vận tốc của chất điểm tại thời điểm  $t_1$  lần lượt là  $x_1 = 3$  cm và  $v_1 = -60\sqrt{3}$  cm/s; tại thời điểm  $t_2$  lần lượt là  $x_2 = 3\sqrt{2}$  cm và  $v_2 = 60\sqrt{2}$  cm/s. Biên độ và tần số góc của dao động lần lượt là

A. 6 cm; 20rad/s.

B. 6 cm; 12rad/s.

C. 12 cm; 20rad/s.

D. 12 cm; 10rad/s.

**Câu 21.** Đại lượng nào sau đây tăng gấp đôi khi biên độ của dao động điều hoà của con lắc lò xo tăng gấp đôi?

A. Cơ năng của con lắc.

B. Động năng của con lắc.

C. Vận tốc cực đại.

D. Thế năng của con lắc.

**Câu 22.** Cơ năng của một chất điểm dao động điều hoà tỉ lệ thuận với

A. chu kì dao động.

B. biên độ dao động.

C. bình phương biên độ dao động.

D. bình phương chu kì dao động.

**Câu 23.** Trong dao động điều hoà thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây không thay đổi theo thời gian?

A. Lực kéo về; vận tốc; năng lượng toàn phần.

B. Biên độ; tần số góc; gia tốc.

C. Động năng; tần số; lực kéo về.

D. Biên độ; tần số góc; năng lượng toàn phần.

**Câu 24.** Phương trình dao động điều hoà của một chất điểm dao động là:  $x = A\cos\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right)$  (cm)

Biểu thức động năng của nó biến thiên theo thời gian là

A.  $W_0 = \frac{mA^2\omega^2}{4}\left[1 + \cos\left(2\omega t + \frac{\pi}{3}\right)\right]$ .

B.  $W_d = \frac{mA^2\omega^2}{4}\left[1 - \cos\left(2\omega t + \frac{4\pi}{3}\right)\right]$ .

C.  $W_0 = \frac{mA^2\omega^2}{4}\left[1 + \cos\left(2\omega t + \frac{4\pi}{3}\right)\right]$ .

D.  $W_d = \frac{mA^2\omega^2}{4}\left[1 - \cos\left(2\omega t + \frac{\pi}{3}\right)\right]$ .

**Câu 25.** Một chất điểm dao động điều hoà. Biết khoảng thời gian giữa năm lần liên tiếp động năng của chất điểm bằng thế năng của hệ là 0,4 s. Tần số của dao động của chất điểm là

A. 2,5 Hz.

B. 3,125 Hz.

C. 5 Hz.

D. 6,25 Hz.

**Câu 26.** Một chất điểm có khối lượng  $m$ , dao động điều hoà với biên độ  $A$ , tần số góc  $\omega$ . Động năng cực đại của chất điểm là

A.  $\frac{m\omega^2 A^2}{2}$ .

B.  $\frac{\omega^2 A^2}{2m}$ .

C.  $\frac{mA\omega^2}{2}$ .

D.  $\frac{m\omega A^2}{2}$ .

**Câu 27.** Tìm phát biểu sai. Dao động tắt dần là dao động có

A. tần số giảm dần theo thời gian.

B. cơ năng giảm dần theo thời gian.

C. biên độ dao động giảm dần theo thời gian.

D. ma sát và lực cản càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.



**Câu 28.** Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến đổi thành

- A. điện năng.                      B. nhiệt năng.                      C. hoá năng.                      D. quang năng.

**Câu 29.** Một con lắc lò xo đang dao động tắt dần, sau ba chu kì đầu tiên, biên độ của nó giảm đi 10%. Phần trăm cơ năng còn lại sau khoảng thời gian đó là

- A. 81%.                      B. 6,3%.                      C. 19%.                      D. 27%.

**Câu 30.** Một con lắc lò xo dao động tắt dần theo phương ngang với chu kì  $T = 0,2$  s, lò xo nhẹ, vật nhỏ dao động có khối lượng 100 g. Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là 0,01. Độ giảm biên độ của vật sau mỗi lần vật đi từ biên này tới biên kia là

- A. 0,02 mm.                      B. 0,04 mm.                      C. 0,2 mm.                      D. 0,4 mm.

**Câu 31.** Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi dài  $L = 50$  cm thì nước trong xô bị sóng sánh mạnh nhất. Tốc độ đi của người đó là  $v = 2,5$  km/h. Chu kì dao động riêng của nước trong xô là

- A. 1,44 s.                      B. 0,35 s.                      C. 0,45 s.                      D. 0,52 s.

**Câu 32.** Một vật đang dao động điều hoà dưới tác dụng của một lực đàn hồi. Chọn câu đúng.

- A. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì gia tốc đạt giá trị cực đại.  
B. Khi vật ở vị trí biên thì lực đổi chiều.  
C. Khi vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên thì gia tốc ngược chiều với vận tốc.  
D. Khi vật đi từ vị trí biên đến vị trí cân bằng thì độ lớn của gia tốc tăng dần.

**Câu 33.** Một vật đang thực hiện một dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng  $O$ . Hai vị trí biên là  $M$  và  $N$  (Hình 1) Trong quá trình chuyển động nào sau đây thì vận tốc và gia tốc cùng chiều nhau?

- A. Từ  $O$  đến  $M$ .  
B. Từ  $N$  đến  $O$ .  
C. Từ  $O$  đến  $N$ .  
D. Từ  $M$  đến  $N$ .



Hình 1

**Câu 34.** Tìm phát biểu **sai** về gia tốc của một vật dao động điều hoà.

- A. Gia tốc đổi chiều khi vật đi qua vị trí cân bằng.                      B. Gia tốc luôn ngược chiều với vận tốc.  
C. Gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.                      D. Gia tốc biến đổi ngược pha với li độ.

**Câu 35.** Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng không đổi. Khi khối lượng quả nặng là  $m$  thì tần số dao động là 1 Hz. Khi khối lượng quả nặng là  $2m$  thì tần số dao động của con lắc là

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

**Câu 36.** Một con lắc lò xo nằm ngang, đang thực hiện dao động điều hoà. Tìm phát biểu **sai**.

- A. Động năng của vật nặng và thế năng đàn hồi của lò xo là hai thành phần tạo thành cơ năng của con lắc.  
B. Động năng và thế năng của con lắc biến thiên tuần hoàn với cùng một tần số như nhau.  
C. Khi vật ở một trong hai vị trí biên thì thế năng của con lắc đạt giá trị cực đại.  
D. Động năng và thế năng của con lắc biến thiên tuần hoàn với cùng chu kì như chu kì của dao động.

**Câu 37.** Tìm phát biểu **sai** về dao động tắt dần của con lắc lò xo.

- A. Cơ năng của con lắc luôn giảm dần.  
B. Động năng của vật có lúc tăng, lúc giảm.  
C. Động năng của vật luôn giảm dần.  
D. Thế năng của con lắc có lúc tăng, lúc giảm.

**Câu 38.** Lợi ích của hiện tượng cộng hưởng được ứng dụng trong trường hợp nào sau đây?

- A. Chế tạo máy phát tần số.  
B. Chế tạo bộ phận giảm xóc của ô tô, xe máy.  
C. Lắp đặt các động cơ điện trong nhà xưởng.  
D. Thiết kế các công trình ở những vùng thường có địa chấn.

## Phần II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI.

Trong mỗi ý a, b, c, d ở mỗi câu học sinh chọn đúng hoặc sai .

**Câu 1:** Một vật dao động điều hòa có phương trình:  $x = 5 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$  ( cm ).

- a) Biên độ của dao động điều hòa là 5cm.
- b) Tần số góc của dao động điều hòa là  $4\pi$  rad/s.
- c) Pha ban đầu của dao động điều hòa là  $\frac{\pi}{2}$  rad.
- d) Tốc độ cực đại của dao động điều hòa trên là  $20\pi$ cm/s.

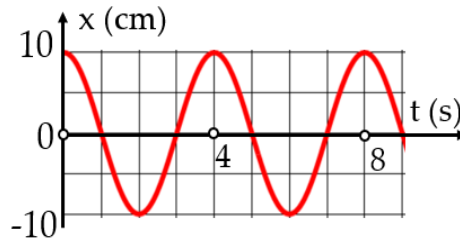
**Câu 2:**

- a) Độ dịch chuyển cực đại của vật tính từ vị trí cân bằng là biên độ.
- b) Tần số là số dao động mà vật thực hiện được trong một chu kỳ.
- c) Khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động toàn phần là một chu kỳ.
- d) Đại lượng cho biết vật dao động đang ở đâu và chuyển động theo chiều nào là pha dao động.

**Câu 3:** Phương trình dao động điều hòa của một vật là  $x = 2\cos 4\pi t$  (cm).

- a) Tốc độ cực đại của vật là  $8\pi$  (cm/s).
- b) Gia tốc cực đại của vật là  $80$  (cm/s<sup>2</sup>).
- c) Phương trình vận tốc của vật là:  $v = 8\pi \sin 4\pi t$  (cm/s).
- d) Phương trình gia tốc của vật là:  $a = 320\cos(4\pi t + \pi)$ (cm/s<sup>2</sup>).

**Câu 4:** Đồ thị dưới đây biểu diễn một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$



- a) Phương trình dao động điều hòa của vật là  $x = 10\cos\left(\frac{\pi}{2}t\right)$  cm.
- b) Phương trình vận tốc dao động của vật là  $v = -5\pi \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$  cm/s.
- c) Phương trình gia tốc dao động của vật là  $a = -10\pi^2 \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$  cm/s<sup>2</sup>.
- d) Phương trình gia tốc dao động của vật là  $a = -0,5\pi^2 \cos\left(\frac{\pi}{2}t\right)$  (cm/s<sup>2</sup>).

**Câu 5:**

- a) Cơ năng của một vật dao động điều hòa bằng động năng của vật khi vật tới VTCB.
- b) Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa thì cứ mỗi chu kỳ dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.
- c) Để có âm thanh vang lên thì chuyển động của màng loa là dao động.
- d) Cho một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 3\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$  cm . Li độ của vật vào thời điểm  $t = 1$  s kể từ thời điểm ban đầu là  $3\sqrt{2}$  cm.

**Câu 6:** Một chất điểm M chuyển động đều trên một đường tròn tâm O bán kính  $R = 12(\text{cm})$ , với tần số  $f = 5(\text{Hz})$ , ngược chiều kim đồng hồ. Điểm P là hình chiếu của chất điểm M xuống một đường thẳng cố định đi qua tâm O và nằm trong mặt phẳng hình tròn quỹ đạo

- Điểm P dao động điều hoà với biên độ  $A = 12(\text{cm})$ .
- Tốc độ chuyển động trung bình của điểm P trong một chu kỳ dao động là  $120(\text{cm/s})$ .
- Tốc độ dài của chất điểm M bằng tốc độ của điểm P khi P đi qua tâm O.
- Điểm P chuyển động nhanh dần đều khi đi qua tâm O.

**Câu 7:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng  $40 \text{ N/m}$  và vật nặng có khối lượng  $200 \text{ g}$ . Kéo vật từ vị trí cân bằng hướng xuống dưới một đoạn  $5 \text{ cm}$  rồi buông nhẹ cho vật dao động. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Tần số góc của dao động là  $10\sqrt{2} \text{ rad/s}$ .
- Độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng là  $4 \text{ cm}$ .
- Độ lớn lực đàn hồi cực đại là  $4 \text{ N}$ .
- Độ lớn lực đàn hồi cực tiểu là  $2 \text{ N}$ .

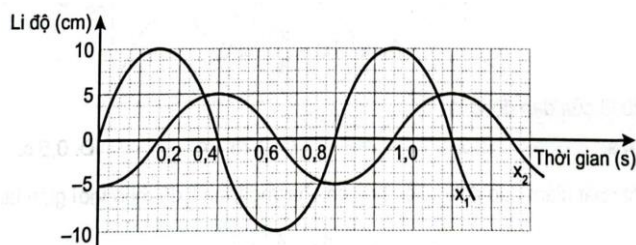
### PHẦN III. CÂU TRẢ LỜI NGẮN

**Câu 1.** Phương trình dao động điều hoà là  $x = 5\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) (\text{cm})$ . Hãy cho biết biên độ, pha ban đầu và pha ở thời điểm  $t$  của dao động.

**Câu 2.** Một chất điểm dao động điều hoà có phương trình li độ theo thời gian là:  $x = 10\cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right) (\text{cm})$

- Tính quãng đường chất điểm đi được sau 2 dao động.
- Tính li độ của chất điểm khi  $t = 6 \text{ s}$ .

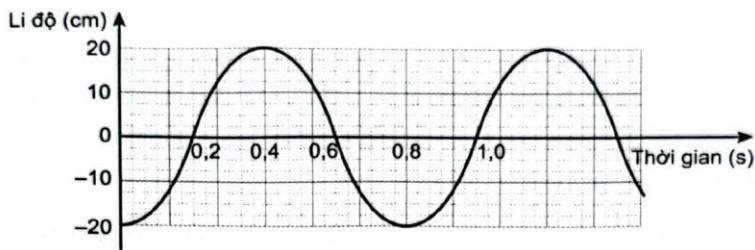
**Câu 3.** Đồ thị li độ theo thời gian  $x_1, x_2$  của hai chất điểm dao động điều hoà được mô tả như Hình 6. Xác định biên độ và pha ban đầu của mỗi dao động.



Hình 6

**Câu 4.** Phương trình dao động điều hoà của một vật là  $x = 5\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{cm})$ . Tính thời gian để vật đó đi được quãng đường  $2,5 \text{ cm}$  kể từ thời điểm  $t = 0$ .

**Câu 5.** Đồ thị li độ theo thời gian của một chất điểm dao động điều hoà được mô tả như Hình 7.

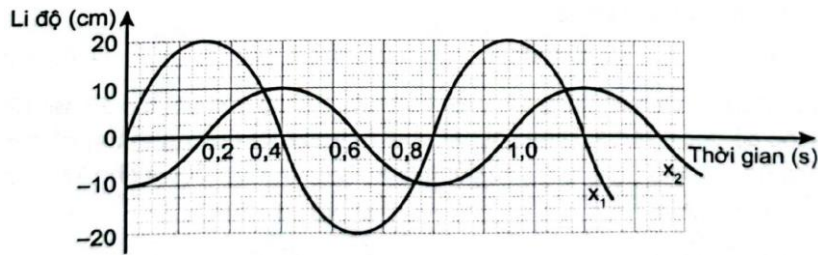


Hình 7

- Xác định biên độ, chu kỳ và pha ban đầu của dao động.
- Viết phương trình dao động.

c) Xác định li độ của chất điểm tại các thời điểm 0,4 s, 0,6 s và 0,8 s.

**Câu 6.** Đồ thị li độ theo thời gian  $x_1, x_2$  của hai chất điểm dao động điều hoà được mô tả như Hình 8



Hình 8

a) Xác định độ lệch pha giữa hai dao động.

b) Viết phương trình dao động của hai chất điểm.

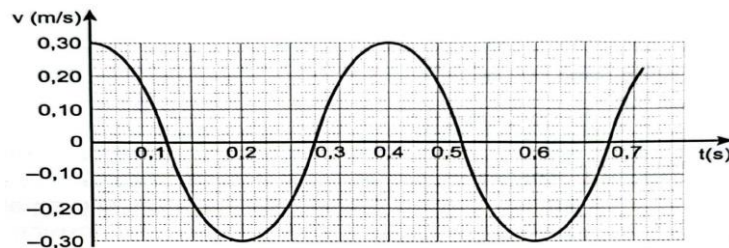
**Câu 7.** Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì  $T = 2$  s. Trong 3 s vật đi được quãng đường 60 cm. Khi  $t = 0$  vật đi qua vị trí cân bằng và hướng về vị trí biên dương. Hãy viết phương trình dao động của vật.

**Câu 8.** Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình  $x = 10\cos\left(2\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$  (cm). Tính quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian từ  $t_1 = 1$  s đến  $t_2 = 2,5$  s.

**Câu 9.** Một dao động điều hoà trên đoạn thẳng dài 10 cm và thực hiện được 50 dao động trong thời gian 78,5 s. Tìm vận tốc và gia tốc của vật khi đi qua vị trí có li độ  $x = -3$  cm theo chiều hướng về vị trí cân bằng?

**Câu 10.** Một vật dao động điều hoà với tần số góc  $\omega = 5\text{rad/s}$ . Khi  $t = 0$ , vật đi qua vị trí có li độ  $x = -2$  cm và có vận tốc 10 cm/s hướng về vị trí biên gần hơn. Hãy viết phương trình dao động của vật.

**Câu 11.** Hình 9 mô tả sự biến thiên vận tốc theo thời gian của một vật dao động điều hoà.



Hình 9

a) Viết phương trình vận tốc theo thời gian.

b) Viết phương trình li độ và gia tốc theo thời gian.

**Câu 12.** Một vật có khối lượng  $m = 0,4$  kg, dao động điều hoà với chu kì  $T = 0,2\pi$  (s), biên độ bằng 10 cm. Tính cơ năng của dao động.

**Câu 13.** Một chất điểm có khối lượng 100 g dao động điều hoà trên quỹ đạo là đoạn thẳng MN (dài hơn 8 cm). Tại điểm P cách M một khoảng 4 cm và tại điểm Q cách N một khoảng 2 cm, chất điểm có động năng tương ứng là  $32 \cdot 10^{-3}$  J và  $18 \cdot 10^{-3}$  J. Tính tốc độ trung bình khi vật đi từ P đến Q.

**Câu 14.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng vào điểm I cố định, quả cầu có khối lượng 100 g. Con lắc dao động điều hoà theo phương trình  $x = 4\cos 10\sqrt{5}t$  (cm) với  $t$  tính theo giây. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính độ lớn lực đàn hồi lớn nhất và nhỏ nhất do lò xo tác dụng lên điểm I.

**Câu 15.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Biết rằng trong quá trình dao động, tỉ số giữa độ lớn lực đàn hồi lớn nhất và nhỏ nhất là  $\frac{7}{3}$ , biên độ dao động là 10 cm. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính tần số dao động của vật.

**Câu 16.** Một con lắc đơn dao động điều hoà với biên độ góc  $\alpha_{\max}$ . Lấy mốc cơ năng tại vị trí cân bằng. Tính li độ góc của con lắc khi nó ở vị trí có động năng bằng thế năng.

**Câu 17.** Một con lắc lò xo gồm một lò xo nhẹ có độ cứng  $k$ , được treo thẳng đứng vào một giá cố định và một vật có khối lượng  $m = 100$  g. Khi vật ở vị trí cân bằng O, lò xo dãn 2,5 cm. Kéo vật dọc theo trục của lò xo xuống

dưới cách vị trí cân bằng 0 một đoạn 2 cm rồi truyền cho nó vận tốc có độ lớn  $40\sqrt{3}$  cm/s theo phương thẳng đứng, hướng xuống dưới. Chọn trục tọa độ Ox theo phương thẳng đứng, gốc tại O, chiều dương hướng lên trên, gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Biết chiều dài tự nhiên của của lò xo là 50 cm.

a) Tính độ cứng của lò xo, viết phương trình dao động và tính cơ năng dao động của vật.

b) Xác định li độ và vận tốc của vật khi thế năng dao động bằng 1/3 động năng.

c) Tính thế năng dao động, động năng và vận tốc của vật tại vị trí có li độ  $x = 2\sqrt{2}$ cm.

d) Tính chiều dài, lực đàn hồi cực đại, cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động.

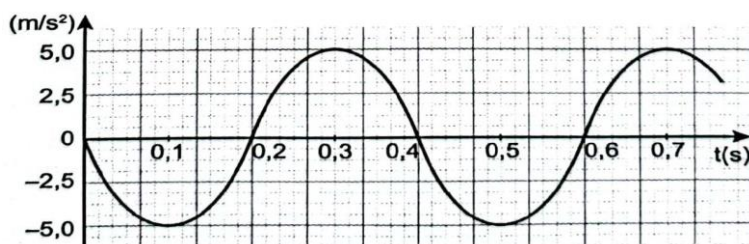
**Câu 18.** Một con lắc lò xo gồm lò xo có khối lượng không đáng kể. Chu kì dao động của con lắc là  $0,1\pi$ (s). Con lắc dao động cưỡng bức theo phương trùng với trục của lò xo dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn  $F = F_0 \cos \omega t$ (N). Khi  $\omega$  lần lượt là 10rad/s và 15rad/s thì biên độ dao động tương ứng của con lắc lần lượt là  $A_1$  và  $A_2$ . Hãy so sánh  $A_1$  và  $A_2$ .

**Câu 19.** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng  $m = 0,2$  kg, lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 20$  N/m dao động trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nằm ngang là  $\mu = 0,01$ . Từ vị trí lò xo không bị biến dạng, truyền cho vật vận tốc ban đầu có độ lớn  $v_0 = 1$  m/s dọc theo trục lò xo (lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>). Tính độ lớn lực đàn hồi cực đại của lò xo trong quá trình dao động.

**Câu 20.** Một vật dao động điều hoà với chu kì T. Tại thời điểm ban đầu, vật đi qua vị trí cân bằng. Tính tỉ số giữa động năng và thế năng của vật vào thời điểm  $\frac{T}{12}$ .

**Câu 21.** Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox nằm ngang, gốc O và mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cứ sau 0,5 s thì động năng lại bằng thế năng và vật đi được đoạn đường dài nhất trong thời gian 0,5 s là  $4\sqrt{2}$  cm. Chọn  $t = 0$  là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Viết phương trình dao động của vật.

**Câu 22.** Hình 10 mô tả sự biến thiên gia tốc theo thời gian của một vật dao động điều hoà.



Hình 10

a) Viết phương trình gia tốc theo thời gian.

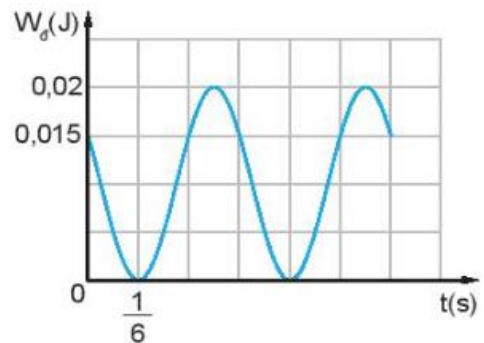
b) Viết phương trình li độ và vận tốc theo thời gian.

**Câu 23.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, vật treo có khối lượng m. Kéo vật xuống dưới vị trí cân bằng 3 cm rồi truyền cho nó vận tốc 40 cm/s thì nó dao động điều hoà theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo và khi vật treo đạt độ cao cực đại, lò xo dãn 5 cm. Lấy gia tốc trọng trường  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Tính biên độ dao động của vật.

**Câu 24.** Treo một vật vào đầu dưới của một lò xo có đầu trên được giữ cố định. Khi vật cân bằng lò xo dãn 2,0 cm. Kích thích cho vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, người ta thấy, chiều dài nhỏ nhất và lớn nhất của lò xo là 12 cm và 20 cm. Lấy gia tốc rơi tự do  $g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>. Trong một chu kỳ dao động của vật, tính khoảng thời gian lò xo bị kéo dãn.



**Câu 25.** Hình 11 là đồ thị động năng theo thời gian của một vật khối lượng 0,4 kg dao động điều hoà. Tại thời điểm ban đầu vật đang chuyển động theo chiều dương. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Viết phương trình dao động của vật.

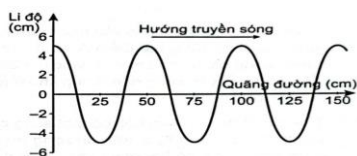


Hình 11

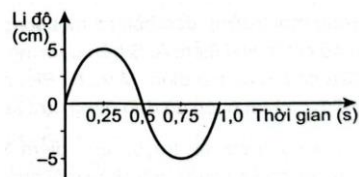
## CHƯƠNG II. SÓNG

### Phần I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN.

**Câu 1.** Vào một thời điểm Hình 2 là đồ thị li độ - quãng đường truyền sóng của một sóng hình sin. Biên độ và bước sóng của sóng này là



Hình 2



Hình 3

- A. 5 cm; 50 cm.      B. 6 cm; 50 cm.      C. 5 cm; 30 cm.      D. 6 cm; 30 cm.

**Câu 2.** Hình 3 là đồ thị li độ - thời gian của một sóng hình sin. Biết tốc độ truyền sóng là 50 cm/s. Biên độ và bước sóng của sóng này là

- A. 5 cm; 50 cm.      B. 10 cm; 0,5 m.      C. 5 cm; 0,25 m.      D. 10 cm; 1 m.

**Câu 3.** Tại một điểm O trên mặt nước có một nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số 2 Hz. Từ điểm O có những gợn sóng tròn lan rộng ra xung quanh. Khoảng cách giữa hai gợn sóng kế tiếp là 20 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. 20 cm/s.      B. 40 cm/s.      C. 80 cm/s.      D. 120 cm/s

**Câu 4.** Một sóng có tần số 120 Hz truyền trong một môi trường với tốc độ 60 m/s. Bước sóng của nó là

- A. 1,0 m.      B. 2,0 m.      C. 0,5 m.      D. 0,25 m.

**Câu 5.** Một sóng hình sin lan truyền trên trục Ox. Trên phương truyền sóng, khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm mà các phần tử của môi trường tại điểm đó dao động ngược pha nhau là 0,4 m. Bước sóng của sóng này là

- A. 0,4 m.      B. 0,8 m.      C. 0,4 cm.      D. 0,8 cm.

**Câu 6.** Thời gian kể từ khi ngọn sóng thứ nhất đến ngọn sóng thứ sáu đi qua trước mặt một người quan sát là 12 s. Tốc độ truyền sóng là 2 m/s. Bước sóng có giá trị là

- A. 4,8 m.      B. 4 m.      C. 6 cm.      D. 48 cm.

**Câu 7.** Chọn câu đúng.

- A. Sóng dọc là sóng truyền dọc theo một sợi dây.  
 B. Sóng dọc là sóng truyền theo phương thẳng đứng, còn sóng ngang là sóng truyền theo phương nằm ngang.  
 C. Sóng dọc là sóng trong đó phương dao động (của các phần tử môi trường) trùng với phương truyền.  
 D. Sóng ngang là sóng trong đó phương dao động (của các phần tử môi trường) trùng với phương truyền.

**Câu 8.** Tìm phát biểu **sai** khi nói về sóng cơ.

- A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động ngược pha nhau.
- B. Sóng trong đó các phần tử môi trường dao động theo phương trùng với phương truyền sóng được gọi là sóng dọc.
- C. Tại mỗi điểm của môi trường có sóng truyền qua, biên độ của sóng là biên độ dao động của phần tử môi trường.
- D. Sóng trong đó các phần tử môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng được gọi là sóng ngang.

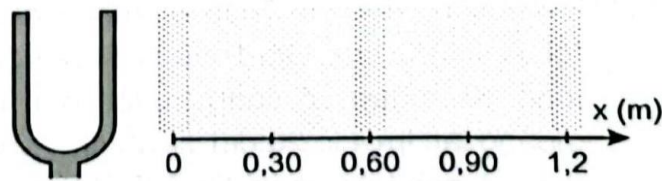
**Câu 9.** Sóng cơ không truyền được trong

- A. chân không.                      B. không khí.                      C. nước.                      D. kim loại.

**Câu 10.** Một sóng ngang có tần số 100 Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với tốc độ 60 m/s, qua điểm A rồi đến điểm B cách nhau 7,95 m. Tại một thời điểm nào đó A có li độ âm và đang chuyển động đi lên thì điểm B đang có li độ

- A. âm và đang đi xuống.                      B. âm và đang đi lên.  
C. dương và đang đi lên.                      D. dương và đang đi xuống

**Câu 11.** Mũi tên nào trong Hình 4 mô tả đúng hướng truyền dao động của các phần tử môi trường?



Hình 4

- A. ↑.                      B. ↓.                      C. →.                      D. ↔.

**Câu 12.** Nếu tốc độ truyền sóng âm trong Hình 9.1 là 340 m/s thì tần số của sóng khoảng

- A. 566,7 Hz.                      B. 204 Hz.                      C. 0,00176 Hz.                      D. 0,176 H

**Câu 13.** Một sóng ngang truyền trên một sợi dây rất dài từ P đến Q. Hai điểm P, Q trên phương truyền sóng cách nhau  $PQ = \frac{5\lambda}{4}$ . Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Khi P có li độ cực đại thì Q có vận tốc cực đại.  
B. Li độ P, Q luôn trái dấu.  
C. Khi Q có li độ cực đại thì P có vận tốc cực đại.  
D. Khi P có li độ cực đại thì Q qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Khi Q có li độ cực đại thì P qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

**Câu 14.** Theo thứ tự bước sóng tăng dần thì sắp xếp nào dưới đây là đúng?

- A. Vi sóng, tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia X.                      B. Tia X, tia tử ngoại, tia hồng ngoại, vi sóng.  
C. Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, vi sóng, tia X.                      D. Tia hồng ngoại, tia tử ngoại, vi sóng, tia X.

**Câu 15.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Tất cả các sóng điện từ đều truyền trong chân không với tốc độ như nhau.  
B. Sóng điện từ đều là sóng ngang.  
C. Chúng đều tuân theo các quy luật phản xạ, khúc xạ.  
D. Khi truyền từ không khí vào nước thì tần số, bước sóng và tốc độ của các sóng điện từ đều giảm.

**Câu 16.** Nội dung nào sau đây tóm tắt đúng đặc điểm của sóng điện từ, tính từ sóng vô tuyến đến tia  $\gamma$  trong thang của sóng điện từ?

- | Tần số      | Bước sóng | Tốc độ trong chân không |
|-------------|-----------|-------------------------|
| A. tăng dần | giảm dần  | giảm dần                |
| B. giảm dần | tăng dần  | tăng dần                |
| C. tăng dần | giảm dần  | không đổi               |





- A. vân giao thoa biên mất.
- B. vân giao thoa tối đi.
- C. vạch sáng trở nên sáng hơn và vạch tối thì tối hơn.
- D. vạch tối sáng hơn và vạch sáng tối hơn.

**Câu 27.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 0,15 mm, khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe và màn quan sát là 2 m. Ánh sáng sử dụng trong thí nghiệm là ánh sáng đơn sắc màu vàng có bước sóng  $0,58\mu\text{m}$ . Vị trí vân sáng bậc 3 trên màn quan sát cách vân trung tâm một khoảng là

- A.  $0,232 \cdot 10^{-3}$  m.
- B.  $0,812 \cdot 10^{-3}$  m.
- C.  $2,23 \cdot 10^{-3}$  m.
- D.  $8,12 \cdot 10^{-3}$  m.

**Câu 28.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, giữa hai điểm  $P$  và  $Q$  trên màn cách nhau 9 mm chỉ có 5 vân sáng mà tại  $P$  là một trong 5 vân sáng đó, còn tại  $Q$  là vị trí của vân tối. Vị trí vân tối thứ 2 cách vân trung tâm một khoảng là

- A.  $0,5 \cdot 10^{-3}$  m.
- B.  $5 \cdot 10^{-3}$  m.
- C.  $3 \cdot 10^{-3}$  m.
- D.  $0,3 \cdot 10^{-3}$  m.

**Câu 29.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 0,15 mm, khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe và màn quan sát là 1,5 m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 36 mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này là

- A.  $0,60\mu\text{m}$ .
- B.  $0,40\mu\text{m}$ .
- C.  $0,48\mu\text{m}$ .
- D.  $0,76\mu\text{m}$ .

**Câu 30.** Tại điểm phản xạ thì sóng phản xạ

- A. luôn ngược pha với sóng tới.
- B. ngược pha với sóng tới nếu vật cản là cố định.
- C. ngược pha với sóng tới nếu vật cản là tự do.
- D. cùng pha với sóng tới nếu vật cản là cố định.

**Câu 31.** Trong hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây có hai đầu cố định, khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp bằng

- A. một bước sóng.
- B. hai bước sóng.
- C. một phần tư bước sóng.
- D. một nửa bước sóng.

**Câu 32.** Trong hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định thì độ dài của bước sóng phải bằng

- A. khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng.
- B. độ dài của dây.
- C. hai lần độ dài của dây.
- D. hai lần khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng kề nhau.

**Câu 33.** Để tạo một sóng dừng giữa hai đầu dây cố định thì độ dài của dây bằng

- A. một số nguyên lần bước sóng.
- B. một số lẻ lần nửa bước sóng.
- C. một số nguyên lần nửa bước sóng.
- D. một số lẻ lần bước sóng.

**Câu 34.** Sóng dừng trên một sợi dây dài 1 m (hai đầu cố định) có hai bụng sóng. Bước sóng trên dây là

- A. 0,25 m.
- B. 0,5 m.
- C. 1 m.
- D. 2 m.

**Câu 35.** Trên một sợi dây dài 90 cm có sóng dừng. Kể cả hai nút ở hai đầu dây thì trên dây có 10 nút sóng. Biết tần số của sóng truyền trên dây là 200 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 40 m/s.
- B. 40 cm/s.
- C. 90 cm/s.
- D. 90 m/s.

**Câu 36.** Sóng dừng là

- A. sóng được tạo thành giữa hai điểm cố định trong một môi trường.
- B. sóng không lan truyền được do bị một vật cản chặn lại.
- C. sóng được tạo thành do sự giao thoa của hai sóng kết hợp, trên đường thẳng nối hai tâm phát sóng.
- D. Sóng được tạo thành do sự giao thoa giữa sóng tới và sóng phản xạ.

**Câu 37.** Một sóng vô tuyến được phát ra từ một đài phát thanh có bước sóng 3 m. Coi rằng tốc độ của sóng vô tuyến truyền trong không khí là  $3.10^8$  m/s, tần số của sóng này là

- A.  $10^{-8}$  Hz.                      B.  $9.10^{-8}$  Hz.                      C.  $10^8$  Hz.                      D. 9 Hz

**Câu 38.** Người ta tạo ra sóng dừng trên một sợi dây căng giữa hai điểm cố định. Hai tần số gần nhau nhất cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 150 Hz và 200 Hz. Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây đó là

- A. 50 Hz.                      B. 75 Hz.                      C. 100 Hz.                      D. 125 Hz

**Câu 39.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Biết khoảng cách giữa hai khe là 1 mm. Tại điểm M cách vân sáng trung tâm 1,2 mm trên màn quan sát là vị trí vân sáng bậc 4. Nếu dịch màn ra xa thêm một đoạn 25 cm theo phương vuông góc với mặt phẳng hai khe thì tại M là vị trí vân sáng bậc 3. Bước sóng  $\lambda$  dùng trong thí nghiệm là

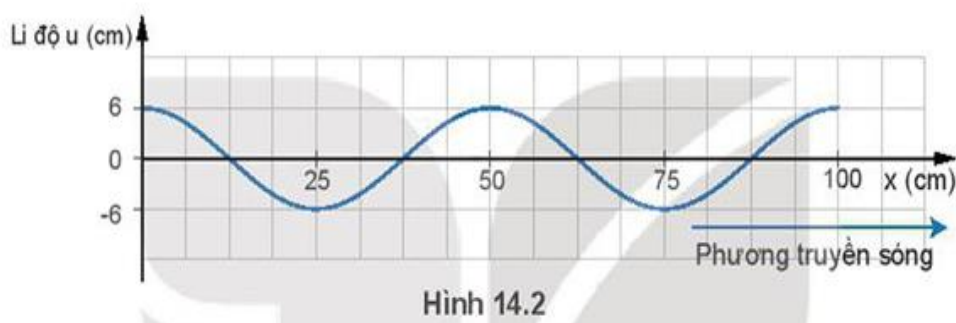
- A.  $0,4\mu\text{m}$ .                      B.  $0,5\mu\text{m}$ .                      C.  $0,6\mu\text{m}$ .                      D.  $0,64\mu\text{m}$

## Phần II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI.

Trong mỗi ý a, b, c, d ở mỗi câu học sinh chọn đúng hoặc sai .

**Câu 1:** Một sóng hình sin được mô tả như Hình 14.2.

- a) Bước sóng của sóng là 25(cm).  
 b) Biên độ sóng là 6(cm).  
 c) Nếu chu kì của sóng là 1 s thì tốc độ truyền sóng là 50(cm/s).  
 d) Bước sóng sẽ bằng 10cm nếu tần số là 5 (Hz) ( tốc độ truyền sóng không đổi).



**Câu 2:** Trong một thí nghiệm giao thoa khe Young ánh sáng đơn sắc màu đỏ  $\lambda = 0,76\mu\text{m}$ , 2 khe sáng cách nhau 1 mm. Khoảng cách giữa 2 khe đến màn quan sát là 1m.

- a) Trên màn quan sát người ta thấy có những vạch tối và vạch sáng (màu đỏ) xen kẽ nhau, cách đều nhau.  
 b) Hai vạch đỏ ở gần nhau cách nhau 1,5mm.  
 c) Tại A, B cách vân trung tâm 1,9mm và 3,8mm là hai vân sáng.  
 d) Cho bề rộng màn quan sát là  $L = 30,4$  mm số vân sáng đỏ quan sát được là 41.

**Câu 3:** Sóng dừng trên sợi dây thép dài 1,2 m có hai đầu P, Q cố định, được kích thích bởi nam châm điện. Nút A cách bụng B liền kề là 10 cm và I là trung điểm của AB. Biết khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp I và B có cùng li độ là 0,02 (s).

- a) Bước sóng trên dây là 40 (cm).  
 b) Chu kỳ của sóng trên sợi dây là 0,02 (s).  
 c) Sóng truyền trên sợi dây với tốc độ 10 (m/s).  
 d) Tần số của dòng điện xoay chiều là 25 (Hz).

**Câu 4:** Một người thả rơi một viên đá từ miệng giếng xuống đáy giếng không nước. Cho biết tốc độ âm trong không khí là 300 m/s, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Độ sâu của giếng là 11,25 m. Bỏ qua mọi ma sát.

- a) Thời gian viên đá rơi trong không khí là 1,5(s).

- b) Thời gian âm truyền từ đáy giếng đến tai người là 0,5 (s).  
 c) Sau 1,5375 (s) người đó sẽ nghe thấy tiếng động do viên đá chạm đáy giếng.  
 d) Chuyển động của viên đá là nhanh dần đều với gia tốc 10 (m/s<sup>2</sup>).

**Câu 5:** Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 46 cm dao động cùng biên độ cùng pha cùng tần số  $f = 20$  Hz theo phương vuông góc với mặt nước. Nếu chỉ xét riêng một nguồn thì sóng do nguồn ấy phát ra lan truyền trên mặt nước với khoảng cách giữa 3 đỉnh sóng liên tiếp là 6 cm.

- a) Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng  $\lambda = 3$  (cm).  
 b) Tốc độ truyền sóng trong môi trường là 0,6 (m/s).  
 c) Khoảng cách giữa hai điểm dao động với biên độ cực đại liên tiếp trên đoạn thẳng nối hai nguồn là 0,75 (cm).  
 d) Số điểm trên đoạn AB không dao động là 30.

### PHẦN III. CÂU TRẢ LỜI NGẮN

**Câu 1.** Một mũi nhọn  $S$  chạm nhẹ vào mặt nước dao động điều hoà với tần số  $f = 40$  Hz. Người ta thấy rằng hai điểm  $A$  và  $B$  trên mặt nước cùng nằm trên phương truyền sóng cách nhau một khoảng  $d = 20$  cm luôn dao động ngược pha nhau. Biết tốc độ truyền sóng nằm trong khoảng từ 3 m/s đến 5 m/s. Xác định tốc độ truyền sóng.

**Câu 2.** Trong môi trường đàn hồi, có một sóng cơ tần số 10 Hz lan truyền với tốc độ 40 cm/s. Hai điểm  $A, B$  trên phương truyền sóng dao động cùng pha nhau. Giữa chúng chỉ có hai điểm khác dao động ngược pha với  $A$ . Tính khoảng cách  $AB$ .

**Câu 3.** Trong môi trường đàn hồi, có một sóng cơ có tần số 10 Hz lan truyền với tốc độ 40 cm/s. Hai điểm  $A, B$  trên phương truyền sóng dao động cùng pha nhau. Giữa chúng có hai điểm  $M$  và  $N$ . Biết rằng khi  $M$  hoặc  $N$  có tốc độ dao động cực đại thì tại  $A$  tốc độ dao động cực tiểu. Tính khoảng cách  $AB$ .

**Câu 4.** Một sóng cơ lan truyền qua điểm  $M$  rồi đến điểm  $N$  cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau một phần ba bước sóng. Tại thời điểm  $t = 0$  li độ tại  $M$  là +4 cm và tại  $N$  là -4 cm. Xác định thời điểm  $t_1$  và  $t_2$  gần nhất để  $M$  và  $N$  lên đến vị trí cao nhất. Biết chu kỳ sóng là  $T = 1$  s.

**Câu 5.** Trên mặt thoáng của một chất lỏng, một mũi nhọn  $O$  chạm vào mặt thoáng dao động điều hoà với tần số  $f$ , tạo thành sóng trên mặt thoáng với bước sóng  $\lambda$ . Xét hai phương truyền sóng  $Ox$  và  $Oy$  vuông góc với nhau. Gọi  $M$  là một điểm thuộc  $Ox$  cách  $O$  một đoạn  $16\lambda$  và  $N$  thuộc  $Oy$  cách  $O$  một đoạn  $12\lambda$ . Tính số điểm dao động đồng pha với nguồn  $O$  trên đoạn  $MN$  (không kể  $M, N$ ).

**Câu 6.** Một sóng cơ có tần số 20 Hz truyền trên mặt nước với tốc độ 1,5 m/s. Trên phương truyền sóng, sóng truyền tới điểm  $P$  rồi mới tới điểm  $Q$  cách nó 16,125 cm. Tại thời điểm  $t$ , điểm  $P$  hạ xuống thấp nhất thì sau thời gian ngắn nhất là bao nhiêu điểm  $Q$  sẽ hạ xuống thấp nhất?

**Câu 7.** Hình 12 mô tả một phần của sóng dọc truyền trên một sợi dây lò xo. Hãy nêu cách xác định bước sóng của sóng này và chỉ ra điểm tương đồng của nó với sóng âm truyền trong không khí.



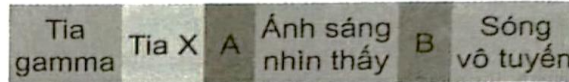
Hình 12

**Câu 8.**  $P$  và  $Q$  là hai điểm trên mặt nước cách nhau một khoảng 20 cm. Tại một điểm  $O$  trên đường thẳng  $PQ$  và nằm ngoài đoạn  $PQ$ , người ta đặt nguồn dao động điều hoà theo phương vuông góc với mặt nước với phương trình  $u = 5\cos \omega t$  (cm), tạo ra sóng trên mặt nước với bước sóng  $\lambda = 15$  cm. Khoảng cách xa nhất và gần nhất giữa hai phần tử môi trường tại  $P$  và  $Q$  khi có sóng truyền qua là bao nhiêu?

**Câu 9.** Một sóng dọc truyền trong môi trường với bước sóng 15 cm, biên độ không đổi  $A = 5\sqrt{3}$  cm. Gọi  $P$  và  $Q$  là hai điểm cùng nằm trên một phương truyền sóng. Khi chưa có sóng truyền đến hai điểm  $P$  và  $Q$  nằm cách nguồn

các khoảng lần lượt là 20 cm và 30 cm. Khoảng cách xa nhất và gần nhất giữa hai phần tử môi trường tại P và Q khi có sóng truyền qua là bao nhiêu?

**Câu 10.** Thang của sóng điện từ được biểu diễn theo bước sóng tăng dần



- Xác định các loại bức xạ được đánh dấu A, B.
- Mô tả ngắn gọn một ứng dụng của tia X trong thực tiễn.
- Chỉ ra hai đặc điểm khác nhau giữa sóng điện từ và sóng âm.

**Câu 11.** Sóng vô tuyến ngắn có thể được sử dụng để đo khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trăng, bằng cách phát một tín hiệu từ Trái Đất tới Mặt Trăng và thu tín hiệu trở lại, đo khoảng thời gian từ khi phát đến khi nhận tín hiệu. Khoảng thời gian từ khi phát tới khi nhận được tín hiệu trở lại là 2,5 s. Biết tốc độ của sóng vô tuyến này là  $3 \cdot 10^8$  m/s và có tần số  $10^7$  Hz. Tính:

- Khoảng cách từ Mặt Trăng tới Trái Đất.
- Bước sóng của sóng vô tuyến đã sử dụng.

**Câu 12.** Một vệ tinh địa tĩnh ở độ cao 36600 km so với một đài phát hình trên mặt đất, nằm trên đường thẳng nối vệ tinh và tâm Trái Đất. Coi Trái Đất là một hình cầu có bán kính 6400 km. Vệ tinh nhận sóng truyền hình từ đài phát rồi phát lại tức thời tín hiệu đó về Trái Đất. Biết tốc độ truyền sóng  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Tính khoảng thời gian lớn nhất mà sóng truyền hình đi từ đài phát đến Trái Đất.

**Câu 13.** Một anten radar phát ra những sóng điện từ đến vật đang chuyển động về phía radar. Thời gian từ lúc anten phát sóng đến lúc nhận sóng phản xạ từ vật trở lại là  $80 \mu\text{s}$ . Sau hai phút, đo lần thứ hai, thời gian từ lúc phát đến lúc nhận lần này là  $76 \mu\text{s}$ . Tính tốc độ trung bình của vật. Coi tốc độ của sóng điện từ trong không khí bằng  $3 \cdot 10^8$  m/s.

**Câu 14.** Giả sử một vệ tinh truyền thông đang đứng yên so với mặt đất ở một độ cao xác định trong mặt phẳng xích đạo Trái Đất, đường thẳng nối vệ tinh với tâm Trái Đất đi qua kinh tuyến số 0 hoặc kinh tuyến gốc. Coi Trái Đất như một quả cầu bán kính 6400 km, khối lượng là  $6 \cdot 10^{24}$  kg và chu kỳ quay quanh trục của nó là 24 h, hằng số hấp dẫn  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N  $\cdot$  m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>. Sóng cực ngắn  $f > 30$  MHz phát từ vệ tinh truyền thẳng đến các điểm nằm trên xích đạo Trái Đất trong khoảng kinh độ nào?

**Câu 15.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ , khoảng cách giữa hai khe là 0,15 mm, khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe và màn quan sát là 1 m. Hai điểm M và N trên màn quan sát đối xứng nhau qua vân sáng trung tâm. Trên đoạn MN có 11 vân sáng, tại M và N là hai vân sáng. Biết khoảng cách MN là 30 mm. Tính bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này.

**Câu 16.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Màn quan sát cách hai khe một khoảng không đổi D, khoảng cách giữa hai khe  $S_1S_2 = a$  có thể thay đổi (nhưng  $S_1, S_2$  luôn cách đều S). Xét điểm P trên màn quan sát, lúc đầu là vân sáng bậc 4, nếu lần lượt giảm hoặc tăng khoảng cách  $S_1S_2$  một lượng  $\Delta a$  thì tại đó là vân sáng bậc  $k$  và  $3k$ . Nếu tăng khoảng cách  $S_1S_2$  một lượng  $2\Delta a$  thì tại đó là vân sáng hay vân tối, bậc hoặc thứ bao nhiêu?

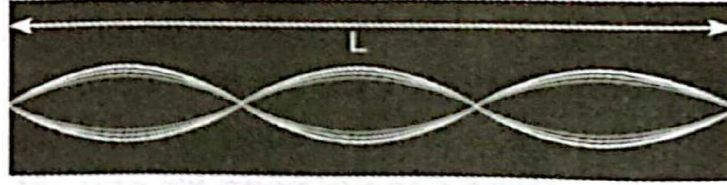
**Câu 17.** Thực hiện thí nghiệm Young về giao thoa với ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe và màn quan sát là 2 m. Người ta chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng từ  $0,40 \mu\text{m}$  đến  $0,76 \mu\text{m}$ . Hỏi tại điểm M trên màn ảnh cách vân sáng trung tâm 3,3 mm sẽ cho vân tối có bước sóng ngắn nhất bằng bao nhiêu?

**Câu 18.** Sóng dừng trên một dây đàn dài 0,6 m, hai đầu cố định có một bụng sóng duy nhất (ở giữa dây).

- Tính bước sóng  $\lambda$  của sóng trên dây.
- Nếu dây dao động với ba bụng sóng thì bước sóng là bao nhiêu?

**Câu 19.** Trên một sợi dây dài 1,2 m có một hệ sóng dừng. Kể cả hai đầu dây thì trên dây có tất cả 4 nút sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là  $v = 80 \text{ m/s}$ , tính tần số dao động của dây.

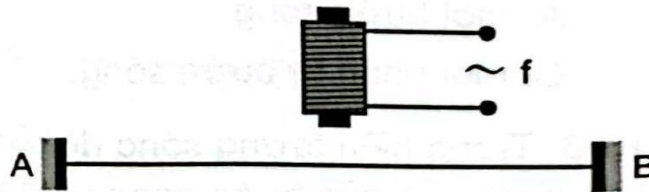
**Câu 20.** Hình 13 mô tả sóng dừng trên một sợi dây có chiều dài  $L = 0,9 \text{ m}$ , hai đầu cố định.



Hình 13

- Tính bước sóng  $\lambda$  của sóng trên dây.
- Nếu tần số là 180 Hz. Tính tốc độ của sóng.
- Thay đổi tần số đến 360 Hz thì bước sóng bây giờ bằng bao nhiêu?

**Câu 21.** Một nam châm điện có dòng điện xoay chiều tần số 50 Hz chạy qua. Đặt nam châm điện phía trên một dây thép AB căng ngang với hai đầu cố định, chiều dài sợi dây là 0,6 m (Hình 14). Người ta thấy trên dây có sóng dừng với 2 bụng sóng. Tính tốc độ truyền sóng trên dây.

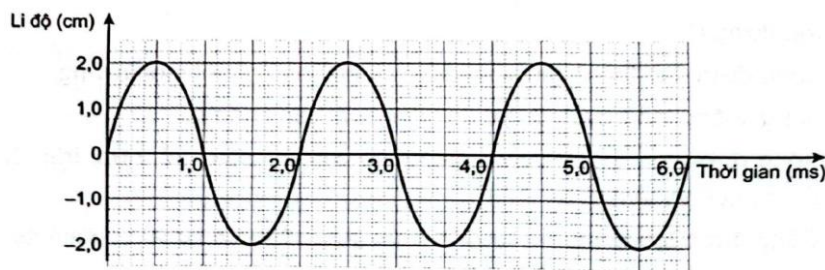


Hình 14

**Câu 22.** Một sợi dây AB dài 1 m, đầu A cố định, đầu B gắn với cần rung có tần số thay đổi được. B được coi là nút sóng. Ban đầu trên dây có sóng dừng. Khi tần số tăng thêm 20 Hz thì số nút trên dây tăng thêm 7 nút. Sau khoảng thời gian bằng bao nhiêu thì sóng phản xạ từ A truyền hết một lần chiều dài sợi dây?

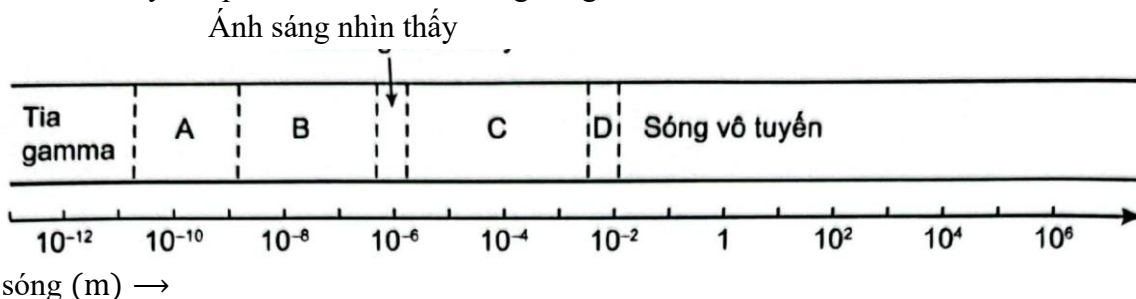
**Câu 23.** Hình 15 mô tả đồ thị li độ - thời gian của một sóng.

- Tính chu kì, tần số và biên độ của sóng.
- Biết tốc độ của sóng là 5 m/s, tính bước sóng.



Hình 15

**Câu 24.** Hình 16 cho thấy các phần tử chính của thang sóng điện từ.



Hình 16

- Nêu ba đặc điểm chung của các sóng điện từ.



b) Sóng lò vi sóng có tốc độ  $3 \cdot 10^8$  m/s trong chân không và tần số  $1,5 \cdot 10^{10}$  Hz. Tính bước sóng?

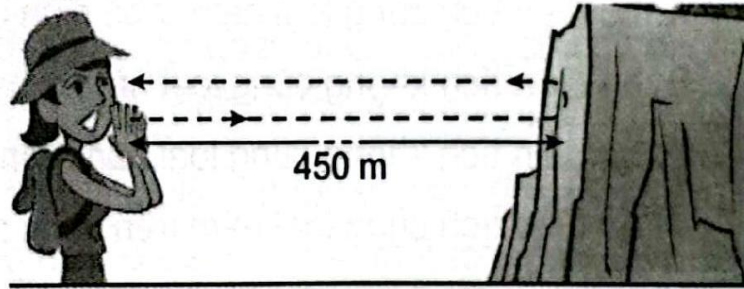
c) Hãy gọi tên của các sóng điện từ nằm trong vùng A, B, C, D trên Hình 2.2

**Câu 25.** Một sợi dây đàn hồi, mảnh, dài có đầu O dao động với tần số  $f$  thay đổi được trong khoảng từ 80 Hz đến 125 Hz, theo phương vuông góc với sợi dây. Sóng tạo thành lan truyền trên dây với tốc độ không đổi  $v = 10$  m/s.

a) Cho  $f = 80$  Hz, tính chu kì và bước sóng của sóng trên dây.

b) Tính tần số  $f$  để điểm M trên dây cách O một khoảng bằng 20 cm luôn dao động cùng pha với điểm O.

**Câu 26.** Một người leo núi khi cách vách núi một khoảng 450 m (Hình 17), người này hét một tiếng lớn và âm phản xạ trở lại tai người sau 2,75 s.



Hình 17

a) Tính tốc độ truyền sóng âm.

b) Nếu sóng âm trên có bước sóng là 0,75 m thì tần số của sóng là bao nhiêu?

**Câu 27.** Sóng vô tuyến ngắn có thể được sử dụng để đo khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trăng, bằng cách phát một tín hiệu từ Trái Đất tới Mặt Trăng và thu tín hiệu trở lại, đo khoảng thời gian từ khi phát đến khi nhận tín hiệu.

a) Biết khoảng thời gian từ khi phát tới khi nhận được tín hiệu trở lại là 2,6 s. Tính khoảng cách từ Mặt Trăng tới Trái Đất.

b) Sóng vô tuyến trên có tần số  $10^7$  Hz. Tính bước sóng của sóng.

**Câu 28.** Trong thí nghiệm Young về giao thoa với ánh sáng đơn sắc. Trên màn chỉ quan sát được 21 vạch sáng mà khoảng cách giữa hai vạch sáng ngoài cùng là 4 cm. Tại hai điểm P và Q là hai vị trí cho vân sáng trên màn. Hãy xác định số vân sáng trên đoạn PQ, biết rằng khoảng cách giữa hai điểm đó là 2,4 cm.

**Câu 29.** Một sóng ngang có tần số 20 Hz truyền trên mặt nước với tốc độ 1,5 m/s. Trên phương truyền sóng, sóng truyền đến điểm P rồi mới đến điểm Q cách nó 16,125 cm. Tại thời điểm  $t$ , điểm P hạ xuống thấp nhất thì sau thời gian  $\Delta t = \frac{3}{400}$  s, điểm Q sẽ tới vị trí nào?

**Câu 30.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng 720 nm và bức xạ màu lục có bước sóng  $\lambda$  (có giá trị trong khoảng từ 500 nm đến 575 nm). Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Tính giá trị của  $\lambda$ .

*Chúc các em ôn tập tốt!*