

ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP CUỐI HỌC KÌ I LỚP 11 NĂM HỌC 2023- 2024

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

CHƯƠNG I: DAO ĐỘNG

I. DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

1. Dao động điều hòa

+ Dao động điều hòa là dao động trong đó li độ của vật là một hàm cosin (hay sin) của thời gian.

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

+ Điểm P dao động điều hòa trên một đoạn thẳng luôn luôn có thể được coi là hình chiếu của một điểm M chuyển động tròn đều trên đường tròn có đường kính là đoạn thẳng đó.

2. Các đại lượng đặc trưng của dao động điều hoà: Trong phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ thì:

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

Biên độ A và pha ban đầu φ phụ thuộc vào cách kích thích ban đầu làm cho hệ dao động,

Tần số góc ω (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 |
|-----------|---|---|
| Li độ | $x = A\cos(\omega t + \varphi)$: là nghiệm của phương trình : $x'' + \omega^2 x = 0$ là phương trình động lực học của dao động điều hòa. $x_{\max} = A$ | 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. |
| Vận tốc | $v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$ $v = \omega A \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$ -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. |
| Gia tốc | $a = v' = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$ $a = -\omega^2 x$. 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: | Gia tốc của vật dao động điều hòa biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng ngược pha với li độ (sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc). |

| | | |
|------------|--|--|
| | $a_{\max} = \omega^2 A.$ - Ở vị trí cân bằng ($x = 0$), gia tốc bằng 0. | |
| Lực kéo về | $\mathbf{F} = m\mathbf{a} = -k\mathbf{x}$ Lực tác dụng lên vật dao động điều hòa : luôn hướng về vị trí cân bằng, gọi là lực kéo về (hồi phục). $\mathbf{F}_{\max} = kA$ | |

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:

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

Với : $x = A \cos \omega t$: Một số giá trị đặc biệt của x, v, a như sau:

| | | | | | |
|---|---------------|-------------|--------------|------------|---------------|
| t | 0 | T/4 | T/2 | 3T/4 | T |
| x | A | 0 | -A | 0 | A |
| v | 0 | $-\omega A$ | 0 | ωA | 0 |
| a | $-\omega^2 A$ | 0 | $\omega^2 A$ | 0 | $-\omega^2 A$ |

II. CON LẮC Lò XO:

1. Mô tả: Con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng k, khối lượng không đáng kể, một đầu gắn cố định, đầu kia gắn với vật nặng khối lượng m được đặt theo phương ngang hoặc treo thẳng đứng.

2. Phương trình dao động: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$; với: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$;

3. Chu kì, tần số của con lắc lò xo: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$; $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$.

4. Năng lượng của con lắc lò xo:

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

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

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

5. Khi $W_d = n W_t$ \Rightarrow
$$\begin{cases} x = \frac{\pm A}{\sqrt{n+1}} \\ v = \pm \omega A \sqrt{\frac{n}{n+1}} \end{cases}$$

III. CON LẮC ĐƠN:

1. Mô tả: Con lắc đơn gồm một vật nặng treo vào sợi dây không giãn, vật nặng kích thước không đáng kể so với chiều dài sợi dây, sợi dây khối lượng không đáng kể so với khối lượng của vật nặng.

2. 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 $S_0 \ll l$

3. 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.

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

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

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

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

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

5. Hệ thức độc lập:

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

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

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

6. Năng lượng của con lắc đơn: $W = \frac{1}{2} m \omega^2 S_0^2 = \frac{1}{2} \frac{mg}{l} S_0^2 = \frac{1}{2} mgl \alpha_0^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 l^2 \alpha_0^2$

+ Động năng : $W_d = \frac{1}{2} mv^2$. + Thế năng: $W_t = mgl(1 - \cos\alpha) = \frac{1}{2} mgl \alpha^2$ ($\alpha \leq 10^\circ$, α (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.

7. Tại cùng một nơi con lắc đơn chiều dài l_1 có chu kỳ T_1 , con lắc đơn chiều dài l_2 có chu kỳ T_2 , thì:

+ Con lắc đơn chiều dài $l_1 + l_2$ có chu kỳ là: $T^2 = T_1^2 + T_2^2$

+ Con lắc đơn chiều dài $l_1 - l_2$ ($l_1 > l_2$) có chu kỳ là: $T^2 = T_1^2 - T_2^2$

8. Khi con lắc đơn dao động với α_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 của sợi dây: $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$

Lưu ý: - Các công thức này áp dụng đúng cho cả khi α_0 có giá trị lớn

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

$W = \frac{1}{2} mgl \alpha_0^2$; $v^2 = gl(\alpha_0^2 - \alpha^2)$ (đã có ở trên)

$T_c = mg(1 + \alpha_0^2 - \frac{3}{2}\alpha^2)$

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

IV. DAO ĐỘNG TẮT DẦN - DAO ĐỘNG CƯỜNG BỨC - HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG

1. Dao động tắt dần

+ Khi không có ma sát, con lắc dao động điều hoà với tần số riêng. Tần số riêng của con lắc chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của con lắc (của hệ).

+ Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian. 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: $-kx \pm F_c = ma$

+ Ứng dụng: các thiết bị đóng cửa tự động, các bộ phận giảm xóc của ô tô, xe máy, ...

2. Dao động duy trì:

+ Có tần số bằng tần số dao động riêng, có biên độ không đổi. Bằng cách cung cấp thêm năng lượng cho vật dao động có ma sát để bù lại sự tiêu hao vì ma sát mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó.

3. Dao động cưỡng bức

+ Dao động chịu tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn gọi là dao động cưỡng bức.

+ 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.

4. Cộng hưởng

+ 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 $f = f_0$

+ 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.

5. Các đại lượng trong dao động tắt dần :

- Quãng đường vật đi được đến lúc dừng lại: $S = \frac{kA^2}{2\mu mg} = \frac{\omega^2 A^2}{2\mu g}$.

- Độ giảm biên độ sau mỗi chu kì: $\Delta A = \frac{4\mu mg}{k} = \frac{4\mu g}{\omega^2}$.

- Số dao động thực hiện được: $N = \frac{A}{\Delta A} = \frac{Ak}{4\mu mg} = \frac{A\omega^2}{4\mu g}$.

- Vận tốc cực đại của vật đạt được khi thả nhẹ cho vật dao động từ vị trí biên ban đầu A :

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{kA^2}{m} + \frac{m\mu^2 g^2}{k} - 2\mu gA}$$

| | 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 ĐĐ | 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 |

CHƯƠNG II: SÓNG

I. SÓNG CƠ VÀ SỰ TRUYỀN SÓNG CƠ :

1. Sóng cơ- Định nghĩa- phân loại

+ **Sóng cơ** là những dao động lan truyền trong môi trường .

+ Khi sóng cơ truyền đi chỉ có pha dao động của các phần tử vật chất lan truyền còn các phần tử vật chất thì dao động xung quanh vị trí cân bằng cố định.

+ **Sóng ngang** là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng. Ví dụ: sóng trên mặt nước, sóng trên sợi dây cao su.

+ **Sóng dọc** là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương trùng với phương truyền sóng. Ví dụ: sóng âm, sóng trên một lò xo.

2. Các đặc trưng của một sóng hình sin

+ **Biên độ của sóng A**: là biên độ dao động của một phần tử của môi trường có sóng truyền qua.

+ **Chu kỳ sóng T**: là chu kỳ dao động của một phần tử của môi trường sóng truyền qua.

+ **Tần số f**: là đại lượng nghịch đảo của chu kỳ sóng : $f = \frac{1}{T}$

+ **Tốc độ** truyền sóng v : là tốc độ lan truyền dao động trong môi trường .

+ **Bước sóng λ** : là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kỳ. $\lambda = vT = \frac{v}{f}$.

+ Bước sóng λ cũng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha.

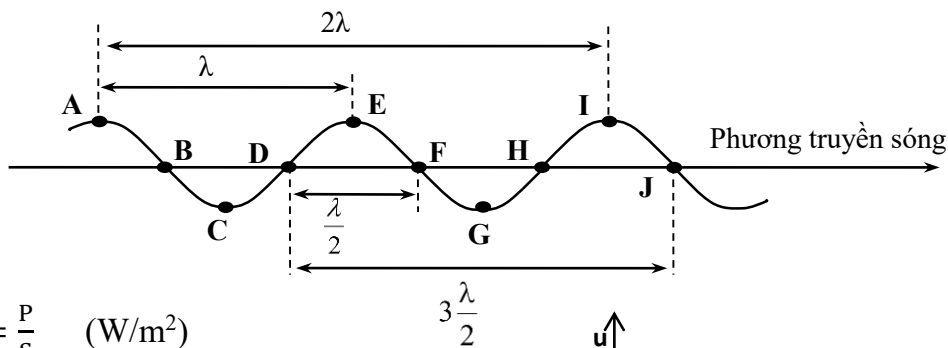
- Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà dao động ngược pha là $\frac{\lambda}{2}$.

- Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà dao động vuông pha là $\frac{\lambda}{4}$.

- Khoảng cách giữa hai điểm bất kỳ trên phương truyền sóng mà dao động cùng pha là: $k\lambda$.

- Khoảng cách giữa hai điểm bất kỳ trên phương truyền sóng mà dao động ngược pha là: $(2k+1)\frac{\lambda}{2}$.

- Lưu ý: Giữa n đỉnh (ngọn) sóng có (n - 1) bước sóng.



+ Cường độ sóng: $I = \frac{E}{S \cdot \Delta t} = \frac{P}{S}$ (W/m²)

3. Phương trình sóng:

a. Tại nguồn O: $u_O = A_o \cos(\omega t)$

b. Tại M trên phương truyền sóng: $u_M = A_M \cos \omega(t - \Delta t)$

Nếu bỏ qua mất mát năng lượng trong quá trình truyền sóng thì biên độ sóng tại O và tại M bằng nhau: $A_o = A_M = A$.

Thì: $u_M = A \cos \omega(t - \frac{x}{v}) = A \cos 2\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$ Với $t \geq x/v$

c. Tổng quát: Tại điểm O: $u_O = A \cos(\omega t + \varphi)$.

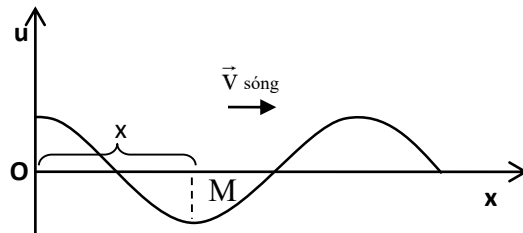
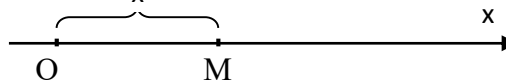
d. Tại điểm M cách O một đoạn x trên phương truyền sóng.

* Sóng truyền theo chiều dương của trục Ox thì:

$$u_M = A_M \cos(\omega t + \varphi - \omega \frac{x}{v}) = A_M \cos(\omega t + \varphi - 2\pi \frac{x}{\lambda}) \quad t \geq x/v$$

* Sóng truyền theo chiều âm của trục Ox thì:

$$u_M = A_M \cos(\omega t + \varphi + \omega \frac{x}{v}) = A_M \cos(\omega t + \varphi + 2\pi \frac{x}{\lambda})$$



-Tại một điểm M xác định trong môi trường sóng: $x = \text{const}$; u_M là hàm điều hòa theo t với chu kỳ T.

-Tại một thời điểm xác định $t = \text{const}$; u_M là hàm biến thiên điều hòa theo không gian x với chu kỳ λ .

e. Độ lệch pha giữa hai điểm cách nguồn một khoảng x_M, x_N : $\Delta \varphi_{MN} = \omega \frac{x_N - x_M}{v} = 2\pi \frac{x_N - x_M}{\lambda}$

II. SÓNG ĐIỆN TỪ

1. Thang sóng điện từ.

+ Sóng vô tuyến, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia Ronghen, tia gamma là sóng điện từ.

Các loại sóng điện từ đó được tạo ra bởi những cách rất khác nhau, nhưng về bản chất thì chúng cũng chỉ là một và giữa chúng không có một ranh giới nào rõ rệt.

+Tuy vậy, vì có tần số và bước sóng khác nhau, nên các sóng điện từ có những tính chất rất khác nhau (có thể nhìn thấy hoặc không nhìn thấy, có khả năng đâm xuyên khác nhau, cách phát khác nhau).

Các tia có bước sóng càng ngắn (tia X, tia gamma) có tính chất đâm xuyên càng mạnh, dễ tác dụng lên kính ảnh, làm phát quang các chất và dễ ion hóa không khí.

Với các tia có bước sóng dài ta dễ quan sát hiện tượng giao thoa.

a. Ánh sáng nhìn thấy

1. Dải bước sóng của ánh sáng nhìn thấy là một phần của thang sóng điện từ. Quang phổ của ánh sáng nhìn thấy là một dải màu biến thiên liên tục từ tím đến đỏ.

2. Bước sóng của ánh sáng nhìn thấy nằm trong khoảng từ $0,38 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$, ánh sáng đỏ có bước sóng dài nhất khoảng $0,76 \mu\text{m}$, ánh sáng tím có bước sóng ngắn nhất khoảng $0,38 \mu\text{m}$.

3. Tần số của ánh sáng đỏ ($4 \cdot 10^4$ Hz) nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím ($7 \cdot 10^4$ Hz)

4. Nguồn phát ánh sáng nhìn thấy: mặt trời, tia sét, bóng đèn, bếp lửa...

b. Tia hồng ngoại

1. Tia hồng ngoại (IR) là sóng điện từ không nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ $0,76 \mu\text{m}$ đến 1 mm.

2. Nguồn phát tia hồng ngoại: Vật có nhiệt độ cao hơn môi trường xung quanh thì phát được tia hồng ngoại ra môi trường. Nguồn thông dụng là bóng đèn dây tóc, bếp gas, bếp than, diốt hồng ngoại,...

3. Ứng dụng của tia hồng ngoại: Điều khiển từ xa, bếp điện, lò nướng

c. Tia tử ngoại

1. Tia tử ngoại (UV) là sóng điện từ không nhìn thấy có bước sóng ngắn hơn, nằm trong khoảng từ 10 nm đến 400 nm.

2. Nguồn phát tia tử ngoại: Vật có nhiệt độ trên 2000°C thì phát được tia tử ngoại, nhiệt độ của vật càng cao thì bước sóng tử ngoại càng nhỏ. Hồ quang điện, đèn hơi thủy ngân là nguồn phát tia tử ngoại mạnh.

3. Ứng dụng

- Tác động của tia tử ngoại đến sinh vật sống:

- Có thể gây tai biến về mắt nếu như chúng ta không sử dụng đồ bảo hộ.
- Có thể gây ra ung thư da, u hắc tố (Melanoma)....
- Trong đó, các tác động chúng ta có thể dễ dàng nhận thấy đó là da sạm nắng, thoái hóa da,...

- Ứng dụng nổi bật của tia tử ngoại: Diệt khuẩn, tiệt trùng thực phẩm, khử trùng dụng cụ y tế, tìm vết nứt trên bề mặt kim loại

d. Sóng vô tuyến

1. Sóng vô tuyến có bước sóng nằm trong khoảng từ 1 mm đến 100 km. Chúng được phát ra từ anten và được sử dụng để "mang" các thông tin như âm thanh, hình ảnh đi rất xa. Sóng này bị phản xạ bởi tầng điện li trước khi tới máy thu.

2. Phân loại:

| Loại sóng | Tần số (f) | Bước sóng (λ) |
|---------------|---------------------|-------------------------|
| Sóng dài | 0,1 – 1 (MHz) | $\geq 10^3$ (m) |
| Sóng trung | 1 – 10 (MHz) | $10^2 – 10^3$ (m) |
| Sóng ngắn | 10 – 10^2 (MHz) | 10 – 10^2 (m) |
| Sóng cực ngắn | $10^2 – 10^3$ (MHz) | 1-10 (m) |

- Dạng sóng dài: Truyền tốt dưới nước.

- Sóng trung: Dùng để truyền thông tin vào ban đêm

-Dạng sóng ngắn vô tuyến: Sóng này có tần số khá cao và thường bị các vật cản hấp thụ, bị trái đất và tầng điện li phản xạ. Điểm đặc biệt của sóng này là có thể liên lạc được rất xa. Dùng cho các đài địa phương

- Sóng cực ngắn: Sóng này có khả năng là xuyên qua mọi tầng và đi được vào không gian vũ trụ cực lớn. Thường sẽ được ứng dụng trong liên lạc hoặc phát thanh truyền hình.

- Sóng VHF (bước sóng rất ngắn) từ 1 m đến 10 m và sóng UHF (bước sóng cực ngắn) từ 10 cm đến 1 m có thể truyền thẳng đến máy thu, không bị phản xạ bởi tầng điện li. Chúng được sử dụng cho các đài phát thanh và truyền hình địa phương.

- Sóng vi ba (bước sóng khoảng vài cm) được sử dụng cho viễn thông quốc tế và chuyên tiếp truyền hình qua vệ tinh thông tin và cho mạng điện thoại di động qua tháp vi ba.

e. Tia X (Ronghen)

1. Tia X có bước sóng nhỏ hơn tia tử ngoại (khoảng từ 30 pm đến 3 nm).

2. Nguồn phát tia X: Tia X được tạo ra khi các electron chuyển động với tốc độ cao tới đập vào tấm kim loại có nguyên tử lượng lớn trong ống tia X.

3. Ngoài các công dụng về chẩn đoán và chữa trị một số bệnh trong y học, tia X còn được sử dụng trong công nghiệp để tìm khuyết tật trong các vật đúc bằng kim loại và trong các tinh thể; sử dụng trong giao thông để kiểm tra hành lí của hành khách khi đi máy bay,...

g. Tia gamma

- Tia gamma có bước sóng nhỏ nhất trong thang sóng điện từ, khoảng từ 10^{-5} nm đến 0,1 nm.

- Trong y học, tia gamma được dùng trong phẫu thuật, điều trị các căn bệnh liên quan đến khối u, dị dạng mạch máu, các bệnh chức năng của não.

- Bên cạnh lĩnh vực y tế, tia gamma còn được ứng dụng trong lĩnh vực công nghiệp. Tia gamma giúp phát hiện, các khuyết tật bằng hình ảnh rõ ràng với độ chính xác cao.

III. GIAO THOA SÓNG

1. Điều kiện để có giao thoa:

Hai sóng là hai sóng kết hợp tức là hai sóng cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian (hoặc hai sóng cùng pha).

2. Lý thuyết giao thoa sóng:

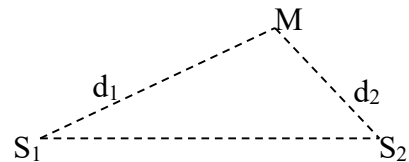
Giao thoa của hai sóng phát ra từ hai nguồn sóng kết hợp S_1, S_2 cách nhau một khoảng l :

+ Phương trình sóng tại 2 nguồn: (Điểm M cách hai nguồn lần lượt d_1, d_2)

$$u_1 = A \cos(2\pi ft + \varphi_1) \quad \text{và} \quad u_2 = A \cos(2\pi ft + \varphi_2)$$

+ Phương trình sóng tại M do hai sóng từ hai nguồn truyền tới:

$$u_{1M} = A \cos\left(2\pi ft - 2\pi \frac{d_1}{\lambda} + \varphi_1\right) \quad \text{và} \quad u_{2M} = A \cos\left(2\pi ft - 2\pi \frac{d_2}{\lambda} + \varphi_2\right)$$



+ Phương trình giao thoa sóng tại M: $u_M = u_{1M} + u_{2M}$

$$u_M = 2A \cos\left[\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2}\right] \cos\left[2\pi ft - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda} + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right]$$

+ Biên độ dao động tại M: $A_M = 2A \left| \cos\left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2}\right) \right|$ với $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$

a. Tìm số điểm dao động cực đại, số điểm dao động cực tiểu giữa hai nguồn:

Cách 1 :

$$* \text{ Số cực đại: } -\frac{l}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} < k < +\frac{l}{\lambda} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

* Số cực tiểu: $-\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} < k < +\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi}$ ($k \in \mathbb{Z}$)

Cách 2:

Ta lấy: $S_1 S_2 / \lambda = m, p$ (m nguyên dương, p phần thập phân sau dấu phẩy)

Số cực đại luôn là: $2m + 1$ (chỉ đối với hai nguồn cùng pha)

Số cực tiểu là: + Trường hợp 1: Nếu $p < 5$ thì số cực tiểu là $2m$.

+ Trường hợp 2: Nếu $p \geq 5$ thì số cực tiểu là $2m + 2$.

Nếu hai nguồn dao động ngược pha thì làm ngược lại.

b. Hai cực đại hoặc hai cực tiểu liên tiếp trên đường nối 2 nguồn cách nhau một khoảng: $\frac{\lambda}{2}$.

3. Hiện tượng giao thoa ánh sáng

- Hai chùm sáng kết hợp là hai chùm phát ra ánh sáng có cùng tần số và cùng pha hoặc có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

- Khi hai chùm sáng kết hợp gặp nhau chúng sẽ giao thoa:

+ Những chỗ hai sóng gặp nhau mà cùng pha nhau, chúng tăng cường lẫn nhau tạo thành các vân sáng.

+ Những chỗ hai sóng gặp nhau mà ngược pha với nhau, chúng triệt tiêu nhau tạo thành các vân tối.

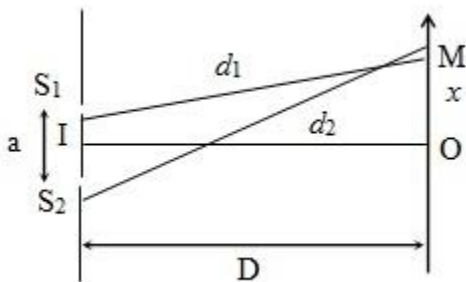
- Nếu ánh sáng trắng giao thoa thì hệ thống vân của các ánh sáng đơn sắc khác nhau sẽ không trùng nhau:

+ Ở chính giữa, vân sáng của các ánh sáng đơn sắc khác nhau nằm trùng nhau cho một vân sáng trắng gọi là vân trắng chính giữa (vân trung tâm).

+ Ở hai bên vân trung tâm, các vân sáng khác của các sóng ánh sáng đơn sắc khác nhau không trùng với nhau nữa, chúng nằm kề sát bên nhau và cho những quang phổ có màu như ở màu cầu vồng.

- Hiện tượng giao thoa ánh sáng là bằng chứng thực nghiệm khẳng định ánh sáng có tính chất sóng.

a. 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: $x_t = (2k + 1)i/2$

IV. SÓNG DỪNG

- **Định Nghĩa:** Sóng dừng là sóng có các nút (điểm luôn đứng yên) và các bụng (biên độ dao động cực đại) cố định trong không gian

- **Nguyên nhân:** Sóng dừng là kết quả của sự giao thoa giữa sóng tới và sóng phản xạ, khi sóng tới và sóng phản xạ truyền theo cùng một phương.

1. Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây dài l:

* Hai đầu là nút sóng: $l = k \frac{\lambda}{2}$ ($k \in N^*$)

Số bụng sóng = số bó sóng = k ; Số nút sóng = k + 1

* Một đầu là nút sóng còn một đầu là bụng sóng:

$$l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4} \quad (k \in N)$$

Số bó (bụng) sóng **nguyên** = k; Số bụng sóng = số nút sóng = k + 1

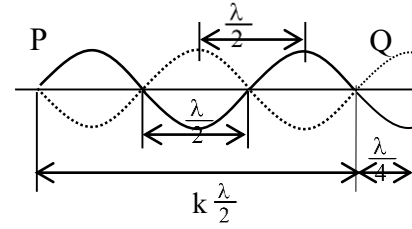
2. Đặc điểm của sóng dừng:

- Khoảng cách giữa 2 nút hoặc 2 bụng liên kề là $\frac{\lambda}{2}$.

- Khoảng cách giữa nút và bụng liên kề là $\frac{\lambda}{4}$.

- Khoảng cách giữa hai nút (bụng, múi) sóng bất kỳ là : $k \cdot \frac{\lambda}{2}$.

- Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda f = \frac{\lambda}{T}$.



V. 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 20Hz đến 20000Hz và gây ra cảm giác âm trong tai con người.

+ **Hạ âm** : Những sóng cơ học tần số nhỏ hơn 20Hz 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, sinh lý của âm

- Các đặc trưng vật lý: Tần số, mức cường độ âm, đồ thị dao động âm

- Các đặc trưng sinh lý của âm: Độ cao, độ to, âm sắc

B. BÀI TẬP

I. TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

A. chu kì của nó tăng.

B. tần số của nó không thay đổi.

C. bước sóng của nó giảm.

D. bước sóng của nó không thay đổi.

Câu 2. Một nguồn phát sóng dao động theo phương trình $u = a \cos 10\pi t$ (cm) với t tính bằng giây. Trong khoảng thời gian 2 s, sóng này truyền đi được quãng đường bằng bao nhiêu lần bước sóng ?

A. 20

B. 40

C. 10

D. 30

Câu 3. Công thức tính khoảng vân là

A. $i = \frac{\lambda D}{2a}$

B. $i = \frac{aD}{\lambda}$

C. $i = \frac{\lambda a}{D}$

D. $i = \frac{\lambda D}{a}$

Câu 4. Trong các ứng dụng sau đây thì ứng dụng nào là ứng dụng của tia tử ngoại.

A. Chuẩn đoán một số bệnh

B. Tiệt trùng thực phẩm trước khi đóng gói.

C. Kiểm tra hành lí của hành khách khi đi máy bay.

D. Điều khiển từ xa

Câu 5. Một sóng cơ có chu kì 1 s truyền với tốc độ 1 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên một phương truyền mà tại đó các phần tử môi trường dao động ngược pha nhau là

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

Câu 6. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng cơ.

- A. Sóng âm truyền được trong chân không.
B. Sóng dọc là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.
C. Sóng dọc là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.
D. Sóng ngang là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

Câu 7. Cơ thể người ở nhiệt độ 37°C phát ra bức xạ nào trong các loại bức xạ sau?

- A. Tia hồng ngoại. B. Tia tử ngoại. C. Tia X. D. bức xạ nhìn thấy.

Câu 8. Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường. Hai điểm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một bước sóng dao động

- A. cùng pha. B. ngược pha. C. lệch pha $0,5\pi$ D. lệch pha $0,25\pi$

Câu 9. Vận tốc truyền sóng phụ thuộc vào:

- A. năng lượng sóng B. tần số dao động C. môi trường truyền sóng. D. bước sóng

Câu 10. Sóng ngang là sóng có phương dao động

- A. nằm ngang B. trùng với phương truyền sóng.
C. thẳng đứng. D. vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 11. Bước sóng được xác định bằng biểu thức nào dưới đây

- A. $\lambda = v f$ B. $\lambda = v T$ C. $\lambda = 2 v f$ D. $\lambda = 2 v T$

Câu 12. Một sóng cơ lan truyền với vận tốc 12m/s, bước sóng 2m. Chu kì của sóng đó là :

- A. $T = 1,6\text{s}$ B. $T = (1/6)\text{s}$ C. $T = 6\text{s}$ D. $T = 0,6\text{s}$

Câu 13. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.
B. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
C. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
D. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 14. Một sóng âm truyền trong thép với vận tốc 5000m/s. Nếu độ lệch của sóng âm đó ở hai điểm gần nhau nhất cách nhau 1m trên cùng một phương truyền sóng là $\pi/2$ thì tần số của sóng bằng:

- A. 1000 Hz B. 1250 Hz C. 5000 Hz D. 2500 Hz.

Câu 15. Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động

- A. cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian
B. cùng tần số, cùng phương
C. có cùng pha ban đầu và cùng biên độ
D. cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian

Câu 16. Trên một sợi dây đàn hồi dài 100 cm với hai đầu A và B cố định đang có sóng dừng, tần số sóng là 50 Hz. Không kể hai đầu A và B, trên dây có 3 nút sóng . Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 15 m/s B. 30 m/s C. 20 m/s D. 25 m/s

Câu 17. Tại mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng S_1 và S_2 dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình $u = a \cos 40\pi t$ (a không đổi, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng bằng 80 cm/s. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử chất lỏng trên đoạn thẳng $S_1 S_2$ dao động với biên độ cực đại là

- A. 4 cm. B. 6 cm. C. 2 cm. D. 1 cm.

Câu 18. Ba màu cơ bản được thể hiện trên logo VTV của Đài truyền hình Việt Nam là

- A. đỏ, lục, lam. B. vàng, lam, tím. C. đỏ, vàng, tím. D. vàng, lục, lam.

Câu 19. Tia hồng ngoại có khả năng:

A. giao thoa và nhiễu xạ.

C. đâm xuyên mạnh.

B. ion hóa không khí mạnh.

D. kích thích một số chất phát quang.

Câu 20. Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi thì khoảng cách giữa nút sóng và bụng sóng liên tiếp bằng

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

Câu 21. Một sóng truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tần số 500 Hz, người ta thấy khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động cùng pha là 80 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. $v = 400$ m/s. B. $v = 16$ m/s. C. $v = 6,25$ m/s. D. $v = 400$ cm/s.

Câu 22. Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 dao động cùng pha với tần số $f = 25$ Hz. Giữa S_1, S_2 có 10 hypebol là quỹ tích của các điểm đứng yên. Khoảng cách giữa hai đỉnh của hai hypebol ngoài cùng xa nhau nhất là 18 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước bằng

A. 0,25 m/s. B. 0,8 m/s. C. 1 m/s. D. 0,5 m/s.

Câu 23. Sóng FM tại Quảng Bình có tần số 93 MHz, bước sóng của sóng này là

A. 3,8 m. B. 3,2 m. C. 0,9 m. D. 9,3 m.

Câu 24. Sóng vô tuyến nào sau đây có thể xuyên qua tầng điện li?

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

Câu 25. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 704$ nm và $\lambda_2 = 440$ nm. Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân trung tâm, số vân sáng khác màu với vân trung tâm là

A. 13 B. 12 C. 11 D. 10

Câu 26. Trong thí nghiệm giao thoa với ánh sáng đơn sắc qua khe Young với khoảng cách hai khe là $a = 0,5$ mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 2$ m và trên đoạn $MN = 12$ mm của vùng giao thoa có 6 vân sáng kể cả hai đầu M, N. Bước sóng ánh sáng là

A. $0,5 \mu\text{m}$ B. $0,6 \mu\text{m}$ C. $0,7 \mu\text{m}$ D. $0,4 \mu\text{m}$

Câu 27. Trong y học và công nghiệp, tia X không được phép sử dụng vào mục đích

A. tìm khuyết tật trong các vật đúc bằng kim loại. B. chữa trị ung thư nông.
C. chụp X - quang để phát hiện chỗ xương bị gãy. D. phát hiện giới tính thai nhi.

Câu 28. Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là $a = 2$ mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 1$ m, ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai bên so với vân sáng trung tâm là:

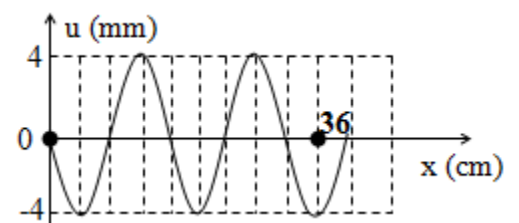
A. 1,25 mm. B. 2 mm. C. 0,50 mm. D. 0,75 mm.

Câu 29. Trong thí nghiệm Yâng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$ vào hai khe. Khoảng cách giữa vân sáng và vân tối liên tiếp bằng

A. 0,45 mm. B. 0,8 mm. C. 0,4 mm. D. 1,6 mm.

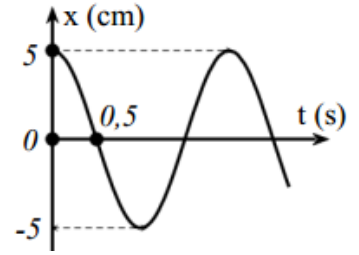
Câu 30. Một sóng hình sin truyền trên một sợi dây dài. Ở thời điểm t , hình dạng của một đoạn dây như hình vẽ. Các vị trí cân bằng của các phần tử trên dây cùng nằm trên trục Ox. Bước sóng của sóng này bằng

A. 4cm. B. 8cm.
C. 16cm. D. 32cm



Câu 31. Một vật dao động điều hoà trên trục Ox. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của li độ có dạng như hình vẽ bên. Biên độ của dao động đó là

- A. 5 cm
- B. 10 cm
- C. - 5 cm
- D. -10 cm

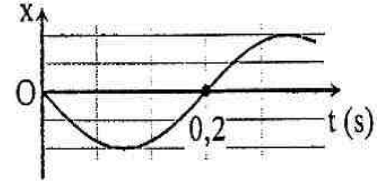


Câu 32. Một vật dao động điều hoà với phương trình li độ $x = 10\cos(8\pi t - \pi/3)$ cm. Khi vật qua vị trí có li độ - 6 cm thì vận tốc của nó là:

- A. 64π cm/s
- B. $\pm 80\pi$ cm/s
- C. $\pm 64\pi$ cm/s
- D. 80π cm/s

Câu 33. Một vật dao động điều hoà trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t. Tần số góc của dao động là:

- A. 10 rad/s.
- B. 10π rad/s
- C. 5π rad/s.
- D. 5 rad/s.



Câu 34. Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 3\cos(4\pi t - \frac{\pi}{6})$ cm. Hãy xác định số dao động thực hiện trong 1s.

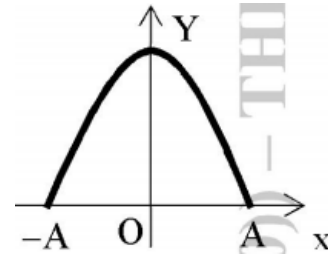
- A. 1
- B. 4
- C. 3
- D. 2

Câu 35. Một chất điểm có khối lượng m đang dao động điều hoà. Khi chất điểm có vận tốc v thì động năng của nó là:

- A. mv^2 .
- B. $\frac{mv^2}{2}$.
- C. vm^2 .
- D. $\frac{vm^2}{2}$.

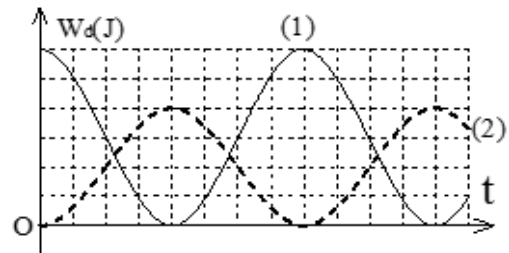
Câu 36. Cho một vật dao động điều hoà với biên độ A dọc theo trục Ox và quanh gốc tọa độ O. Một đại lượng Y nào đó của vật phụ thuộc vào li độ x của vật theo đồ thị có dạng một phần của đường pa-ra-bôn như hình vẽ bên. Y là đại lượng nào trong số các đại lượng sau?

- A. Vận tốc của vật
- B. Thế năng của vật
- C. Động năng của vật
- D. Gia tốc của vật



Câu 37. Hai vật dao động điều hoà có động năng biến thiên theo thời gian như đồ thị như hình vẽ bên. Tỉ số cơ năng của vật (1) so với vật (2) bằng

- A. $\frac{3}{2}$.
- B. $\frac{9}{4}$.
- C. $\frac{\sqrt{6}}{2}$.
- D. $\frac{2}{3}$.



Câu 38. Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 100g gắn với một lò xo nhẹ. Con lắc dao động điều hoà theo phương ngang với phương trình $x = 10\cos 10\pi t$ (cm). Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Lấy $\pi^2 = 10$. Cơ năng của con lắc bằng

- A. 0,10 J.
- B. 0,05 J.
- C. 1,00 J.
- D. 0,50 J

Câu 39. Đây là ứng dụng của dao động tắt dần trong thực tiễn:

- A. Giảm xóc ô tô, xe máy
- B. luyện kim
- C. nhiệt điện kế
- D. quả lắc đồng hồ

Câu 40. Hãy chỉ ra hiện tượng cộng hưởng:

- A. Vòng dao động 1 lát rồi dừng lại
- B. bệ máy bị rung lắc mạnh
- C. hành khách lao về phải trước khi xe phanh lại
- D. hành khách ngã về bên trái khi xe rẽ phải

D. Sóng ngang là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

Câu 7. Cơ thể người ở nhiệt độ 37°C phát ra bức xạ nào trong các loại bức xạ sau?

A. Tia hồng ngoại. **B.** Tia tử ngoại. **C.** Tia X. **D.** bức xạ nhìn thấy.

Câu 8. Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường. Hai điểm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một bước sóng dao động

A. cùng pha. **B.** ngược pha. **C.** lệch pha $0,5\pi$ **D.** lệch pha $0,25\pi$

Giải: Hai điểm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một bước sóng có độ lệch pha $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi\lambda}{\lambda} = 2\pi$ nên hai điểm đó dao động cùng pha

Câu 9. Vận tốc truyền sóng phụ thuộc vào:

A. năng lượng sóng **B.** tần số dao động **C.** môi trường truyền sóng. **D.** bước sóng

Câu 10. Sóng ngang là sóng có phương dao động

A. nằm ngang **B.** trùng với phương truyền sóng.
C. thẳng đứng. **D.** vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 11. Bước sóng được xác định bằng biểu thức nào dưới đây

A. $\lambda = v f$ **B.** $\lambda = v T$ **C.** $\lambda = 2 v f$ **D.** $\lambda = 2 v T$

Câu 12. Một sóng cơ lan truyền với vận tốc 12m/s , bước sóng 2m . Chu kì của sóng đó là :

A. $T = 1,6\text{s}$ **B.** $T = (1/6)\text{s}$ **C.** $T = 6\text{s}$ **D.** $T = 0,6\text{s}$

Giải: $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}\text{s}$

Câu 13. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

- A.** trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.
- B.** gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- C.** gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- D.** trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 14. Một sóng âm truyền trong thép với vận tốc 5000m/s . Nếu độ lệch của sóng âm đó ở hai điểm gần nhau nhất cách nhau 1m trên cùng một phương truyền sóng là $\pi/2$ thì tần số của sóng bằng:

A. 1000 Hz **B.** 1250 Hz **C.** 5000 Hz **D.** 2500 Hz .

Giải: Ta có $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi d.f}{v} \leftrightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi.1.f}{5000} \rightarrow f = 1250\text{Hz}$

Câu 15. Điều kiện để hai sóng cơ khi gặp nhau, giao thoa được với nhau là hai sóng phải xuất phát từ hai nguồn dao động

- A.** cùng biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian
- B.** cùng tần số, cùng phương
- C.** có cùng pha ban đầu và cùng biên độ
- D.** cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi theo thời gian

Câu 16. Trên một sợi dây đàn hồi dài 100 cm với hai đầu A và B cố định đang có sóng dừng, tần số sóng là 50 Hz . Không kể hai đầu A và B, trên dây có 3 nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 15 m/s **B.** 30 m/s **C.** 20 m/s **D.** 25 m/s

Giải: $1 = k \frac{\lambda}{2} = 4 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 50\text{ cm} \Rightarrow v = \lambda f = 25\text{m/s}$.

Câu 17. Tại mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng S_1 và S_2 dao động theo phương thẳng đứng với cùng phương trình $u = a\cos 40\pi t$ (a không đổi, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng bằng 80 cm/s . Khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử chất lỏng trên đoạn thẳng S_1S_2 dao động với biên độ cực đại là

A. 4 cm . **B.** 6 cm . **C.** 2 cm . **D.** 1 cm .

Giải: Bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = 4 \text{ cm}$. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử chất lỏng trên đoạn thẳng

S_1S_2 dao động với biên độ cực đại là $d = \frac{\lambda}{2} = 2 \text{ cm}$.

Câu 18. Ba màu cơ bản được thể hiện trên logo VTV của Đài truyền hình Việt Nam là

A. đỏ, lục, lam. **B.** vàng, lam, tím. **C.** đỏ, vàng, tím. **D.** vàng, lục, lam.

Câu 19. Tia hồng ngoại có khả năng:

A. giao thoa và nhiễu xạ. **C.** đâm xuyên mạnh.
B. ion hóa không khí mạnh. **D.** kích thích một số chất phát quang.

Câu 20. Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi thì khoảng cách giữa nút sóng và bụng sóng liên tiếp bằng

A. Một phần tư bước sóng **B.** hai lần bước sóng **C.** một bước sóng **D.** Một nửa bước sóng

Câu 21. Một sóng truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tần số 500 Hz, người ta thấy khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động cùng pha là 80 cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. $v = 400 \text{ m/s}$. **B.** $v = 16 \text{ m/s}$. **C.** $v = 6,25 \text{ m/s}$. **D.** $v = 400 \text{ cm/s}$.

Giải: $\lambda = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m} \rightarrow v = \lambda \cdot f = 0,8 \cdot 500 = 400 \text{ m/s}$

Câu 22. Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 dao động cùng pha với tần số $f = 25 \text{ Hz}$. Giữa S_1, S_2 có 10 hypebol là quỹ tích của các điểm đứng yên. Khoảng cách giữa hai đỉnh của hai hypebol ngoài cùng xa nhau nhất là 18 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước bằng

A. 0,25 m/s. **B.** 0,8 m/s. **C.** 1 m/s. **D.** 0,5 m/s.

Giải: Khoảng cách giữa S_1, S_2 có 10 cực tiểu liên tiếp là nên $9 \frac{\lambda}{2}$:

$$9 \frac{\lambda}{2} = 18 \Rightarrow \lambda = 4(\text{cm}) \Rightarrow v = \lambda f = 100(\text{cm/s}) = 1 \text{ m/s}$$

Câu 23. Sóng FM tại Quảng Bình có tần số 93 MHz, bước sóng của sóng này là

A. 3,8 m. **B.** 3,2 m. **C.** 0,9 m. **D.** 9,3 m.

Giải: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{93 \cdot 10^6} = 3,2 \text{ m}$

Câu 24. Sóng vô tuyến nào sau đây có thể xuyên qua tầng điện li?

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

Câu 25. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 704 \text{ nm}$ và $\lambda_2 = 440 \text{ nm}$. Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân trung tâm, số vân sáng khác màu với vân trung tâm là

A. 13 **B.** 12 **C.** 11 **D.** 10

Giải: Vị trí vân trùng của hai bức xạ:

$$\frac{k_1 \lambda_1 D}{a} = \frac{k_2 \lambda_2 D}{a} \Leftrightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{8} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 5n \\ k_2 = 8n \end{cases}$$

\Rightarrow Vân sáng bậc $5n$ của λ_1 trùng với vân sáng bậc $8n$ của λ_2

Xét hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân trung tâm ($n = 0$ và $n = 1$) có: 4 vân sáng của λ_1 và 7 vân sáng của $\lambda_2 \Rightarrow$ Số vân sáng khác màu với vân trung tâm là $4 + 7 = 11$.

Câu 26. Trong thí nghiệm giao thoa với ánh sáng đơn sắc qua khe Young với khoảng cách hai khe là $a = 0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 2 \text{ m}$ và trên đoạn $MN = 12 \text{ mm}$ của vùng giao thoa có 6 vân sáng kể cả hai đầu M, N. Bước sóng ánh sáng là

A. 0,5 μm

B. 0,6 μm

C. 0,7 μm

D. 0,4 μm

Giải: 6 vân sáng sẽ có 5 khoảng vân nên $L = ni = n \frac{\lambda D}{a} \rightarrow 12 = 5 \frac{\lambda \cdot 2}{0,5} \rightarrow \lambda = 0,6 \mu\text{m}$

Câu 27. Trong y học và công nghiệp, tia X không được phép sử dụng vào mục đích

A. tìm khuyết tật trong các vật đúc bằng kim loại.

B. chữa trị ung thư nông.

C. chụp X - quang để phát hiện chỗ xương bị gãy.

D. phát hiện giới tính thai nhi.

Câu 28. Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng khoảng cách giữa hai khe là $a = 2 \text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 1 \text{ m}$, ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai bên so với vân sáng trung tâm là:

A. 1,25 mm.

B. 2 mm.

C. 0,50 mm.

D. 0,75 mm.

Giải: Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai bên so với vân sáng trung tâm là: $L = 8i = 8 \frac{\lambda D}{a} = 8 \cdot \frac{0,5 \cdot 1}{2} = 2 \text{ mm}$

Câu 29. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m. Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,6 μm vào hai khe. Khoảng cách giữa vân sáng và vân tối liền kề bằng

A. 0,45 mm.

B. 0,8 mm.

C. 0,4 mm.

D. 1,6 mm.

Giải: Khoảng cách giữa một vân sáng và một vân tối liền kề là một nửa khoảng vân: $L = \frac{i}{2} = \frac{\lambda D}{2a} = \frac{0,6 \cdot 2}{2 \cdot 1,5} = 0,4 \text{ mm}$

Câu 30. Một sóng hình sin truyền trên một sợi dây dài. Ở thời điểm t , hình dạng của một đoạn dây như hình vẽ. Các vị trí cân bằng của các phần tử trên dây cùng nằm trên trục Ox. Bước sóng của sóng này bằng

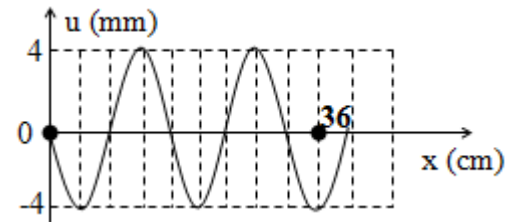
A. 4cm.

B. 8cm.

C. 16cm.

D. 32cm

Giải: $\frac{9\lambda}{4} = 36 \rightarrow \lambda = 16 \text{ cm}$



Câu 31. Một vật dao động điều hoà trên trục Ox. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của li độ có dạng như hình vẽ bên. Biên độ của dao động đó là

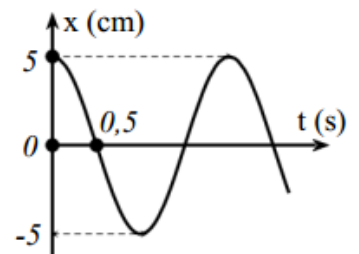
A. 5 cm

B. 10 cm

C. - 5 cm

D. -10 cm

Giải: Biên độ $A = x_{\text{Max}} = 5 \text{ cm}$



Câu 32. Một vật dao động điều hoà với phương trình li độ $x = 10 \cos(8\pi t - \pi/3) \text{ cm}$. Khi vật qua vị trí có li độ - 6 cm thì vận tốc của nó là:

A. 64 $\pi \text{ cm/s}$

B. $\pm 80\pi \text{ cm/s}$

C. $\pm 64\pi \text{ cm/s}$

D. 80 $\pi \text{ cm/s}$

Giải: Dùng công thức độc lập với thời gian: $v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \pm 8\pi \sqrt{10^2 - (-6)^2} = \pm 64\pi \text{ cm/s}$

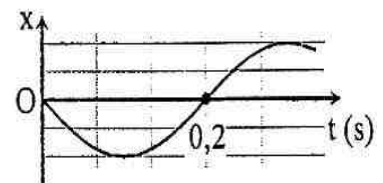
Câu 33. Một vật dao động điều hoà trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t . Tần số góc của dao động là:

A. 10 rad/s.

B. 10 $\pi \text{ rad/s}$

C. 5 $\pi \text{ rad/s}$.

D. 5 rad/s.



b. Tại thời điểm $t = 2,5s$ ta có:

$$+ \text{Li độ: } x = 8 \cos\left(5\pi + \frac{\pi}{3}\right) = -4cm$$

$$+ \text{Vận tốc: } v = -16\pi \sin\left(5\pi + \frac{\pi}{3}\right) = 8\pi\sqrt{3}cm/s$$

$$+ \text{Gia tốc: } a = -\omega^2 \cdot x = -(2\pi)^2 \cdot (-4) = 16\pi^2 cm/s^2$$

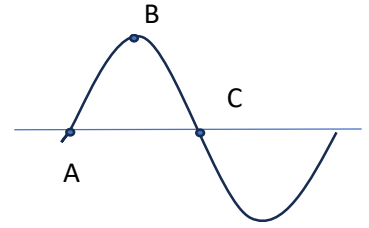
Bài 2

$$\text{Bước sóng có giá trị: } \lambda = \frac{v}{f} = 16cm$$

Từ hình vẽ ta thấy B và C là đỉnh và nút sóng liên tiếp \Rightarrow vị trí cân bằng của điểm B và điểm C cách nhau một khoảng $OC = \lambda/4 = 4cm$.

Khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm B,C trên dây là:

$$BC = \sqrt{OC^2 + OB^2} = \sqrt{4^2 + (\sqrt{10})^2} = 5,0cm$$



Bài 3

a. Tính khoảng vân

$$x_6 - x_2 = 4i \Rightarrow i = 1mm$$

$$i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} = 0,5\mu m$$

b. Vân đầu tiên cùng màu với vân trung tâm

$$k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow 5k_1 = 6k_2 \Rightarrow k_1 = 6; k_2 = 5$$

Tổng số vân sáng đơn sắc là 9

Bài 4

$$\text{a. Chu kì sóng: } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{120} s$$

$$\text{Tần số góc: } \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 120 = 240\pi \text{ rad/s}$$

b. Khoảng cách giữa 9 gợn lồi liên tiếp là 4cm

$$d = (n-1)\lambda \Leftrightarrow 4 = (9-1)\lambda \Rightarrow \lambda = 0,5cm = 5 \cdot 10^{-3} m$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda f = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 120 = 0,6m/s$$

c. Giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà dao động vuông pha với nhau thì

$$d = \frac{\lambda}{4} = \frac{0,5}{4} = 0,125cm$$