

ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP CUỐI HỌC KÌ I LỚP 11 NĂM HỌC 2024 - 2025

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 hòa: Trong phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ thì:

Các đại lượng đặc trưng	Ý nghĩa	Đơn vị
A	Biên độ; $A > 0$	m, cm, mm
$(\omega t + \varphi)$	Pha của dao động tại thời điểm t	Rad
φ	Pha ban đầu.	rad
ω	Tần số góc.	rad/s.
T	Chu kì.	s (giây)
f	Tần số.	Hz (Héc)
Liên hệ giữa ω , T, 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 hòa:

Đại lượng	Biểu thức	So sánh, liên hệ
Li độ	$x = A\cos(\omega t + \varphi)$.	Li độ trễ pha hơn $\pi/2$ so với vận tốc.
Vận tốc	$v = \omega A\sin(\omega t + \varphi + \pi/2)$ - Vị trí biên ($x = \pm A$), $v = 0$. - Vị trí CB ($x = 0$), $ v = v_{\max} = \omega A$.	Vận tốc sớm pha hơn $\pi/2$ so với li độ.
Gia tốc	$a = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi + \pi)$ $a = -\omega^2 x$. - Véc tơ gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng. - Ở biên ($x = \pm A$), gia tốc có độ lớn cực đại: $a_{\max} = \omega^2 A$. - Ở vị trí cân bằng ($x = 0$), gia tốc bằng 0.	Gia tốc ngược pha với li độ (sớm pha $\pi/2$ so với vận tốc).
Lực kéo về	$F = ma = -kx$ Luôn hướng về vị trí cân bằng. $F_{\max} = kA$	

4. Hệ thức độc lập đối với thời gian :

+Giữa tọa độ và vận tốc: $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1$

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

II. CON LẮC Lò XO:

1. Cấu tạo: Gồm một lò xo nhẹ có độ cứng k, một đầu gắn cố định, đầu kia gắn với vật nặng khối lượng m.

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: $W_d = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2)$

+ Thế năng: $W_t = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$.

+ 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. Cấu tạo: Gồm một vật nặng treo vào sợi dây không giãn, nhẹ có chiều dài l.

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

+ Động năng : $W_d = \frac{1}{2} m v^2$.

+ Thế năng: $W_t = m g l (1 - \cos \alpha)$.

+ Cơ năng: $W = W_t + W_d = m g l (1 - \cos \alpha_0)$.

Đối với con lắc đơn dao động điều hòa

+ Động năng : $W_d = \frac{1}{2} m v^2$.

+ Thế năng: $W_t = m g l (1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2} m g l \alpha^2$ ($\alpha \leq 10^\circ$, α (rad)).

+ Cơ năng: $W = W_t + W_d = m g l (1 - \cos \alpha_0) = \frac{1}{2} m g l \alpha_0^2$.

4. 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: $T_-^2 = T_1^2 - T_2^2$

5. Vận tốc, lực căng dây của con lắc tại vị trí bất kỳ

- Vận tốc : $v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$

- Lực căng của sợi dây: $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$

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

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

1. Dao động tắt dần

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

2. Dao động duy trì:

- 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.
- 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.
 - + ma sát của môi trường.
 - + sự chênh lệch giữa tần số cưỡng bức f và tần số riêng f_0 của hệ.

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.

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 (trạng thái/năng lượng) 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.

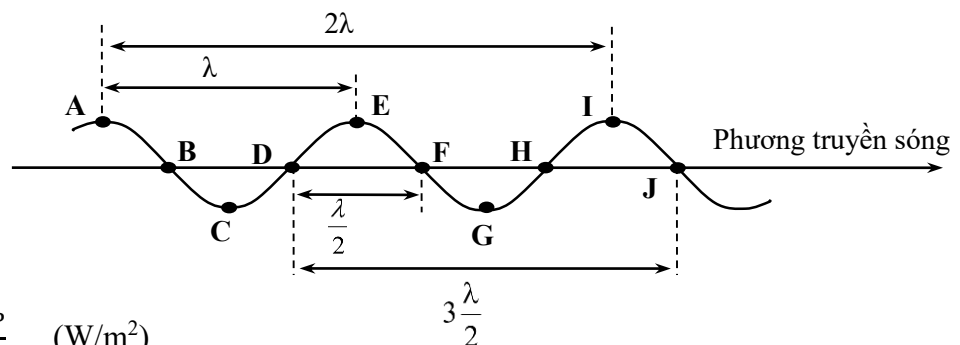
- Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng mà dao động ngược pha là $\frac{\lambda}{2}$.

- 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)

e. **Độ lệch pha giữa hai điểm M, N**. $\Delta\phi = 2\pi \frac{MN}{\lambda}$

3. Sóng âm:

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

+ **Âm nghe được** có tần số từ 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.

II. SÓNG ĐIỆN TỪ

1. **Sóng điện từ**: Là điện từ trường lan truyền trong không gian

2. **Thang sóng điện từ**.

- Theo thứ tự tăng dần của bước sóng ta có: tia gamma, tia Ronghen, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại, sóng vô tuyến

- 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. 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.

b. 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,...

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 380 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. 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 $0,38 \text{ nm}$.
3. Nguồn phát ánh sáng nhìn thấy: mặt trời, tia sét, bóng đèn, bếp lửa...

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

g. 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	Bước sóng (λ)
Sóng dài	$\geq 10^3$ (m)
Sóng trung	$10^2 - 10^3$ (m)
Sóng ngắn	$10 - 10^2$ (m)
Sóng cực ngắn	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 chuyển tiếp truyền hình qua vệ tinh thông tin và cho mạng điện thoại di động qua tháp vi ba.

III. GIAO THOA SÓNG

1. Hiện tượng giao thoa sóng nước

- Trong vùng hai sóng gặp nhau có những điểm dao động với biên độ cực đại và có những điểm đứng yên không dao động (biên độ cực tiểu)

2. 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).

Chú ý: Hai cực đại hoặc hai cực tiểu liên tiếp trên đường nối 2 nguồn cách nhau một khoảng: $\lambda/2$.

Một cực đại và một cực tiểu liên tiếp trên đường nối 2 nguồn cách nhau một khoảng: $\lambda/4$.

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.

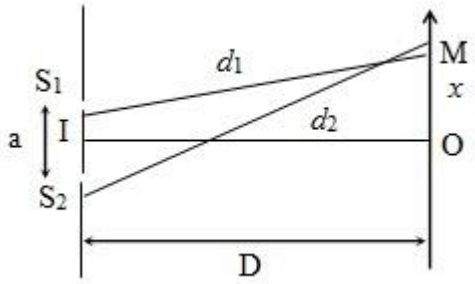
- Nếu là ánh sáng trắng:

+ Ở chính giữa, cho một vân sáng trắng gọi là vân trắng trung tâm.

+ Ở hai bên vân trung tâm, 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



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

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

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

+ Khoảng cách giữa n vân sáng liên tiếp, hoặc n vân tối liên tiếp là $(n - 1)i$

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:

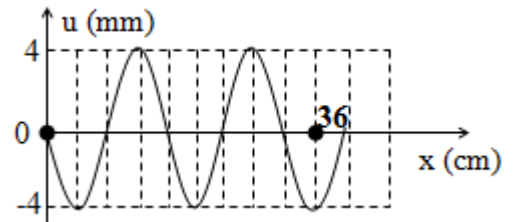
- A. 1,25 mm. B. 2 mm. C. 0,50 mm. D. 0,75 mm.

Câu 29. Trong thí nghiệm 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 $0,6 \mu\text{m}$ 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.

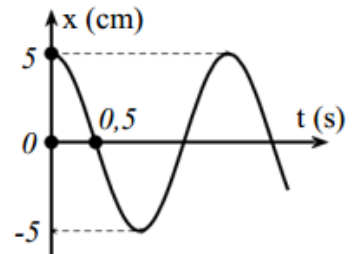
Câu 30. Một sóng hình sin truyền trên một sợi dây dài. Ở thời điểm t , hình dạng của một đoạn dây như hình vẽ. Các vị trí cân bằng của các phần tử trên dây cùng nằm trên trục Ox. Bước sóng của sóng này bằng

- 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

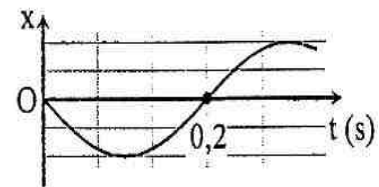


Câu 32. Một vật dao động điều hoà với phương trình li độ $x = 10\cos(8\pi t - \pi/3)$ cm. Khi vật qua vị trí có li độ -6 cm thì vận tốc của nó là:

- 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.



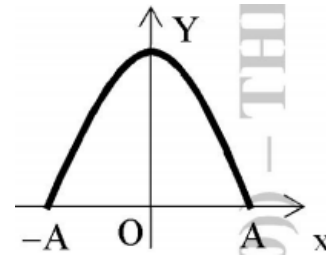
Câu 34. Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 3\cos(4\pi t - \pi/6)$ cm. Tần số dao động bằng

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

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

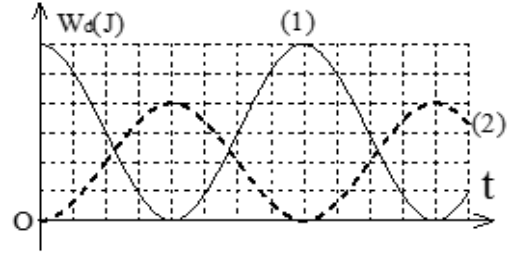
A. mv^2 . B. $\frac{mv^2}{2}$. C. vm^2 . D. $\frac{vm^2}{2}$.

Câu 36. Cho một vật dao động điều hòa 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 C. Động năng của vật
B. Thế năng của vật D. Gia tốc của vật

Câu 37. Hai vật dao động điều hòa 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. $3/2$. B. $9/4$.
C. $\sqrt{6}/2$. D. $2/3$.

Câu 38. Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 100g gắn với một lò xo nhẹ. Con lắc dao động điều hòa 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. $0,10\text{ J}$. B. $0,05\text{ J}$. C. $1,00\text{ J}$. D. $0,50\text{ J}$

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. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos(4\pi t + \pi/3)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s).

Lấy $\pi^2 = 10$. Độ lớn gia tốc cực đại của vật là

- A. $0,6\text{ m/s}^2$ B. $3,2\text{ m/s}^2$ C. 16 m/s^2 D. 8 m/s^2

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a, b, c, d ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Cho phương trình dao động điều hòa: $x = 4 \cos(4\pi t - \frac{\pi}{6})$ cm.

- a) Chiều dài quỹ đạo là 10 cm .
b) Chu kỳ của dao động bằng $0,5\text{ s}$.
c) Tốc độ cực đại bằng $16\pi\text{ cm/s}$.
d) Khi pha dao động bằng $\frac{2\pi}{3}$ thì gia tốc bằng $80\pi^2\text{ cm/s}^2$.

Câu 2. Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos(10\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). Lấy $\pi^2 = 10$.

- a) Biên độ dao động của chất điểm bằng 5 cm .
b) Li độ của chất điểm tại thời điểm $t = 1$ giây là $2,5\sqrt{3}\text{ cm}$.
c) Tốc độ dao động của chất điểm khi li độ $x = 2,5\text{ cm}$ là $2,5\pi\sqrt{3}\text{ cm/s}$.
d) Biết khối lượng của chất điểm là 100 g , động năng của chất điểm tại thời điểm $t = 0$ là $93,75\text{ J}$.

Câu 3. Trên mặt hồ yên lặng, một người làm cho con thuyền dao động tạo ra sóng trên mặt nước. Thuyền thực hiện được 20 dao động trong 40 s , mỗi dao động tạo ra một ngọn sóng cao 15 cm so với mặt hồ yên lặng và ngọn sóng tới bờ cách thuyền 20 m sau 5 s .

- a) Chu kì dao động của thuyền bằng 40 s .
b) Tốc độ lan truyền của sóng bằng 4 m/s .

c) Quãng đường sóng truyền được trong 2s là 8m.

d) Biên độ sóng $A = 12$ cm, bằng độ cao của ngọn sóng so với mặt hồ yên lặng.

Câu 4. Cho thí nghiệm Young có bước sóng ánh sáng là $0,6 \mu\text{m}$. Biết khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m.

a) Khoảng vân bằng $1,2$ mm.

b) Vị trí vân sáng bậc ba là $3,6$ mm

c) Vị trí vân tối thứ 2 là $1,8$ mm.

d) Tại vị trí cách vân trung tâm 6 mm là vân sáng bậc 4.

Câu 5. Để khảo sát giao thoa sóng cơ, người ta bố trí trên mặt nước nằm ngang hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 . Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền sóng.

a) Các điểm thuộc mặt nước và nằm trên đường trung trực của đoạn S_1S_2 sẽ dao động với biên độ cực đại

b) Cực tiểu giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn bằng số nguyên lần bước sóng.

c) Để có xảy ra giao thoa thì hai sóng từ hai nguồn có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

d) Khoảng cách giữa hai cực tiểu liên tiếp trên đường S_1S_2 cách nhau một bước sóng.

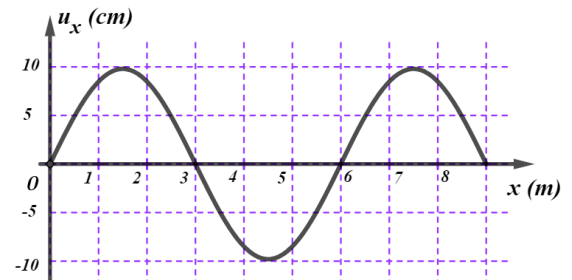
Câu 6. Hình vẽ mô tả hàm sóng của sóng cơ. Biết tốc độ truyền sóng trong môi trường là 240 m/s.

a) Biên độ sóng là 10 cm.

b) Bước sóng bằng 3 m

c) Chu kỳ truyền sóng là 25 ms .

d) Tốc độ dao động cực đại của các phần tử môi trường là 2 m/s.



Câu 7. Tác dụng vào hệ dao động một ngoại lực biến thiên tuần

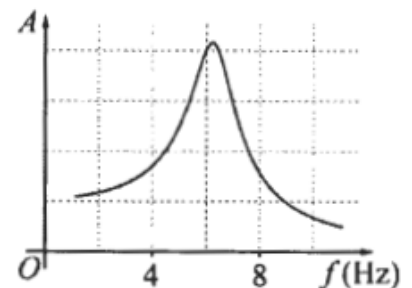
hoàn $F = F_0 \cos(2\pi ft)$ (N) (trong đó F_0 không đổi, f thay đổi được). Hình sau là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc biên độ dao động cưỡng bức A vào f .

a) Đây là dao động điều hòa.

b) Tần số cộng hưởng là 6 Hz.

c) Biên độ dao động của hệ khi ngoại lực 2 Hz và 10 Hz là bằng nhau.

d) Tăng tần số từ 6 Hz lên 8 Hz thì biên độ dao động của hệ tăng.



PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.

Bài 1: Một vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng có chiều dài 16 cm. Biết chu kỳ dao động là 1 s, tại thời điểm ban đầu vật có li độ $x = 4$ cm chuyển động theo chiều âm. Lập phương trình dao động của vật.

Bài 2: Một sóng ngang truyền trên mặt nước có tần số $f = 20$ Hz. Biết tốc độ truyền sóng là 320 cm/s. Tính khoảng cách gần nhất giữa hai điểm trên mặt nước dao động vuông pha là bao nhiêu cm?

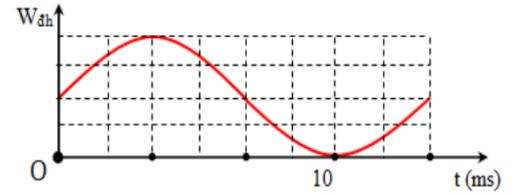
Bài 3: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng với bước sóng bằng $0,5 \mu\text{m}$. Biết khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp bằng bao nhiêu mm?

Bài 4: Đặt mũi nhọn S (gắn vào đầu của một thanh thép nằm ngang) chạm mặt nước. Khi lá thép dao động với tần số $f = 120$ Hz, biết rằng khoảng cách giữa 9 gợn lồi liên tiếp là 4 cm. Vận tốc truyền sóng bằng bao nhiêu cm/s?

Bài 5. Sóng vô tuyến truyền trong không trung với tốc độ $3 \cdot 10^8$ m/s. Một đài phát sóng radio có tần số 10^6 Hz. Xác định bước sóng của sóng radio khi đó.

Bài 6. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng của một con lắc lò xo và thời gian t xác định tần số dao động của con lắc.

Bài 7. Một mũi nhọn S chạm nhẹ vào mặt nước dao động điều hòa 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 đoạn từ 3,1m/s đến 4,5 m/s. Xác định tốc độ truyền sóng.



HƯỚNG DẪN

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 $u = \text{acos}10\pi t(\text{cm})$ 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**

Giải: Chu kì $T = 0,2\text{s}$. Quãng đường sóng đi trong 2s là $S = \frac{2}{0,2} \lambda = 10 \lambda$

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 1s 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.**

Giải: Hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động ngược pha cách nhau một khoảng $d = \frac{\lambda}{2} =$

$$\frac{v.T}{2} = \frac{1.1}{2} = 0,5\text{m}$$

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 $0,25\pi$**

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

$$\frac{2\pi\lambda}{\lambda} = 2\pi \text{ nên hai điểm đó dao động cùng pha}$$

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. $\lambda = vf$ **B. $\lambda = vT$** **C. $\lambda = 2vf$** **D. $\lambda = 2vT$**

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 $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi d \cdot f}{v} \leftrightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi \cdot 1 \cdot f}{5000} \rightarrow f = 1250 \text{ Hz}$

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. Ứng dụng của tia hồng ngoại là

- A. dùng để sấy khô, sưởi ấm.**
- B. kiểm tra khuyết tật của sản phẩm.
- C. dùng để diệt khuẩn.
- D. chữa bệnh còi xương.

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. Xét các bức xạ: tia hồng ngoại, tia tử ngoại, sóng vô tuyến, ánh sáng nhìn thấy truyền trong chân không. Bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là

- A. sóng vô tuyến.
- B. tia tử ngoại.**
- C. tia hồng ngoại.
- D. ánh sáng nhìn thấy.

Câu 19. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 0,5 m. Nguồn sáng đơn sắc có bước sóng là 0,6 μm .

Khoảng vân giao thoa trên màn bằng

- A. 0,2 mm.**
- B. 0,4 mm.
- C. 0,6 mm.
- D. 0,8 mm.

Giải: $i = \lambda D/a = 0,6 \cdot 0,5/1,5 = 0,2 \text{ mm}$

Câu 20. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước. Cho cần rung dao động với tần số $f = 40 \text{ Hz}$, biết tốc độ truyền sóng là $v = 20 \text{ cm/s}$. Khoảng cách giữa hai cực đại giao thoa liên tiếp trên đoạn thẳng nối 2

nguồn là **A. 0,5 cm** **B. 0,25 cm** **C. 2 cm** **D. 1 cm**

HD: $\lambda = v/f = 20/40 = 0,5 \text{ cm}$

Khoảng cách giữa hai cực đại giao thoa liên tiếp trên đoạn thẳng nối 2 nguồn là $\lambda/2 = 0,25 \text{ cm}$

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. $0,25 \text{ m/s}$. B. $0,8 \text{ m/s}$. C. 1 m/s . D. $0,5 \text{ m/s}$.

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. 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.

HD: $5T = 12 \Rightarrow T = 2,4 \text{ s} \Rightarrow \lambda = vT = 2 \cdot 2,4 = 4,8 \text{ m}$

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

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.

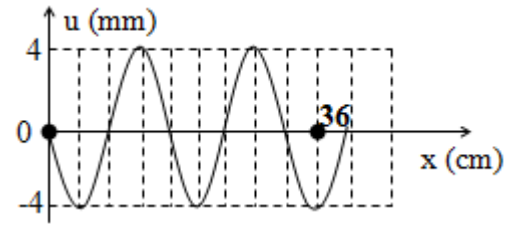
Giải: Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai bên so với vân sáng trung tâm là: $L = 8i = 8 \frac{\lambda D}{a} = 8 \cdot \frac{0,5 \cdot 1}{2} = 2 \text{ mm}$

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 $0,6 \mu\text{m}$ 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: $L = \frac{i}{2} = \frac{\lambda D}{2a} = \frac{0,6.2}{2.1,5} = 0,4mm$

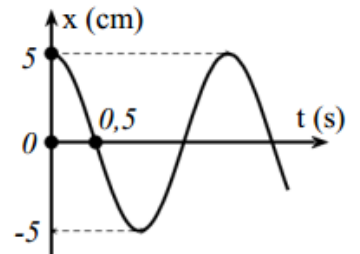
Câu 30. Một sóng hình sin truyền trên một sợi dây dài. Ở thời điểm t , hình dạng của một đoạn dây như hình vẽ. Các vị trí cân bằng của các phần tử trên dây cùng nằm trên trục Ox . Bước sóng của sóng này bằng



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

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

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

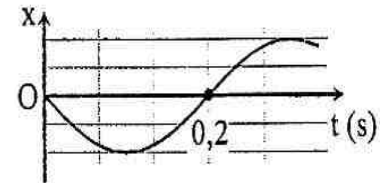
Giải: Biên độ $A = x_{Max} = 5cm$

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

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

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.

Giải: $\frac{T}{2} = 0,2s \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi rad/s$

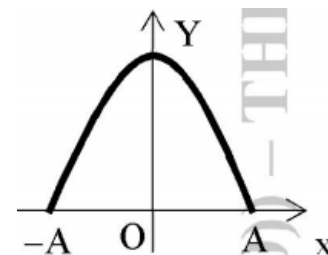
Câu 34. Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 3\cos(4\pi t - \pi/6)$ cm. Tần số dao động bằng

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

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. $\frac{vm^2}{2}$.

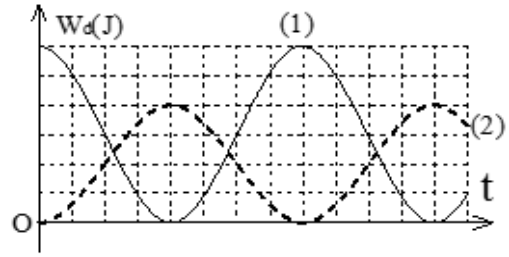
Câu 36. Cho một vật dao động điều hoà với biên độ A dọc theo trục Ox và quanh gốc tọa độ O . Một đại lượng Y nào đó của vật phụ thuộc vào li độ x của vật theo đồ thị có dạng một phần của đường pa-ra-bôn như hình vẽ bên. Y là đại lượng nào trong số các đại lượng sau?



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

Câu 37. Hai vật dao động điều hòa 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. $\frac{2}{3}$.



Giải: $W = W_d$

W_1 tương đương 6 ô. W_2 tương đương 4 ô. $\frac{W_1}{W_2} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$

Câu 38. Con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 100g gắn với một lò xo nhẹ. Con lắc dao động điều hòa 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

Giải: Cơ năng $W = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \omega^2 \cdot A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot (10\pi)^2 \cdot 0,1^2 = 0,50J$

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 ké D. quả lắc đồng hồ

Câu 40. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos(4\pi t + \pi/3)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s).

Lấy $\pi^2 = 10$. Độ lớn gia tốc cực đại của vật là

- A. 0,6 m/s² B. 3,2 m/s² C. 16 m/s² D. 8 m/s²

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a, b, c, d ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Cho phương trình dao động điều hòa: $x = 4 \cos(4\pi t - \frac{\pi}{6})$ cm.

- a) Chiều dài quỹ đạo là 10 cm.
b) Chu kỳ của dao động bằng 0,5 s.
c) Tốc độ cực đại bằng 16π cm/s.
d) Khi pha dao động bằng $\frac{2\pi}{3}$ thì gia tốc bằng $80\pi^2$ cm/s².

HD

- a) **Sai:** $L = 2A = 8$ cm
b) **Đúng:** $T = 2\pi/\omega = 2\pi/4\pi = 0,5s$
c) **Đúng:** Tốc độ cực đại $v_{\max} = \omega A = 4\pi \cdot 4 = 16\pi$ cm/s
d) **Sai:** Gia tốc của vật $a = -\omega^2 \cdot x = -(4\pi)^2 \cdot 4 \cdot \cos(2\pi/3) = 32\pi^2$ cm/s².

Câu 2. Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos(10\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). Lấy $\pi^2 = 10$.

- a) Biên độ dao động của chất điểm bằng 5 cm.
b) Li độ của chất điểm tại thời điểm $t = 1$ giây là $2,5\sqrt{3}$ cm.
c) Tốc độ dao động của chất điểm khi li độ $x = 2,5$ cm là $2,5\pi\sqrt{3}$ cm/s.
d) Biết khối lượng của chất điểm là 100 g, động năng của chất điểm tại thời điểm $t = 0$ là 93,75 J.

HD

- a) **Đúng:** $A = 8 \text{ cm}$
- b) **Đúng:** tại $t = 1 \text{ s}$ thì $x = 5\cos(10\pi \cdot 1 + \frac{\pi}{6}) = 2,5\sqrt{3} \text{ cm}$
- c) **Sai:** Tốc độ của vật $|v| = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 25\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$
- d) **Sai:** Tại $t = 0 \Rightarrow x = 2,5\sqrt{3} \text{ cm}$
 \Rightarrow Động năng $Wđ = \frac{1}{2} m\omega^2(A^2 - x^2) = 0,03125 \text{ J}$

Câu 3. Trên mặt hồ yên lặng, một người làm cho con thuyền dao động tạo ra sóng trên mặt nước. Thuyền thực hiện được 20 dao động trong 40 s, mỗi dao động tạo ra một ngọn sóng cao 15 cm so với mặt hồ yên lặng và ngọn sóng tới bờ cách thuyền 20 m sau 5 s.

- a) Chu kì dao động của thuyền bằng 40s.
- b) Tốc độ lan truyền của sóng bằng 4m/s.
- c) Quãng đường sóng truyền được trong 2s là 8m.
- d) Biên độ sóng $A = 12 \text{ cm}$, bằng độ cao của ngọn sóng so với mặt hồ yên lặng.

HD

- a) **Sai:** Chu kỳ $T = t/N = 40/20 = 2 \text{ s}$
- b) **Đúng:** Tốc độ lan truyền $v = s/t = 20/5 = 4 \text{ m/s}$
- c) **Đúng:** Quãng đường sóng đi trong 2s (1 chu kỳ) là $\lambda = vT = 4 \cdot 2 = 8 \text{ m}$
- d) **Sai:** Biên độ sóng bằng 15 cm

Câu 4. Cho thí nghiệm Young có bước sóng ánh sáng là $0,6 \mu\text{m}$. Biết khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m.

- a) Khoảng vân bằng 1,2 mm.
- b) Vị trí vân sáng bậc ba là 3,6 mm
- c) Vị trí vân tối thứ 2 là 1,8 mm.
- d) Tại vị trí cách vân trung tâm 6 mm là vân sáng bậc 4.

HD

- a) **Đúng:** Khoảng vân $i = \lambda D/a = 0,6 \cdot 2/1 = 1,2 \text{ mm}$
- b) **Sai:** vị trí vân sáng bậc 3: $x = 3i = 3,6 \text{ mm}$
- c) **Đúng:** Vị trí vân tối thứ 2 là: $x = 1,5i = 1,8 \text{ mm}$
- d) **Sai:** Ta có $x/i = 6/1,2 = 5 \Rightarrow$ vân sáng bậc 5

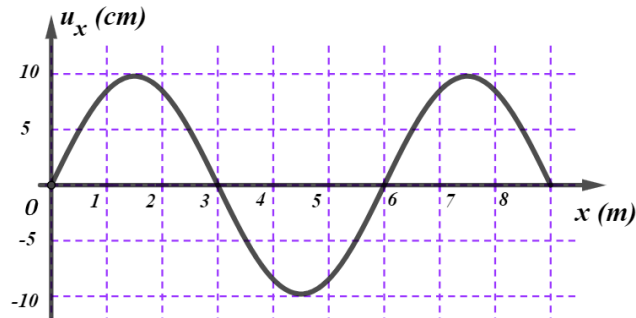
Câu 5. Để khảo sát giao thoa sóng cơ, người ta bố trí trên mặt nước nằm ngang hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 . Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền sóng.

- a) Các điểm thuộc mặt nước và nằm trên đường trung trực của đoạn S_1S_2 sẽ dao động với biên độ cực đại
- b) Cực tiểu giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn bằng số nguyên lần bước sóng.
- c) Để có xảy ra giao thoa thì hai sóng từ hai nguồn có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.
- d) Khoảng cách giữa hai cực tiểu liên tiếp trên đường S_1S_2 cách nhau một bước sóng.

HD

- a) **Đúng**

- b) **Sai:** Cực tiểu giao thoa nằm tại những điểm mà hiệu đường đi của hai sóng từ nguồn bằng số bán nguyên lần bước sóng.
- c) **Sai:** Thiếu điều kiện sóng từ hai nguồn dao động cùng phương.
- d) **Sai:** Khoảng cách giữa hai cực tiểu liên tiếp trên đường S_1S_2 cách nhau $\frac{1}{4}$ bước sóng.
- Câu 6.** Hình vẽ mô tả hàm sóng của sóng cơ. Biết tốc độ truyền sóng trong môi trường là 240 m/s.



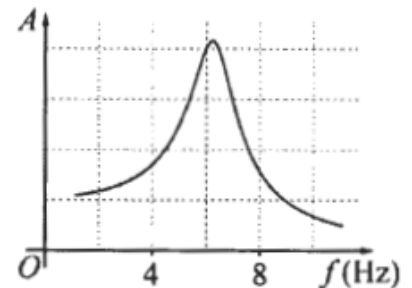
- a) Biên độ sóng là 10 cm.
- b) Bước sóng bằng 3m
- c) Chu kỳ truyền sóng là 25 ms .
- d) Tốc độ dao động cực đại của các phần tử môi trường là 2 m/s.

HD

- a) **Đúng**
- b) **Sai:** Bước sóng bằng 6m
- c) **Đúng:** Chu kỳ $T = \lambda/v = 6/240 = 0,025 \text{ s} = 25\text{ms}$
- d) **Sai:** Tốc độ dao động cực đại $v_{\max} = \omega A = (2\pi/T) \cdot A = 8\pi \text{ (m/s)}$

Câu 7. Tác dụng vào hệ dao động một ngoại lực biến thiên tuần hoàn $F = F_0 \cos(2\pi ft)$ (N)(trong đó F_0 không đổi, f thay đổi được). Hình sau là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc biên độ dao động cưỡng bức A vào f .

- a) Đây là dao động điều hòa.
- b) Tần số cộng hưởng là 6 Hz.
- c) Biên độ dao động của hệ khi ngoại lực 2 Hz và 10 Hz là bằng nhau.
- d) Tăng tần số từ 6 Hz lên 8 Hz thì biên độ dao động của hệ tăng.



HD

- a) **Sai:** Là dao động cưỡng bức
- b) **Đúng:**
- c) **Đúng:** Vì độ lệch giữa tần số dao động riêng và tần số của ngoại lực trong hai trường hợp là bằng nhau.
- d) **Sai:** Vì độ lệch giữa tần số dao động riêng và tần số của ngoại lực tăng dần nên biên độ giảm

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.

Bài 1: Một vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng có chiều dài 16cm. Biết chu kỳ dao động là 1s, tại thời điểm ban đầu vật có li độ $x = 4\text{cm}$ chuyển động theo chiều âm. Lập phương trình dao động của vật.

HD

- Biên độ $A = L/2 = 16/2 = 8 \text{ cm}$.
- Tần số góc $\omega = 2\pi/T = 2\pi \text{ (rad/s)}$

- tại $t = 0$ thì $x = 4\text{cm} = A/2$ và chuyển động theo chiều âm $\Rightarrow \varphi = \pi/3$ (rad)

Vậy phương trình dao động $x = 8\cos(2\pi t + \pi/3)$ cm

Bài 2: Một sóng ngang truyền trên mặt nước có tần số $f = 20\text{Hz}$. Biết tốc độ truyền sóng là 320cm/s . Tính khoảng cách gần nhất giữa hai điểm trên mặt nước dao động vuông pha là bao nhiêu cm?

HD

- Bước sóng $\lambda = v/f = 320/20 = 16$ cm

- Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm trên mặt nước dao động vuông pha là $\lambda/4 = 4$ cm.

Bài 3: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng với bước sóng bằng $0,5\mu\text{m}$. Biết khoảng cách giữa hai khe là 1mm , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m . Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp bằng bao nhiêu mm?

HD

Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là $4i = 4.0,5.2/1 = 4\text{mm}$

Bài 4: Đặt mũi nhọn S (gắn vào đầu của một thanh thép nằm ngang) chạm mặt nước. Khi lá thép dao động với tần số $f = 120\text{Hz}$, biết rằng khoảng cách giữa 9 gợn lồi liên tiếp là 4cm . Vận tốc truyền sóng bằng bao nhiêu cm/s?

HD

- Khoảng cách giữa 9 gợn lồi liên tiếp là $8\lambda \Rightarrow 8\lambda = 4\text{cm} \Rightarrow \lambda = 0,5$ cm

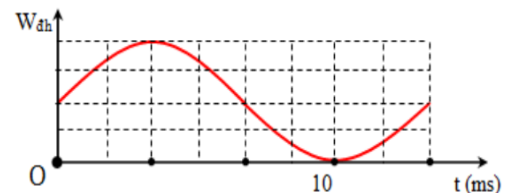
- Vận tốc truyền sóng $v = \lambda.f = 0,5.120 = 60$ cm/s

Bài 5. Sóng vô tuyến truyền trong không trung với tốc độ 3.10^8 m/s. Một đài phát sóng radio có tần số 10^6 Hz. Xác định bước sóng của sóng radio khi đó.

HD

Bước sóng của sóng vô tuyến $\lambda = c/f = 300$ m

Bài 6. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng của một con lắc lò xo và thời gian t xác định tần số dao động của con lắc.



HD

- Chu kỳ của động năng = $8 \hat{\omega}$

\Rightarrow chu kỳ của li độ $T = 16 \hat{\omega} = 16.10/6 = 80/3$ (ms)

\Rightarrow Tần số $f = 1/T = 37,5$ Hz

Bài 7. Một mũi nhọn S chạm nhẹ vào mặt nước dao động điều hòa với tần số $f = 40\text{Hz}$. 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 đoạn từ $3,1\text{m/s}$ đến $4,5$ m/s. Xác định tốc độ truyền sóng.

HD

Vì sóng tại hai điểm A, B ngược pha nhau nên khoảng cách AB thỏa mãn:

$$AB = d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2} = (2k + 1) \frac{v}{2f} \Rightarrow v = \frac{2fd}{2k+1} = \frac{16}{2k+1}, \text{ với } k \in \mathbb{Z}$$

Theo đề bài $3,1 \text{ m/s} \leq v \leq 4,5 \text{ m/s} \Rightarrow 3,1 \leq \frac{16}{2k+1} \leq 4,5 \Leftrightarrow 1,2 \leq k \leq 2,1$

Vậy $k = 2$. Suy ra tốc độ truyền sóng là: $v = \frac{16}{2.2+1} = \frac{16}{5} = 3,2\text{m/s}$