

## Nội dung ôn thi hk1 môn VẬT LÝ lớp 11 (Năm học: 2024 - 2025)

### **I. Phương trình dao động điều hòa:** $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

1) Phương trình vận tốc:  $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi) = \omega A\cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$

+ Độ lớn:  $|v_{\max}| = \omega A$  tại vị trí cân bằng;  $v_{\min} = 0$  tại hai vị trí biên.

+ Giá trị:  $v_{\max} = \omega A$  tại VTCB theo chiều dương;  $v_{\min} = -\omega A$  tại VTCB theo chiều âm

2) Phương trình gia tốc:  $a = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$

+ Độ lớn:  $|a_{\max}| = \omega^2 A$  tại hai vị trí biên;  $a_{\min} = 0$  tại vị trí cân bằng.

+ Giá trị:  $a_{\max} = \omega^2 A$  tại vị trí biên âm ( $x = -A$ );  $a_{\min} = -\omega^2 A$  tại vị trí biên dương ( $x = +A$ )

3) Công thức độc lập:  $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \rightarrow$  vận tốc  $v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$

### **II. Chu kỳ và tần số:** + Chu kỳ T (s): thời gian để vật thực hiện 1 dao động toàn phần.

+ Tần số f (Hz): số dao động toàn phần vật thực hiện trong 1 s.

- Con lắc lò xo:  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$  (rad/s);  $T = \frac{t}{N} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  (s);  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$  (Hz); (N: Số dao động)

- Con lắc đơn:  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$  (rad/s);  $T = \frac{t}{N} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$  (s);  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$  (Hz)

### **III. Năng lượng dao động:** (Mốc thế năng tại vị trí cân bằng)

#### 1) Con lắc lò xo:

- Động năng:  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$  (J);  $\rightarrow W_{d\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$  (tại VTCB  $x = 0$ )

- Thế năng đàn hồi:  $W_t = \frac{1}{2}kx^2$ ;  $\rightarrow W_{t\max} = \frac{1}{2}kA^2$  (tại hai VTB  $x = \pm A$ )

- Cơ năng (năng lượng):  $W = W_d + W_t = W_{d\max} = W_{t\max} = \text{hằng số}$  (J).

#### 2) Con lắc đơn: (Biên độ góc $\alpha_0$ nhỏ; $\alpha =$ li độ góc; $0 \leq \alpha \leq \alpha_0$ )

+ Động năng:  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$ ;  $\rightarrow W_{d\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$  (tại VTCB)

+ Thế năng:  $W_t = mgz = mgl(1 - \cos\alpha) \approx \frac{mgl\alpha^2}{2}$ ;  $\rightarrow W_{t\max} = mgl(1 - \cos\alpha_0) \approx \frac{mgl\alpha_0^2}{2}$  (tại 2 VTB)

+ Cơ năng:  $W = W_d + W_t = W_{d\max} = W_{t\max} = \text{hằng số}$

### **IV. Dao động tắt dần, dao động cưỡng bức, hiện tượng cộng hưởng:**

#### 1) Dao động tắt dần: - Là dao động có biên độ và cơ năng dao động giảm dần theo thời gian.

- Nguyên nhân: do ma sát (lực cản của môi trường).

- Lực cản càng lớn thì biên độ dao động giảm càng nhanh  $\rightarrow$  tắt nhanh.

#### 2) Dao động cưỡng bức: Ngoại lực biến thiên tuần hoàn có dạng $F = F_0\cos(\omega t + \varphi)$

- Tần số:  $f_{\text{dao động cưỡng bức}} = f_{\text{lực cưỡng bức}} = \omega / 2\pi$

- Biên độ:  $A_{\text{dao động cưỡng bức}} = \text{hằng số } \epsilon$   $\begin{cases} A_{\text{lực cưỡng bức}} = F_0; |f_{\text{lực cưỡng bức}} - f_{\text{riêng}}| \\ \text{Ma sát của môi trường (ma sát càng nhỏ thì } A_{\text{cưỡng bức}} \text{ càng lớn)} \end{cases}$

#### 3) Hiện tượng cộng hưởng: Biên độ $A_{\text{dao động cưỡng bức}}$ đạt $A_{\max}$ khi: $f_{\text{lực cưỡng bức}} = f_{\text{riêng}}$ hoặc $T_{\text{lực cưỡng bức}} = T_{\text{riêng}}$

### **V. Mô tả sóng, sóng ngang, sóng dọc:**

- Các đặc trưng của sóng: biên độ sóng, chu kì, tần số sóng, tốc độ truyền sóng, bước sóng, cường độ sóng.

+ Biên độ, chu kì và tần số của sóng bằng biên độ, chu kì và tần số dao động của phần tử sóng.

+ Cường độ sóng: là năng lượng sóng truyền qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian; đơn vị  $W/m^2$ .

+ Tốc độ truyền sóng v:  $\begin{cases} \text{là tốc độ lan truyền dao động (truyền pha, trạng thái, năng lượng)} \\ \text{phụ thuộc vào môi trường, trong một môi trường: } v = s / t = \text{hằng số} \end{cases}$

+ Bước sóng  $\lambda$  (lam đa):  $\begin{cases} \lambda = \text{quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kỳ} \rightarrow \lambda = v.T = \frac{v}{f} \\ \lambda = \text{khoảng cách giữa hai đỉnh sóng liên tiếp} \\ \lambda = \text{khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm trên phương truyền sóng dao động cùng pha} \end{cases}$

- Sóng ngang: phương dao động của các phần tử  $\perp$  với phương truyền sóng (môi trường: rắn và bề mặt chất lỏng).

- Sóng dọc: phương dao động của các phần tử trùng với phương truyền sóng (môi trường: rắn, lỏng, khí).

- Khi sóng truyền: Sườn trước đi lên, sườn sau đi xuống.

### **VI. Sóng âm:**

- Âm nghe được (âm thanh): tần số  $20 \text{ Hz (hoặc } 16 \text{ Hz)} \leq f \leq 20\,000 \text{ Hz}$  ;

Hạ âm:  $f < 20 \text{ Hz (hoặc } f < 16 \text{ Hz)}$ ; Siêu âm:  $f > 20\,000 \text{ Hz}$ .

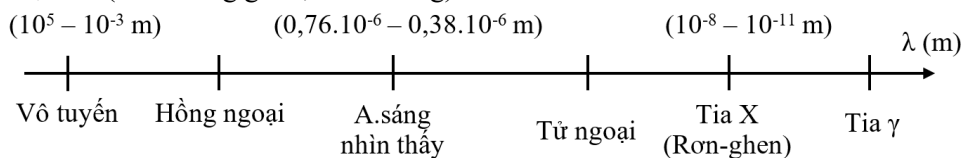
- Với một âm: chu kì T, tần số f không thay đổi  $\rightarrow$  Bước sóng:  $\lambda = v.T = v / f$  nên  $\lambda \sim v$

- Tốc độ truyền âm: phụ thuộc vào môi trường ( $v_{\text{rắn}} > v_{\text{lỏng}} > v_{\text{khí}}$ )

**VII. Sóng điện từ:** là điện từ trường lan truyền trong không gian.

- Bước sóng của sóng điện từ khi truyền trong chân không:  $\lambda = c.T = \frac{c}{f}$ ; (với  $c = 3.10^8$  m/s)

- Thứ tự thang sóng điện từ: (bước sóng giảm, tần số tăng)



- Tia hồng ngoại (IR):

+ Nguồn phát: Vật có nhiệt độ cao hơn môi trường (đèn dây tóc, bếp gas, bếp than, đốt hồng ngoại, ...).

+ Tính chất: Tác dụng nhiệt (nổi bật nhất); kích thích một số phản ứng hóa học; có thể biến điệu như sóng điện từ cao tần; gây ra hiện tượng quang điện trong (quang dẫn).

+ Ứng dụng: sưởi ấm, sấy khô; chế tạo camera quay phim, chụp ảnh ban đêm, thiên thể; điều khiển từ xa.

- Tia tử ngoại (UV):

+ Nguồn phát: Vật có nhiệt độ trên  $2000^{\circ}\text{C}$  (hồ quang điện, đèn hơi thủy ngân, Mặt Trời, ...).

+ Tính chất: Tác dụng mạnh lên phim ảnh; ion hóa không khí; phát quang, quang điện; hủy diệt tế bào (tác dụng sinh học); kích thích nhiều phản ứng hóa học; bị thủy tinh và nước hấp thụ mạnh.

+ Ứng dụng: tiệt trùng các dụng cụ; tìm vết nứt trên bề mặt các sản phẩm kim loại; chữa bệnh còi xương.

- Tia Rơn-ghen (Tia X):

+ Nguồn phát: 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.

+ Tính chất: Tính chất nổi bật là đâm xuyên (trừ chì); tác dụng mạnh lên phim ảnh; ion hóa không khí; phát quang, quang điện; hủy diệt tế bào.

+ Công dụng: chuẩn đoán và chữa trị một số bệnh trong y học (chụp điện, chiếu điện, chữa bệnh ung thư nông); tìm khuyết tật trong các vật đúc bằng kim loại; kiểm tra hành lí.

**VIII. Giao thoa sóng:**

- Điều kiện giao thoa: hai sóng kết hợp (cùng phương, cùng tần số, độ lệch pha không đổi theo thời gian).

- Giao thoa sóng nước với hai nguồn  $S_1$  và  $S_2$  đồng bộ (hai nguồn cùng pha):

+ Điểm dao động mạnh (biên độ  $A_{\text{max}}$ ): hai sóng tại đó cùng pha nhau  $d_1 - d_2 = k\lambda$  ( $k \in \mathbb{Z}$ )

+ Điểm đứng yên (biên độ  $A_{\text{min}}$ ): hai sóng tại đó ngược pha nhau  $d_1 - d_2 = (k + \frac{1}{2})\lambda = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$  ( $k \in \mathbb{Z}$ )

- Trên đường nối hai nguồn: khoảng cách ngắn nhất  $d_{\text{min}}$  (giữa  $2A_{\text{max}}$  hoặc  $2A_{\text{min}}$ )  $= \lambda/2$ ;  $d_{\text{min}}$  ( $1A_{\text{max}}$  và  $1A_{\text{min}}$ )  $= \lambda/4$ .

- Giao thoa ánh sáng đơn sắc của thí nghiệm Y-âng: ( $\lambda_{\text{đỏ}} > \lambda_{\text{cam}} > \lambda_{\text{vàng}} > \lambda_{\text{lục}} > \lambda_{\text{lam}} > \lambda_{\text{chàm}} > \lambda_{\text{tím}}$ )

+ Khoảng vân  $i$ : Là khoảng cách giữa 2 vân sáng hoặc 2 vân tối liên tiếp; Công thức tính khoảng vân:  $i = \frac{\lambda D}{a}$ .

+ Vị trí vân sáng:  $d_2 - d_1 = k\lambda \Rightarrow x_s = ki$ ;  $k \in \mathbb{Z}$ ; đơn vị:  $\lambda$  ( $\mu\text{m}$ );  $D$  (m);  $i$ ,  $a$ ,  $x$ , khoảng cách (mm)

+ Vị trí vân tối:  $d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda \Rightarrow x_t = (k + \frac{1}{2})i$ ;  $k \in \mathbb{Z}$ .

$\rightarrow$  Vị trí vân sáng bậc 8 là  $x_{s8} = \pm 8i$ ; Vị trí vân tối thứ 8 là  $x_{t8} = \pm 7,5i$

**IX. Sóng dừng:** Sóng dừng là tổng hợp (giao thoa) của nhiều sóng tới và sóng phản xạ.

- Điểm hai sóng cùng pha nhau: biên độ  $A_{\text{max}}$  (bụng sóng); điểm hai sóng ngược pha nhau: biên độ  $A_{\text{min}} = 0$  (nút sóng).

- Khoảng cách:  $d_{\text{min}}$  (2 nút sóng hoặc 2 bụng sóng)  $= \lambda/2$ ;  $d_{\text{min}}$  (1 nút sóng và 1 bụng sóng)  $= \lambda/4$ .

- Sợi dây có hai đầu cố định (hai đầu dây đều là nút): chiều dài sợi dây  $l = \frac{n.\lambda}{2} = \frac{n.v}{2f}$ ;

$n = 1, 2, 3, \dots$  số bó sóng nguyên  $\rightarrow n$  bụng,  $n + 1$  nút

- Sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do (một đầu là nút, một đầu là bụng): thì chiều dài sợi dây:

$$l = (2n + 1)\frac{\lambda}{4} = (2n + 1)\frac{v}{4f}; n = 0, 1, 2, \dots \text{ số bó sóng nguyên} \rightarrow n + 1 \text{ bụng, } n + 1 \text{ nút}$$

**Phần I: Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.**

**ĐỀ 1**

**Câu 1:** Dao động dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hoà  $F = F_0 \sin(\omega t + \varphi)$  gọi là dao động

- A. điều hoà.                      B. cưỡng bức.                      C. tự do.                      D. tắt dần.

**Câu 2:** Một sóng cơ học lan truyền trong một môi trường A với tốc độ  $v_A$  và khi truyền trong môi trường B có tốc độ  $v_B = 2v_A$ . Bước sóng trong môi trường B sẽ

- A. lớn gấp hai lần bước sóng trong môi trường A.                      B. lớn gấp bốn lần bước sóng trong môi trường A.  
C. bằng một nửa bước sóng trong môi trường A.                      D. bằng bước sóng trong môi trường A.

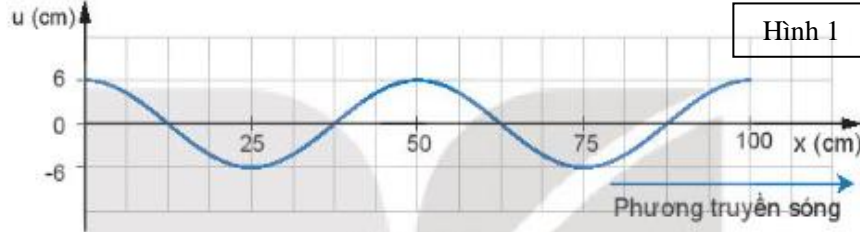
**Câu 3:** Tại một nơi trên mặt đất có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc lò xo gồm lò xo có chiều dài tự nhiên  $\ell$ , độ cứng  $k$  và vật nhỏ khối lượng  $m$  dao động điều hoà với tần số góc  $\omega$ . Hệ thức nào sau đây **đúng**?

- A.  $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ .                      B.  $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$ .                      C.  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ .                      D.  $\omega = \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ .

**Câu 4:** Trong y tế, để khử trùng không khí và diệt khuẩn phòng mổ người ta thường sử dụng loại đèn như hình bên. Đó là ứng dụng của tia nào sau đây?

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

**Câu 5:** Một sóng hình sin được mô tả như hình 1. Chu kì của sóng là 2 s, tốc độ truyền sóng là



- A. 50 cm/s.  
B. 100 cm/s.  
C. 25 cm/s.  
D. 75 cm/s.



**Câu 6:** Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tia hồng ngoại có tính chất nổi bật là tác dụng nhiệt.                      B. Tia hồng ngoại là bức xạ điện từ có màu hồng.  
C. Tia hồng ngoại có cùng bản chất với tia Rơn-ghen.                      D. Tia hồng ngoại được ứng dụng để sấy khô, sưởi ấm.

**Câu 7:** Hiện tượng cộng hưởng cơ xảy ra đối với một hệ dao động khi

- A. ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn tác dụng vào hệ có chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của hệ.  
B. ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn tác dụng vào hệ dao động có biên độ đạt cực đại.  
C. có ngoại lực cưỡng bức biến thiên tuần hoàn tác dụng vào hệ.  
D. có ngoại lực cưỡng bức không đổi tác dụng vào hệ.

**Câu 8:** Công thức nào sau đây biểu diễn sự liên hệ giữa tần số góc  $\omega$ , tần số  $f$  và chu kì  $T$  của một dao động điều hoà?

- A.  $\omega = 2\pi.f = \frac{1}{T}$ .                      B.  $\omega/2 = \pi.f = \frac{\pi}{T}$ .                      C.  $T = \frac{1}{f} = \frac{\omega}{2\pi}$ .                      D.  $\omega = 2\pi.T = \frac{2\pi}{f}$ .

**Câu 9:** Sóng truyền trên một sợi dây đàn hồi có một đầu cố định và một đầu tự do. Để có sóng dừng trên dây thì chiều dài của sợi dây phải bằng

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

**Câu 10:** Người có thể nghe được âm có tần số

- A. từ 16 Hz đến 20000 Hz.                      B. từ thấp đến cao.                      C. dưới 16 Hz.                      D. trên 20000 Hz.

**Câu 11:** Trên bề mặt của một chất lỏng yên lặng ta gây dao động tại O có chu kì 0,5 s. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,4 m/s. Theo phương truyền sóng, khoảng cách từ đỉnh sóng thứ 3 đến đỉnh thứ 8 kể từ tâm O là

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

**Câu 12:** Bước sóng là

- A. khoảng cách giữa hai phần tử sóng gần nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha.  
B. khoảng cách giữa hai đỉnh sóng.  
C. khoảng cách giữa hai phần tử sóng gần nhất dao động cùng pha.  
D. quãng đường mà mỗi phần tử của môi trường đi được trong 1 s.

**Câu 13:** Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng  $\lambda$ . Khoảng cách giữa hai khe hẹp là  $a$ , khoảng cách từ màn quan sát đến mặt phẳng chứa hai khe là  $D$ . Với  $k \in \mathbb{Z}$ . Trên màn quan sát, kể từ vân trung tâm tọa độ của vân tối là

- A.  $k \frac{\lambda D}{a}$ .                      B.  $(k+0,5) \frac{\lambda D}{a}$ .                      C.  $(k+0,5) \frac{aD}{\lambda}$ .                      D.  $k \frac{aD}{\lambda}$ .

**Câu 14:** Chọn phát biểu **đúng** khi nói về sóng dừng.

- A. Số nút sóng luôn nhiều hơn số bụng sóng.                      B. Biên độ dao động tại các vị trí khác nhau có thể khác nhau.  
C. Nút sóng là vị trí hai sóng tăng cường lẫn nhau.                      D. Bụng sóng là vị trí hai sóng ngược pha nhau.

**Câu 15:** Tại thời điểm  $t$ , một sóng hình sin được mô tả như hình 1. Phần tử sóng tại vị trí  $x = 30$  cm đang

- A. chuyển động đi lên.                      B. chuyển động đi xuống.                      C. đứng yên.                      D. chuyển động sang phải.

**Câu 16:** Cường độ sóng là

- A. năng lượng sóng truyền qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền trong một đơn vị thời gian.  
B. khoảng cách xa nhất của một phần tử sóng so với vị trí cân bằng.  
C. quãng đường sóng truyền được trong một chu kì.                      D. năng lượng sóng truyền được trong một khoảng thời gian.

**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 tiểu là

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

**Câu 18:** Trong chân không, bức xạ có bước sóng nào sau đây là bức xạ hồng ngoại?

- A. 850 nm.                      B. 500 nm.                      C. 700 nm.                      D. 300 nm.

**Câu 19:** Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn dao động cùng phương, cùng

- A. biên độ nhưng khác tần số.                      B. pha ban đầu nhưng khác tần số.  
C. tần số và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.                      D. biên độ và có hiệu số pha thay đổi theo thời gian.

**Câu 20:** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, số vân sáng trên màn sẽ

- A. tăng khi tăng bước sóng của ánh sáng.                      B. giảm khi giảm khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát.  
C. giảm khi giảm khoảng cách hai khe sáng.                      D. tăng lên khi tăng khoảng cách giữa hai vân sáng.

**Câu 21:** Kết luận nào sau đây là sai? Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

- A. chu kì của nó không thay đổi.                      B. tốc độ của nó tăng.  
C. bước sóng của nó giảm.                      D. tần số của nó không thay đổi.

**Câu 22:** Trong các loại tia: Rơn-ghen, hồng ngoại, tử ngoại, đơn sắc màu lục; tia có tần số nhỏ nhất là

- A. tia tử ngoại.                      B. tia hồng ngoại.                      C. tia đơn sắc màu lục.                      D. tia Rơn-ghen.

**Câu 23:** Biểu thức li độ của vật dao động điều hòa có dạng  $x = A \cos(2\omega t + \varphi)$ , vận tốc của vật tại vị trí cân bằng là

- A.  $v = A^2\omega$ .                      B.  $v = A\omega$ .                      C.  $v = A\omega^2$ .                      D.  $v = 2A\omega$ .

**Câu 24:** Trong giao thoa của hai sóng trên mặt nước từ hai nguồn kết hợp, cùng pha nhau, những điểm dao động với biên độ cực tiểu có hiệu đường đi tới hai nguồn ( $k \in \mathbb{Z}$ ) là

- A.  $d_2 - d_1 = (k + 1/2)\lambda$ .                      B.  $d_2 - d_1 = 2k\lambda$ .                      C.  $d_2 - d_1 = k\lambda$ .                      D.  $d_2 - d_1 = k\lambda/2$ .

### Phần II: Câu trắc nghiệm đúng sai.

**Câu 1:** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng  $k = 20 \text{ N/m}$  và vật nặng khối lượng  $m$  dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ  $A = 5 \text{ cm}$ . Góc thế năng tại vị trí cân bằng.

- a) Thế năng của con lắc tỉ lệ thuận với li độ của con lắc.  
b) Khi chuyển động từ vị trí có li độ 2 cm sang vị trí biên âm thì động năng của con lắc giảm còn thế năng của con lắc tăng.  
c) Tại vị trí con lắc có li độ -3 cm thì cơ năng của con lắc là 0,009 J.  
d) Tại vị trí lò xo bị nén 2 cm thì động năng của con lắc là 210 J.

**Câu 2:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là  $a = 1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là  $D = 2 \text{ m}$ . Nguồn sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng  $\lambda = 0,45 \mu\text{m}$ .

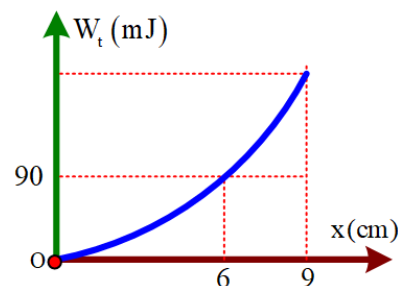
- a) Khoảng cách ngắn nhất giữa một vân sáng và một vân tối trên màn là  $i = \frac{\lambda D}{a}$ .  
b) Giữ nguyên các điều kiện khác, nếu tăng khoảng cách giữa hai khe lên 2 lần và giảm khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát xuống 2 lần thì khoảng vân trên màn giảm 4 lần.  
c) Khoảng cách từ vân sáng bậc 6 đến vân sáng trung tâm là 5,4.  
d) Trên bề rộng 9 mm đối xứng qua vân sáng trung tâm ta quan sát được 11 vân sáng.

**Câu 3:** Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s.

- a) Với  $\lambda$  là bước sóng,  $k \in \mathbb{Z}$ . Chiều dài của sợi dây phải thỏa mãn điều kiện  $l = k\lambda/2$ .  
b) Khoảng cách giữa hai nút sóng liên kề là 0,5 m.  
c) Kể cả A và B, trên dây có 5 nút và 4 bụng.  
d) Để trên dây có sóng dừng với 7 nút sóng thì vận tốc truyền sóng của sóng trên dây lên thêm 30 Hz.

### Phần III: Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.

**Câu 1:** Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang với biên độ 9 cm. Chọn mốc tính thế năng đàn hồi của mỗi con lắc tại vị trí lò xo không biến dạng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng  $W_t$  con lắc theo li độ dao động  $x$  của nó. Động năng của con lắc tại vị trí vật có li độ là bao nhiêu mJ? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)



**Câu 2:** Trong thí nghiệm Y-âng, nguồn S phát bức xạ đơn sắc  $\lambda$ , màn quan sát cách mặt phẳng hai khe một khoảng không đổi  $D$ , khoảng cách giữa hai khe  $S_1S_2 = a$  có thể thay đổi (nhưng  $S_1$  và  $S_2$  luôn cách đều S). Xét điểm M trên màn, 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 bậc  $3k$ . Nếu tăng khoảng cách  $S_1S_2$  thêm  $3\Delta a$  thì tại M là vân sáng bậc bao nhiêu?

**Câu 3:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn sáng gồm hai bức xạ  $\lambda_1 = 450 \text{ nm}$  và  $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$ . Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm ở hai phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 6,5 mm và 22 mm. Trên đoạn MN, ta quan sát được bao nhiêu vân sáng đơn sắc?

**Câu 4:** Một sợi dây đàn hồi được căng ngang. Người ta tạo sóng dừng trên dây với tần số bé nhất là  $f_1$ . Sau đó, người ta treo thẳng đứng sợi dây này vào một điểm cố định, đầu dưới của dây để tự do. Để có sóng dừng trên dây phải tăng tần số tối thiểu đến giá trị  $f_2$ . Tỉ số  $f_2/f_1$  là bao nhiêu?