

TÀI LIỆU ÔN TẬP KIỂM TRA GIỮA HỌC KÌ I  
MÔN VẬT LÝ LỚP 11  
NĂM HỌC: 2024 – 2025

CHỦ ĐỀ 1: DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

I. LÝ THUYẾT CĂN BẢN

1. Dao động cơ

Dao động cơ là những chuyển động có giới hạn trong không gian được lặp đi lặp lại quanh một vị trí xác định, vị trí đó gọi là vị trí cân bằng

2. Dao động tuần hoàn

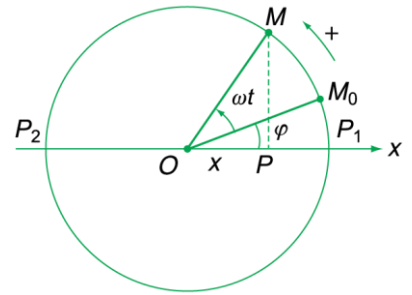
Dao động cơ mà vật trở về trạng thái cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau gọi là dao động tuần hoàn (ví dụ: dao động của quả lắc đồng hồ)

3. Dao động điều hòa

Xét chất điểm M chuyển động tròn đều trên đường tròn theo chiều dương với tốc độ góc  $\omega$ . Gọi P là hình chiếu của M lên trục Ox trùng với một đường kính của đường tròn và có gốc trùng với tâm O của đường tròn. Khi đó:

$$\cos(\omega t + \varphi) = \frac{\overline{OP}}{\overline{OM}} = \frac{x}{A} \quad (\text{đặt } OM = A; x = \overline{OP})$$

Khi đó:  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$



| Đại lượng        |                      | Đơn vị         | Điều kiện                    |
|------------------|----------------------|----------------|------------------------------|
| Tên gọi          | Kí hiệu              |                |                              |
| Biên độ dao động | A                    | cm, mm, m, ... | $A > 0$                      |
| Pha ban đầu      | $\varphi$            | rad, độ, ...   | $-\pi \leq \varphi \leq \pi$ |
| Li độ dao động   | x                    | cm, mm, m, ... | $-A \leq x \leq A$           |
| Tần số góc       | $\omega$             | rad/s          | $\omega > 0$                 |
| Pha ban dao động | $\omega t + \varphi$ | rad            |                              |

**Chú ý:** A,  $\omega$ ,  $\varphi$  là các hằng số; t là biến số và x là hàm số

**Định nghĩa dao động điều hòa:** Dao động mà li độ của vật tuân theo hàm sin hay cosin của thời gian được gọi là dao động điều hòa.

4. Chu kỳ, tần số

Chu kỳ (kí hiệu T) là khoảng thời gian mà vật thực hiện được một dao động toàn phần

$$T = \frac{\Delta t}{N} = \frac{2\pi}{\omega}$$

Tần số (kí hiệu f) là số dao động toàn phần mà vật thực hiện trong 1 giây

$$f = \frac{N}{\Delta t} = \frac{1}{T}$$

Mối liên hệ giữa  $\omega$ , t và f:  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

II. BÀI TẬP RÈN LUYỆN

1. Trắc nghiệm

**Câu 1.** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  ( $\omega > 0$ ). Tần số góc của dao động là

- A. A.                      B.  $\omega$ .                      C.  $\varphi$ .                      D. x.

**Câu 2.** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  ( $A > 0$ ). Biên độ dao động của vật là

- A. A.                      B.  $\varphi$ .                      C.  $\omega$ .                      D. x.

**Câu 3.** Vật dao động điều hòa với biên độ, tần số và pha ban đầu lần lượt là A, f,  $\varphi$ . Đại lượng luôn dương

trong ba đại lượng trên là

A. f,  $\varphi$ . B. A, f. C. A, f,  $\varphi$ . D. A,  $\varphi$ .

**Câu 4.** Chuyển động nào sau đây **không** được coi là dao động cơ?

A. Dây đàn ghi ta rung động. B. Chiếc đu đung đưa.  
C. Pit tông chuyển động lên xuống trong xi lanh. D. Một hòn đá được thả rơi.

**Câu 5.** Khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động toàn phần gọi là

A. tần số. B. chu kì. C. biên độ. D. tần số góc.

**Câu 6.** Đại lượng cho biết số dao động mà vật thực hiện được trong 1 s gọi là

A. pha dao động. B. tần số góc. C. biên độ. D. li độ.

**Câu 7.** Trong dao động điều hòa thì nhóm đại lượng nào sau đây không thay đổi theo thời gian?

A. Li độ và thời gian. B. Biên độ và tần số góc.

C. Li độ và pha ban đầu. D. Tần số và pha dao động.

**Câu 8.** Độ lệch cực đại so với vị trí cân bằng gọi là

A. Biên độ. B. Tần số. C. Li độ. D. Pha ban đầu.

**Câu 9.** Tần số góc có đơn vị là A. Hz. B. cm. C. rad. D. rad/s.

**Câu 10.** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì  $T = 1$  s. Tần số góc  $\omega$  của dao động là

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

**Câu 11.** Một chất điểm dao động điều hòa có tần số góc  $\omega = 10\pi$  rad/s. Tần số của dao động là

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

**Câu 12.** Một chất điểm dao động điều hòa trong thời gian 1 phút vật thực hiện được 30 dao động. Chu kì của dao động của vật là A. 2 s. B. 30 s. C. 0,5 s. D. 1,0 s.

**Câu 13.** Một con ong mật đang bay tại chỗ trong không trung đập cánh với tần số khoảng 300 Hz. Chu kì dao động của cánh ong là A. 300 s. B. 3,33 ms. C. 3 s. D. 0,021 s.

**Câu 14.** Nếu bỏ qua lực cản, chuyển động nào sau đây là dao động tự do?

A. Một con muỗi đang đập cánh. B. Tòa nhà rung chuyển trong trận động đất.

C. Mặt trống rung động sau khi gõ. D. Bông hoa rung rinh trong gió nhẹ.

**Câu 15.** Pit-tông của một động cơ đốt trong dao động trên một đoạn thẳng dài 16 cm và làm cho trục của động cơ quay đều. Biên độ dao động của một điểm trên mặt pit-tông bằng A. 16 cm. B. 8 cm. C. 4 cm. D. 32 cm.

**Câu 16.** Một chất điểm dao động với phương trình  $x = 10\cos(15t + \pi)$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Chất điểm này dao động với tần số góc là A. 20 rad/s. B. 10 rad/s. C. 5 rad/s. D. 15 rad/s.

**Câu 17.** Một chất điểm dao động điều hòa có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 30 cm. Biên độ dao động của chất điểm là

A. 30 cm. B. 15 cm. C. -15 cm. D. 7,5 cm.

**Câu 18.** Một vật nhỏ dao động điều hòa thực hiện 50 dao động toàn phần trong 1 s. Tần số dao động của vật là

A.  $50\pi$  Hz. B.  $100\pi$  Hz. C. 50 Hz. D. 0,02 Hz

**Câu 19.** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = -5\cos(4\pi t)$  (cm). Biên độ và pha ban đầu của dao động lần lượt là A. 5 cm; 0 rad. B. 5 cm;  $4\pi$  rad. C. 5 cm;  $4\pi$  rad. D. 5 cm;  $\pi$  rad.

**Câu 20.** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình  $x = A\cos 10t$  (t tính bằng s). Tại  $t = 2$  s, pha của dao động là

A. 5 rad. B. 10 rad. C. 40 rad. D. 20 rad.

**Câu 21.** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình li độ  $x = 2\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (x tính bằng cm, t tính

bằng s). Tại thời điểm  $t = \frac{1}{4}$  s chất điểm có li độ bằng A. 2 cm. B.  $-\sqrt{3}$  cm. C.  $\sqrt{3}$  cm. D. -2 cm.

**Câu 22. (KNTT).** Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên một đường tròn, bán kính R, tốc độ góc  $\omega$ . Hình chiếu của M lên đường kính là một dao động điều hòa có

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

**Câu 23.** Một vật chuyển động tròn đều với tốc độ góc là  $\pi$  rad/s. Hình chiếu của vật trên một đường kính dao động điều hòa với tần số góc, chu kì và tần số bằng bao nhiêu ?

A.  $\pi$  rad/s ; 2 s ; 0,5 Hz. B.  $2\pi$  rad/s ; 0,5 s ; 2 Hz.

C.  $2\pi$  rad/s ; 1 s ; 1 Hz. D.  $\frac{\pi}{2}$  rad/s ; 4 s ; 0,25 Hz.

**Câu 24. (KNTT).** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = 5 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm). Li độ của vật khi pha dao động bằng  $(\pi)$  là **A.** 5 cm. **B.** -5 cm. **C.** 2,5 cm. **D.** -2,5 cm.

**Câu 25.** Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian 1 chu kỳ bằng

- A.** 10 cm. **B.** 40 cm. **C.** 20 cm. **D.** 30 cm.

**Câu 26.** Một vật (được coi là chất điểm) dao động điều hòa trên một quỹ đạo thẳng có chiều dài 16 cm. Biết trong 10 s vật thực hiện được 5 dao động. Tốc độ trung bình của vật trong 1 chu kỳ bằng

- A.** 4 m/s. **B.** 32 m/s. **C.** 16 m/s. **D.** 8 m/s.

**Câu 27. (KNTT).** Một chất điểm dao động điều hòa trong 10 dao động toàn phần đi được quãng đường 120 cm. Quỹ đạo của dao động có chiều dài là **A.** 6 cm. **B.** 12 cm. **C.** 3 cm. **D.** 9 cm.

**Câu 28. (KNTT).** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = 6 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm). Li độ của vật khi pha dao động bằng  $\left(-\frac{\pi}{3}\right)$  là **A.** 3 cm. **B.** -3 cm. **C.** 4,24 cm. **D.** -4,24 cm.

**Câu 29.** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 4 \cos 4\pi t$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật đi qua vị trí cân bằng là **A.** 0,50 s. **B.** 1,00 s. **C.** 0,25 s. **D.** 2,00 s.

## 2. Trắc nghiệm đúng-sai

**Câu 1:** Cho vật dao động có li độ biến đổi theo quy luật  $x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$  với A,  $\omega$ ,  $\varphi_0$  là hằng số theo thời gian.

| Các nhận xét sau đây đúng hay sai?   | Đúng | Sai |
|--|------|-----|
| a) Dao động của vật là dao động điều hòa.                                  |      |     |
| b) Chỉ khi vật dao động trên quỹ đạo thẳng độ dài quỹ đạo mới bằng 2A.     |      |     |
| c) Số dao động của vật trong 1 đơn vị thời gian là $\frac{\omega}{2\pi}$ . |      |     |
| d) Trong mỗi một phân tư chu kỳ vật luôn đi được quãng đường bằng A.       |      |     |

**Câu 2:** Pit-tông của một động cơ đốt trong dao động trên một đoạn thẳng dài 16 cm và làm cho trục khuỷu của động cơ quay đều (Hình bên).



- Biên độ dao động của một điểm trên pit-tông là 16cm.
- Nếu pit-tông dao động điều hòa trên đoạn thẳng dài 16 cm, thì tần số góc của dao động không ảnh hưởng đến biên độ của nó.
- Phương trình li độ của pit-tông có thể được biểu diễn dưới dạng  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  hoặc  $x = A \sin(\omega t + \varphi)$ . Trong đó x: Li độ (m hoặc cm), A: Biên độ (m hoặc cm),  $(\omega t + \varphi)$ : Pha dao động (rad),  $\varphi$ : Pha ban đầu (rad).
- Li độ của pit-tông sẽ luôn là giá trị tuyệt đối của hàm số li độ tại thời điểm đó.

**Câu 3:** Một vật dao động điều hòa có phương trình:  $x = 3 \cos\left(8\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).

- Biên độ của dao động điều hòa là 3 cm.
- Tần số góc của dao động điều hòa là  $8\pi$  rad/s.
- Pha ban đầu của dao động điều hòa là  $\frac{\pi}{3}$  rad.
- Li độ của dao động điều hòa trên tại thời điểm ban đầu là 1,5cm.

### 3. Tự luận

**Câu 1.** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 5 \cos(10\pi t)$  (cm). Hãy xác định:

- Biên độ, chu kỳ và tần số của vật.
- Pha dao động và li độ của vật tại thời điểm  $t = 0,075$  s.

**Câu 2.** Một vật dao động điều hòa dọc theo một trục Ox, quanh điểm gốc O, với biên độ  $A = 24$  cm và chu kỳ  $T = 4$  s. Tại thời điểm  $t = 0$  vật có li độ là  $-A$ .

- Viết phương trình dao động của vật.
- Tính li độ tại thời điểm  $t = 0,5$  s.
- Xác định thời điểm đầu tiên vật đi qua vị trí có li độ  $x = -12$  cm.

**Câu 3.** Phương trình dao động của một vật là:  $x = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (cm)

- Xác định biên độ, tần số góc, chu kỳ và tần số của dao động.
- Xác định pha của dao động tại thời điểm  $t = 0,25$  s, từ đó suy ra li độ  $x$  tại thời điểm ấy.

**Câu 4.** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A = 5$  cm và tần số  $f = 2$  Hz.

- Viết phương trình dao động của vật, chọn gốc thời gian là lúc vật đạt li độ cực đại.
- Vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương vào những thời điểm nào?

**Câu 5.** Li độ  $x$  của một dao động biến đổi điều hòa theo thời gian với tần số là 60 Hz, biên độ là 5 cm. Viết phương trình dao động (dưới dạng hàm cosin) trong các trường hợp sau đây:

- Vào thời điểm ban đầu  $x = 0$  và đang tăng.
- Vào thời điểm ban đầu  $x = 0$  và đang giảm.
- Vào thời điểm ban đầu  $x = 2,5$  cm và đang tăng.
- Vào thời điểm ban đầu  $x = 2,5$  cm và đang giảm.

**Câu 6.** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A = 4$  cm và chu kỳ  $T = 2$  s.

- Viết phương trình dao động của vật, chọn gốc thời gian là lúc nó đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.
- Tính li độ của vật tại thời điểm  $t = 5,5$  s.
- Xác định thời điểm đầu tiên vật đi qua vị trí có li độ  $x = 2$  cm theo chiều dương.
- Xác định thời điểm đầu tiên vật đi qua vị trí có li độ  $x = 2$  cm theo chiều âm.

## CHỦ ĐỀ 2: MÔ TẢ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

### 1. Trắc nghiệm nhiều lựa chọn

#### Nhận biết

Câu 1: Đại lượng nào dưới đây đặc trưng cho độ lệch về thời gian giữa hai dao động điều hòa cùng chu kỳ? A. Li độ B. Pha C. Pha ban đầu D. Độ lệch pha.

Câu 2: Pha của dao động được dùng để xác định: A. Biên độ dao động B. Tần số dao động C. Trạng thái dao động D. Chu kỳ dao động

Câu 3: Vật dđđh theo trục Ox. Phát biểu nào sau đây đúng?

- Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.
- Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.
- Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình cos.
- Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.

Câu 4: Trong dđđh, đại lượng nào sau đây không có giá trị âm?

- Pha dao động
- Pha ban đầu
- Li độ
- Biên độ.

**Câu 5:** Trong phương trình dao động điều hòa  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ , các đại lượng  $\omega, \varphi, (\omega t + \varphi)$  là những đại lượng trung gian cho phép xác định A. li độ và pha ban đầu. B. biên độ và trạng thái dao động.

- tần số và pha dao động.
- tần số và trạng thái dao động.

**Câu 6:** Đối với dao động tuần hoàn, khoảng thời gian ngắn nhất mà sau đó trạng thái dao động của vật được lặp lại như cũ được gọi là

- tần số dao động.
- chu kỳ dao động.
- chu kỳ riêng của dao động.
- tần số riêng của dao động.

**Câu 7:** Trong phương trình dao động điều hòa  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ , các đại lượng  $\omega, \varphi, (\omega t + \varphi)$  là những đại lượng trung gian cho phép xác định A. li độ và pha ban đầu. B. biên độ và trạng thái dao động.

- tần số và pha dao động.
- tần số và trạng thái dao động.

**Câu 8:** Biên độ của hệ dao động điều hòa phụ thuộc yếu tố nào?

- Cách kích thích cho vật dao động.
- Cách chọn hệ tọa độ.
- Cách chọn hệ thời gian.
- Cấu tạo của hệ

Câu 9: Trong phương trình dao động điều hòa  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ , radian (rad) là thứ nguyên của đại lượng:

A. A      B.  $\omega$       C. T      D. f

Câu 10: Công thức liên hệ giữa tần số góc, tần số f và chu kì T của một dao động điều hòa là:

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

**Thông hiểu**

Câu 1: Một vật dđđh, mỗi chu kỳ dao động vật đi qua VTCB:

A. một lần      B. Hai lần      C. ba lần      D. bốn lần

Câu 2: Khi thay đổi cách kích thích ban đầu để vật dao động thì đại lượng nào sau đây thay đổi:

A. Tần số và biên độ      B. Pha ban đầu và biên độ  
C. Biên độ      C. Tần số và pha ban đầu.

Câu 3: Một vật dao động điều hòa với  $x = A\cos(\omega t + \varphi)cm$ . Chọn phát biểu sai:

A. Pha ban đầu  $\varphi$  chỉ phụ thuộc vào góc thời gian.      B. Biên độ A không phụ thuộc vào góc thời gian.  
C. Biên độ A phụ thuộc vào cách kích thích.      D. Tần số góc  $\omega$  phụ thuộc vào đặc điểm của hệ.

Câu 4: Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ A, chu kì dao động T, ở thời điểm ban đầu  $t_0 = 0$  vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm  $t = T/4$  là

A.  $A/2$  .      B.  $2A$  .      C.  $A/4$  .      D. A.

Câu 5: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = A\sin\omega t$ . Nếu chọn gốc toạ độ O tại vị trí cân bằng của vật thì góc thời gian  $t = 0$  là lúc vật

A. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần dương của trục Ox.      B. qua vị trí cân bằng O ngược chiều dương của trục Ox.  
C. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần âm của trục Ox.      D. qua vị trí cân bằng O theo chiều dương của trục Ox.

**Vận dụng thấp**

**Câu 1:** Phương trình dao động của một vật dao động điều hoà có dạng  $x = 6\cos(10\pi t + \pi)(cm)$ . Li độ của vật khi pha dao động bằng  $\frac{4\pi}{3}$  là A. -3cm.      B. 3cm.      C. 4,24cm.      D. - 4,24cm.

Câu 2: Một vật dao động điều hoà, trong thời gian 1 phút vật thực hiện được 30 dao động toàn phần. Chu kì dao động của vật là A. 2s.      B. 30s.      C. 0,5s.      D. 1s.

Câu 3: Một vật dao động điều hoà đi được quãng đường 16cm trong một chu kì dao động. Biên độ dao động của vật là A. 4cm.      B. 8cm.      C. 16cm.      D. 2cm.

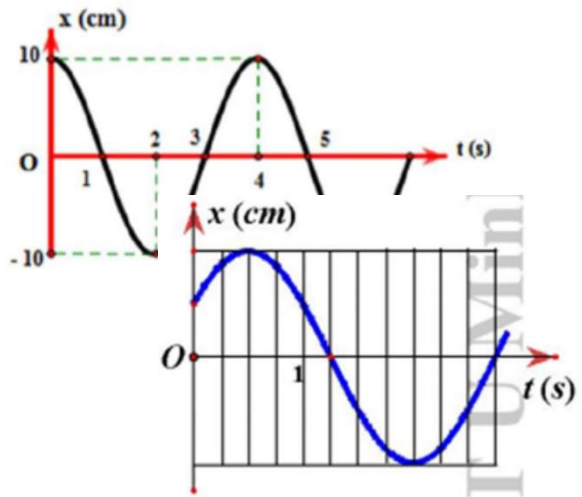
**Vận dụng cao**

Câu 1: Đồ thị biểu diễn  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Phương trình dao động là

A.  $x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{2}t\right) cm$   
B.  $x = 10 \cos\left(4t + \frac{\pi}{2}\right) cm$   
C.  $x = 10 \cos(4t) cm$   
D.  $x = 10 \cos\left(\frac{3\pi}{2}t\right) cm$

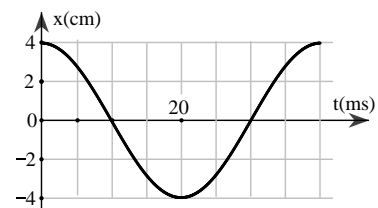
Câu 2: Hình bên là đồ thị phụ thuộc thời gian của li độ dao động điều hòa. Chu kì dao động là:

A. 3s      B. 2s      C. 1s      D. 6s



**2. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG-SAI**

**Câu 1:** Đồ thị biểu diễn li độ theo thời gian của một vật được mô tả như hình vẽ.



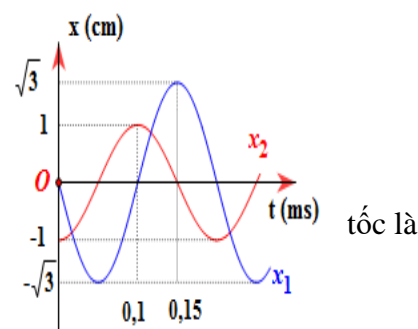
a) Phương trình dao động điều hòa của vật là  $x = 4\cos(50\pi t) cm$ .  
b) Phương trình vận tốc dao động của vật là:  $v = -200\pi\cos(50\pi t) cm/s$ .

- c) Gia tốc cực đại của dao động của vật là:  $a_{\max} = 100\pi^2$  (m/s<sup>2</sup>)  
d) Phương trình gia tốc dao động của vật là:  $a = -100\pi^2 \cos(50\pi t)$  (m/s<sup>2</sup>).

**Câu 2 :**

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

- Đồ thị của hai dao động điều hoà có dạng đường hình sin.
- Chất điểm (1) dao động điều hoà sớm pha hơn chất điểm (2).
- Độ lệch pha của hai dao động điều hoà là  $\frac{\pi}{2}$  rad.
- Hai chất điểm dao động điều hoà cùng tần số góc là  $\pi \cdot 10^4$  rad/s.



**Câu 3 :** Một vật dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình vận tốc  $v = 20\pi \cos(4\pi t + \pi)$  (cm/s)

- Gia tốc cực đại của vật là  $20\pi$  cm/s<sup>2</sup>.
- Lúc  $t = 0$ , vật qua vị trí cân bằng O, ngược chiều dương.
- Khi vật đi qua vị trí  $2,5\sqrt{3}$  cm thì tốc độ của vật là  $10\pi$  cm/s.
- Thời điểm  $t = 0,5$  s thì li độ của vật là 2,5cm, ngược chiều dương.

**3. TỰ LUẬN**

**Câu 1:** Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình  $x = 2 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  trong đó: x tính bằng cm, t tính bằng giây.

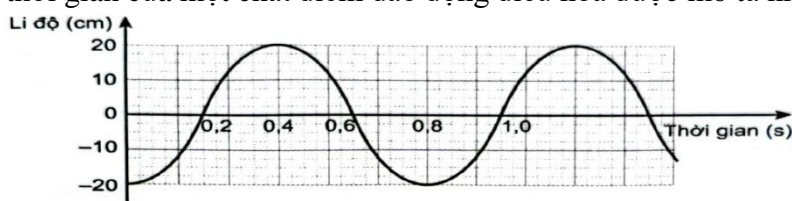
- Xác định: biên độ dao động, tần số góc, chu kì và pha ban đầu.
- Tại thời điểm  $t = 0,5$  s thì vận tốc và gia tốc của chất điểm có giá trị bằng bao nhiêu?

**Câu 2:** Một vật dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 6cm. Biết cứ 2s vật thực hiện được một dao động, tại thời điểm ban đầu vật đang ở vị trí biên dương. Viết phương trình dao động của vật.

**Câu 3:** Một vật dao động điều hoà với biên độ  $A = 5$  cm. Trong 10 giây vật thực hiện được 20 dao động. Viết phương trình dao động của vật biết rằng tại thời điểm ban đầu vật tại vị trí cân bằng theo chiều dương.

**Câu 4.** Một chất điểm dao động điều hoà với chu kì  $T = 2$ s. Trong 3s vật đi được quãng đường 60cm. Khi  $t = 0$  vật đi qua vị trí cân bằng và hướng về vị trí biên dương. Viết phương trình dao động của vật.

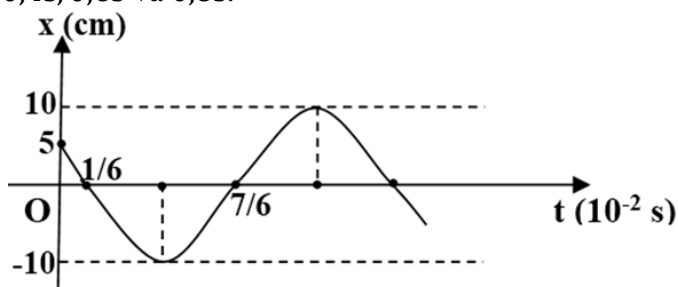
**Câu 5.** Đồ thị li độ theo thời gian của một chất điểm dao động điều hoà được mô tả như Hình 1.1



Hình 1.1

- Xác định biên độ, chu kì và pha ban đầu của dao động.
- Viết phương trình dao động.
- Xác định li độ của chất điểm tại các thời điểm 0,4s, 0,6s và 0,8s.

**Câu 6:** Cho đồ thị dao động của một vật như hình vẽ. Viết phương trình li độ của vật.



**CHỦ ĐỀ 3: VẬN TỐC & GIA TỐC TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA**

**I. LÝ THUYẾT CĂN BẢN**



**Câu 8.** Một vật dao động điều hòa phải mất 0,025s để đi từ điểm có vận tốc bằng không tới điểm tiếp theo cũng có vận tốc bằng không, hai điểm ấy cách nhau 10 cm. Chọn đáp án đúng?

A. Chu kì dao động là 0,025s.

B. Tần số dao động là 10 Hz.

C. Biên độ dao động là 10 cm.

D. Vận tốc của vật có độ lớn cực đại là  $2\pi$  m/s.

**Câu 9.** Một vật dao động điều hòa với chu kì T. Chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng, vận tốc của vật bằng 0 lần đầu tiên ở thời điểm

A.  $\frac{T}{2}$ . B.  $\frac{T}{8}$ . C.  $\frac{T}{6}$ . D.  $\frac{T}{4}$ .

**Câu 10.** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = 6\cos(\pi t)$  (x tính bằng cm; t tính bằng s). Phát biểu nào sau đây đúng? A. Tốc độ cực đại của chất điểm là 18,8 cm/s. B. Chu kì của dao động là 0,5 s.

C. Gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại là  $113 \text{ cm/s}^2$ . D. Tần số của dao động là 2 Hz.

**Câu 11.** Một vật dao động điều hòa với chu kì  $0,5\pi$  (s) và biên độ 2 cm. Vận tốc của vật tại vị trí cân bằng có độ lớn bằng

A. 4 cm/s. B. 8 cm/s. C. 3 cm/s. D. 0,5 cm/s.

**Câu 12.** Một vật nhỏ dao động điều hòa với biên độ 5 cm và vận tốc có độ lớn cực đại là  $10\pi$  cm/s. Chu kì dao động của vật nhỏ là

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

**Câu 13.** Khi nói về dao động điều hòa của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Khi vật ở vị trí biên, gia tốc của vật bằng không.

B. Vector gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.

C. Vector vận tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. Khi đi qua vị trí cân bằng, vận tốc của vật bằng không.

**Câu 14.** Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Gọi v là vận tốc của vật khi vật ở li độ x. Biên độ dao động của vật là

A.  $\sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}$ . B.  $\sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^4}}$ . C.  $\sqrt{x + \frac{v^2}{\omega^2}}$ . D.  $\sqrt{x^2 + \frac{v^4}{\omega^2}}$ .

**Câu 15.** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 10 cm và tần số góc 2 rad/s. Tốc độ cực đại của chất điểm là

A. 40 cm/s.

B. 10 cm/s.

C. 5 cm/s.

D. 20 cm/s.

**Câu 16.** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Khi nói về gia tốc của vật, phát biểu nào sau đây sai? A. Gia tốc có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ của vật.

B. Vector gia tốc luôn cùng hướng với vector vận tốc. C. Vector gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. Gia tốc luôn ngược dấu với li độ của vật.

**Câu 17.** Một vật dao động điều hòa với li độ  $x = 10\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Lấy  $\pi^2 = 10$ . Gia tốc của vật có độ lớn cực đại là

A.  $100\pi \text{ cm/s}^2$ . B.  $100 \text{ cm/s}^2$ . C.  $10\pi \text{ cm/s}^2$ . D.  $10 \text{ cm/s}^2$ .

**Câu 18.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình  $x = 5\cos(4\pi t)$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Tại thời điểm  $t = 5$  s, vận tốc của chất điểm này có giá trị bằng

A.  $20\pi$  cm/s.

B. 0 cm/s.

C.  $-20\pi$  cm/s.

D. 5 cm/s.

**Câu 19.** Một vật dao động điều hòa với tần số góc 5 rad/s. Khi vật đi qua li độ 5 cm thì nó có tốc độ là 25 cm/s.

Biên độ dao động của vật là

A. 5,24 cm. B.  $5\sqrt{2}$  cm. C.  $5\sqrt{3}$  cm. D. 10 cm.

**Câu 20.** Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox (vị trí cân bằng ở O) với biên độ 5 cm và tần số 10 Hz. Khi vật có li độ 3 cm thì tốc độ của vật bằng

A. 251,32 cm/s.

B. 287,9 cm/s.

C. 314,2 cm/s.

D. 50,0 cm/s.

**Câu 21.** Một vật dao động điều hòa có chu kì 2 s, biên độ 10 cm. Khi vật cách vị trí cân bằng 6 cm, tốc độ của nó bằng

A. 12,56 cm/s.

B. 20,08 cm/s.

C. 25,13 cm/s.

D. 18,84 cm/s.

**Câu 22.** Vận tốc của chất điểm dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi

A. li độ có độ lớn cực đại.

B. gia tốc có độ lớn cực đại.

C. li độ bằng 0.

D. pha dao động cực đại.

**Câu 23.** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Vector gia tốc của vật

A. có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn li độ của vật. B. có độ lớn tỉ lệ nghịch với tốc độ của vật.

C. luôn hướng ngược chiều chuyển động của vật. D. luôn hướng theo chiều chuyển động của vật.

**Câu 24.** Một chất điểm dao động điều hòa với tần số bằng 4 Hz và biên độ dao động 10cm. Gia tốc cực đại của chất điểm bằng

A.  $25 \text{ m/s}^2$ . B.  $2,5 \text{ m/s}^2$ . C.  $63,2 \text{ m/s}^2$ . D.  $6,32 \text{ m/s}^2$ .



**Câu 25.** Một vật nhỏ đang dao động điều hòa trên trục Ox với vận tốc  $v = 20\pi \cos\left(2\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$  (cm/s) (t tính bằng s). Tại thời điểm ban đầu ( $t = 0$ ), vật ở li độ

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

**Câu 26.** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = 20\cos(2\pi t)$  (cm). Lấy  $\pi^2 = 10$ . Gia tốc của chất điểm tại li độ  $x = 10$  cm là

- A.  $a = -4$  m/s<sup>2</sup>.                      B.  $a = 2$  m/s<sup>2</sup>.                      C.  $a = 9,8$  m/s<sup>2</sup>.                      D.  $a = 10$  m/s<sup>2</sup>.

**Câu 27.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox, gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng. Biết phương trình vận tốc của chất điểm là  $v = 20\pi \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm/s). Phương trình dao động của chất điểm có dạng

- A.  $x = 10\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).                      B.  $x = 10\cos\left(2\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$  (cm).  
C.  $x = 20\cos\left(2\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$  (cm).                      D.  $x = 20\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).

**Câu 28.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình  $x = 8\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$

(x tính bằng cm, t tính bằng s) thì A. vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng là 8 cm/s.

B. chất điểm chuyển động trên đoạn thẳng dài 8 cm.    C. chu kì dao động là 4 s.

D. lúc  $t = 0$  chất điểm chuyển động theo chiều âm của trục Ox.

**Câu 29.** Đồ thị biểu diễn gia tốc theo li độ là một

- A. đường hình sin.                      B. parabol.                      C. đoạn thẳng.                      D. đường elip.

**Câu 30.** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình  $x = 5\cos\left(6\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  (x tính bằng cm, t tính bằng

s). Trong mỗi giây chất điểm thực hiện được A. 3 dao động toàn phần và có tốc độ cực đại là  $30\pi$  cm/s.

B. 6 dao động toàn phần và đi được quãng đường 120 cm.

C. 3 dao động toàn phần và có tốc độ cực đại là 30 cm/s.

D. 6 dao động toàn phần và đi được quãng đường 60 cm.

**Câu 31.** Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Với a và v là gia tốc và vận tốc của

vật. Hệ thức đúng là A.  $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$ .    B.  $\frac{\omega^2}{v^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$ .    C.  $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$ .    D.  $\frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$ .

**Câu 32.** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Khi nói về gia tốc của vật, phát biểu nào sau đây sai? A. Gia tốc có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ của vật.

B. Vector gia tốc luôn cùng hướng với vector vận tốc.

C. Vector gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.

D. Gia tốc luôn ngược dấu với li độ của vật.

**Câu 33.** Một vật dao động điều hòa phải mất 0,025s để đi từ điểm có vận tốc bằng không tới điểm tiếp theo cũng có vận tốc bằng không, hai điểm ấy cách nhau 10 cm. Chọn đáp án đúng?

A. Chu kì dao động là 0,025s.

B. Tần số dao động là 10 Hz.

C. Biên độ dao động là 10 cm.

D. Vận tốc cực đại của vật là  $2\pi$  m/s.

**Câu 34.** Một vật dao động điều hòa phải mất 0,25 s để đi từ điểm có vận tốc bằng không tới điểm tiếp theo cũng như vậy. Khoảng cách giữa hai điểm đó là 36 cm. Chu kì và biên độ của vật là

A. 0,5 s ; 18 cm.

B. 0,25 s ; 36 cm.

C. 2 s ; 72 cm.

D. 1 s ; 9 cm.

**Câu 35.** Một chất điểm chuyển động tròn đều trên đường tròn tâm O bán kính 10 cm với tốc độ góc 5 rad/s. Hình chiếu của chất điểm trên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo có tốc độ cực đại là

A. 15 cm/s.

B. 50 cm/s.

C. 250 cm/s.

D. 25 cm/s.

**Câu 36.** Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình vận tốc là  $v = 4\pi\cos 2\pi t$  (cm/s). Gốc tọa độ ở vị trí cân bằng. Mốc thời gian được chọn vào lúc chất điểm có li độ và vận tốc là

A.  $x = 2$  cm,  $v = 0$ .

B.  $x = 0$ ,  $v = 4\pi$  cm/s.

C.  $x = -2$  cm,  $v = 0$ .

D.  $x = 0$ ,  $v = -4\pi$  cm/s.

**Câu 37.** Một vật dao động điều hòa với tần số góc  $\omega$  và biên độ B. Tại thời điểm  $t_1$  thì vật có li độ và tốc độ lần lượt là  $x_1, v_1$ , tại thời điểm  $t_2$  thì vật có li độ và tốc độ lần lượt là  $x_2, v_2$ . Tốc độ góc  $\omega$  được xác định bởi

công thức

$$\text{A. } \omega = \sqrt{\frac{x_1^2 - x_2^2}{v_2^2 - v_1^2}}$$

$$\text{B. } \omega = \sqrt{\frac{x_1^2 - x_2^2}{v_1^2 - v_2^2}}$$

$$\text{C. } \omega = \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{x_1^2 - x_2^2}}$$

$$\text{D. } \omega = \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{x_2^2 - x_1^2}}$$

**Câu 38.** Một dao động điều hòa có vận tốc và li độ tại thời điểm  $t_1$  và  $t_2$  tương ứng là:  $v_1 = 20 \text{ cm/s}$ ;  $x_1 = 8\sqrt{3} \text{ cm}$  và  $v_2 = 20\sqrt{2} \text{ cm/s}$ ;  $x_2 = 8\sqrt{2} \text{ cm}$ . Vận tốc có độ lớn cực đại của vật bằng

- A.  $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$ .                      B.  $80 \text{ cm/s}$ .                      C.  $40 \text{ cm/s}$ .                      D.  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

**Câu 39.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Tại thời điểm  $t_1, t_2$  vận tốc và gia tốc của chất điểm tương ứng là  $v_1 = 10\sqrt{3} \text{ cm/s}$ ;  $a_1 = -1 \text{ m/s}^2$ ;  $v_2 = -10 \text{ cm/s}$ ;  $a_2 = \sqrt{3} \text{ m/s}^2$ . Tốc độ cực đại của vật bằng

- A.  $20 \text{ cm/s}$ .                      B.  $40 \text{ cm/s}$ .                      C.  $10\sqrt{5} \text{ cm/s}$ .                      D.  $20\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

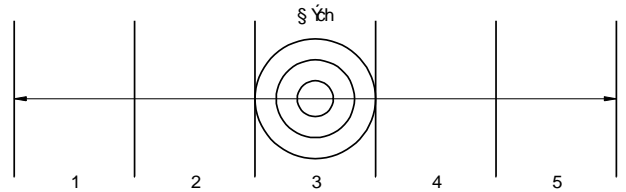
**Câu 40.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox, khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là  $20 \text{ cm/s}$ . Khi chất điểm đi qua vị trí gia tốc có độ lớn  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$  thì tốc độ của nó là  $10 \text{ cm/s}$ . Biên độ dao động của chất điểm bằng

- A.  $5 \text{ cm}$ .                      B.  $10 \text{ cm}$ .                      C.  $16 \text{ cm}$ .                      D.  $20 \text{ cm}$ .

**Câu 41.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox, với gia tốc cực đại là  $320 \text{ cm/s}^2$ . Khi chất điểm đi qua vị trí gia tốc có độ lớn  $160 \text{ cm/s}^2$  thì tốc độ của nó là  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$ . Biên độ dao động của chất điểm là

- A.  $20 \text{ cm}$ .                      B.  $8 \text{ cm}$ .                      C.  $10 \text{ cm}$ .                      D.  $16 \text{ cm}$ .

**Câu 42.** Trong một trò chơi bắn súng, một khẩu súng bắn vào mục tiêu di động. Súng tự nổ đạn theo thời gian một cách ngẫu nhiên. Người chơi phải chĩa súng theo một hướng nhất định còn mục tiêu dao động điều hoà theo phương ngang như hình vẽ. Người chơi cần chĩa súng vào vùng nào để có thể ghi được số lần trúng nhiều nhất?



- A. 3.                      B. 1 hoặc 3.  
C. 2 hoặc 4.                      D. Bất kì vùng nào: 1, 2, 3, 4 và 5.

## 2. Trắc nghiệm đúng-sai

**Câu 1.** Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = 5\cos(2\pi t + \pi/3) \text{ (cm)}$

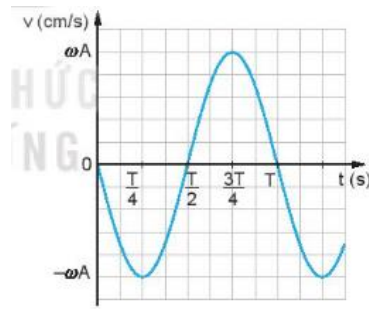
- a/ Chu kì dao động điều hòa của vật là  $1 \text{ s}$    
b/ Phương trình vận tốc của vật là  $v = 10\pi\cos(2\pi t + 5\pi/6) \text{ (cm/s)}$    
c/ Gia tốc của vật luôn cùng pha với vận tốc và có giá trị cực đại là  $200 \text{ cm/s}^2$    
d/ Vật đi qua vị trí có li độ  $x = -2,5 \text{ cm}$  lần thứ 2025 vào thời điểm  $6073/6 \text{ s}$

**Câu 2.** Một vật dao động điều hòa với chu kì  $T = 0,5 \text{ s}$  và vận tốc lúc qua vị trí cân bằng có giá trị  $31,4 \text{ cm/s}$ . Góc thời gian lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

- a/ Ly độ dao động có giá trị lớn nhất là  $2,5 \text{ cm}$    
b/ Vận tốc luôn sớm pha hơn ly độ một góc  $\pi/2$    
c/ Phương trình gia tốc là  $a = -394,8\cos(4\pi t - \pi/2) \text{ cm/s}^2$    
d/ Gia tốc có giá trị lớn nhất là  $394,8 \text{ cm/s}^2$

**Câu 3.** Đồ thị của vận tốc cho như hình vẽ. Một ô theo trục thời gian có giá trị  $0,1 \text{ s}$  và một ô theo trục vận tốc có giá trị  $10 \text{ cm/s}$ .

- a/ Chu kì của dao động điều hòa là  $0,8 \text{ s}$    
b/ Vận tốc cực đại có giá trị là  $50 \text{ cm/s}$    
c/ Biên độ dao động điều hòa có giá trị gần bằng  $6,4 \text{ cm}$    
d/ Phương trình li độ của dao động là  $x = 6,4\cos(2,5\pi t) \text{ cm}$



Hình 3.2. Đồ thị  $(v-t)$  của một vật dao động điều hòa ( $\varphi = 0$ )

### 3. TỰ LUẬN

**Câu 9.** Một máy cơ khí khi hoạt động sẽ tạo ra những dao động được xem gần đúng là dao động điều hòa với phương trình li độ có dạng:  $x = 2 \cos(180\pi t)$  (mm)

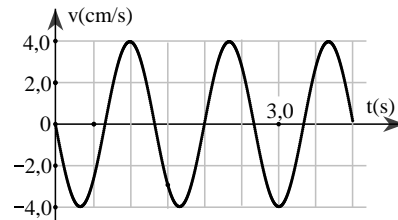
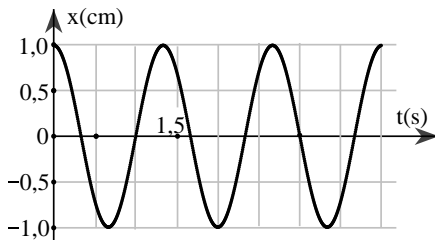
- Hãy xác định biên độ, chu kì, tần số và tần số góc của dao động.
- Viết phương trình vận tốc và gia tốc của vật dao động.

**Câu 10.** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox, gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng. Biết phương trình vận tốc của chất điểm là  $v = 20\pi \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm/s). Hãy viết phương trình li độ và phương trình gia tốc của vật dao động.

**Câu 11.** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh điểm gốc O, với biên độ  $A = 24$  cm và chu kì  $T = 4$  s. Tại thời điểm  $t = 0$  li độ là  $+A$

- Viết phương trình dao động của vật.
- Tính li độ, vận tốc và gia tốc của vật tại thời điểm  $t = 0,5$  s.
- Xác định thời điểm đầu tiên vật qua vị trí có li độ  $x = -12$  cm và tốc độ tại thời điểm đó.

**Câu 12.** Một vật dao động điều hòa có đồ thị li độ – thời gian và vận tốc – thời gian như hình vẽ. Hãy viết phương trình li độ và những phương trình vận tốc của dao động này. Từ đó suy ra phương trình gia tốc của vật dao động



## CHỦ ĐỀ 04: MỘT SỐ DẠNG TOÁN TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

### 1. Trắc nghiệm nhiều lựa chọn

#### DẠNG 1. VIẾT PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

**Câu 1.** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, chọn gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng của vật. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật đi qua vị trí cân bằng là 1 s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tại thời điểm ban đầu  $t = 0$  vật có gia tốc  $a = -10$  cm/s<sup>2</sup> và vận tốc  $v = -\pi\sqrt{3}$  cm/s. Phương trình dao động của vật là

**A.**  $x = 2 \cos\left(\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$  (cm). **B.**  $x = 2 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

**C.**  $x = 2 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm). **D.**  $x = 4 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).

**Câu 2.** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, chọn gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng của vật. Góc thời gian là lúc vật có vận tốc 1 m/s và gia tốc là  $-10\sqrt{3}$  m/s<sup>2</sup>. Biết khi đi qua vị trí cân bằng thì vật có tốc độ là 2 m/s. Phương trình dao động của vật là

**A.**  $x = 10 \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).

**B.**  $x = 20 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

C.  $x = 10 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

D.  $x = 20 \cos\left(10t - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).

## DẠNG 2. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN ĐƯỜNG TRÒN PHA

### 1. Thời gian, thời điểm

**Câu 14.** Một vật dao động điều hòa với phương trình là  $x = 4 \cos 2\pi t$  (cm). Thời gian ngắn nhất để vật đi qua vị trí cân bằng kể từ thời điểm ban đầu là **A.** 0,25 s. **B.** 0,75 s. **C.** 0,5 s. **D.** 1,25 s.

**Câu 15.** Một chất điểm dao động dọc theo trục Ox. Theo phương trình dao động  $x = 2 \cos(2\pi t + \pi)$  (cm). Thời gian ngắn nhất vật đi từ lúc bắt đầu dao động đến lúc vật có li độ  $x = \sqrt{3}$  cm là

**A.** 2,4 s. **B.** 1,2 s. **C.**  $\frac{5}{6}$  s. **D.**  $\frac{5}{12}$  s.

**Câu 16.** Một chất điểm dao động với phương trình dao động là  $x = 5 \cos\left(8\pi t - \frac{2\pi}{3}\right)$  (cm). Thời gian ngắn nhất vật đi từ lúc bắt đầu dao động đến lúc vật có li độ  $x = 2,5$  cm là **A.**  $\frac{3}{8}$  s. **B.**  $\frac{1}{24}$  s. **C.**  $\frac{8}{3}$  s. **D.**  $\frac{1}{12}$  s.

**Câu 17.** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  (cm). Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ  $x = 2,5$  cm đến  $x = -2,5$  cm là **A.**  $\frac{1}{12}$  s. **B.**  $\frac{1}{10}$  s. **C.**  $\frac{1}{20}$  s. **D.**  $\frac{1}{6}$  s.

**Câu 18.** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Biết thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí  $x = 0$  đến vị trí  $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$  theo chiều dương là  $\frac{1}{30}$  s. Chu kỳ dao động của vật là

**A.** 0,2 s. **B.** 5,0 s. **C.** 0,5 s. **D.** 0,1 s.

**Câu 19.** Một vật dao động với phương trình  $x = 6 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm) (t tính bằng s). Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ 3 cm theo chiều dương đến vị trí có li độ  $-3\sqrt{3}$  cm là **A.**  $\frac{7}{24}$  s. **B.**  $\frac{1}{4}$  s. **C.**  $\frac{5}{24}$  s. **D.**  $\frac{1}{8}$  s.

**Câu 20.** Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = A \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$  (t tính bằng s). Tính từ thời điểm ban đầu  $t = 0$ , khoảng thời gian vật đi qua vị trí cân bằng lần thứ 2017, theo chiều âm là

**A.**  $\frac{6049}{3}$  s. **B.**  $\frac{6052}{3}$  s. **C.** 2016 s. **D.** 2017 s.

### 2. Quỹ đạo, tốc độ trung bình

**Câu 1.** Một chất điểm dao động điều hòa dọc trục Ox với phương trình  $x = 10 \cos 2\pi t$  (cm). Quỹ đạo đi được của chất điểm trong một chu kỳ dao động là **A.** 10 cm. **B.** 30 cm. **C.** 40 cm. **D.** 20 cm.

**Câu 2.** Vật dao động điều hòa theo phương trình:  $x = 5 \cos(10\pi t + \pi)$  (cm). Thời gian vật đi quãng đường 12,5 cm kể từ  $t = 0$  là **A.**  $\frac{1}{15}$  s. **B.**  $\frac{2}{15}$  s. **C.**  $\frac{1}{30}$  s. **D.**  $\frac{1}{12}$  s.

**Câu 3.** Một con vật dao động điều hòa với phương trình:  $x = 12 \cos\left(50t - \frac{\pi}{2}\right)$  (cm). Kể từ lúc  $t = 0$  thì quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian  $t = \frac{\pi}{12}$  s là **A.** 6 cm. **B.** 90 cm. **C.** 102 cm. **D.** 54 cm.

**Câu 4.** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = 6 \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm). Quãng đường vật đi được từ thời điểm  $t = 0$  đến thời điểm  $\frac{7\pi}{60}$  s là **A.** 9 cm. **B.** 15 cm. **C.** 6 cm. **D.** 27 cm.

**Câu 5.** Một vật dao động điều hoà dọc theo phương trình  $x = 5 \cos\left(\frac{2\pi t}{3} - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm) Kể từ thời điểm

$t = 0$ , sau thời gian bao lâu thì vật đi được quãng đường 7,5 cm ?

A. 1,25 s.

B. 1,5 s.

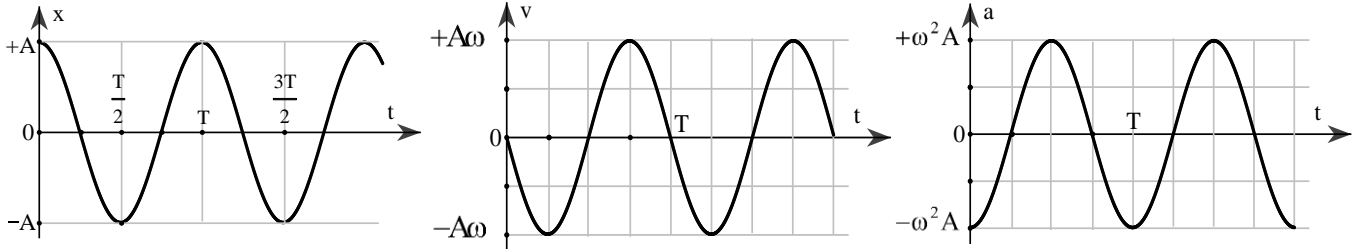
C. 0,5 s.

D. 0,25s.

### DẠNG 03: ĐỒ THỊ TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

#### I. LÝ THUYẾT CĂN BẢN

##### 1. Đồ thị trong dao động điều hoà



##### a) Đồ thị $x - t$

Đồ thị dao động điều hoà (đồ thị  $x$  theo  $t$ ) cho biết vị trí của vật trên trục  $Ox$  tại những thời điểm khác nhau, đồ thị này có dạng **hình sin**

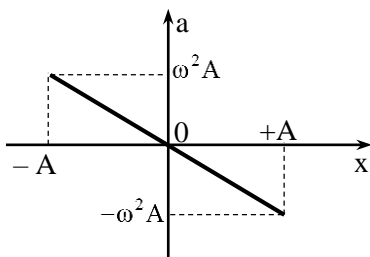
##### b) Đồ thị $v - t$

Đồ thị  $v$  theo  $t$  cho biết vận tốc của vật trên trục  $Ov$  tại những thời điểm khác nhau, đồ thị này có dạng **hình sin**

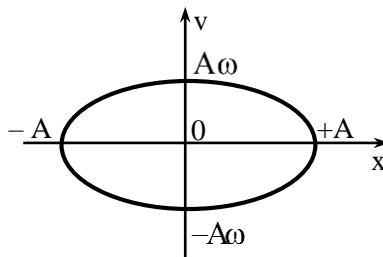
##### c) Đồ thị $a - t$

Đồ thị  $a$  theo  $t$  cho biết gia tốc của vật trên trục  $Oa$  tại những thời điểm khác nhau, đồ thị này có dạng **hình sin**

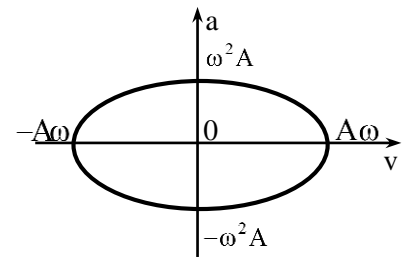
##### d) Các đồ thị khác



Đồ thị  $a - x$



Đồ thị  $v - x$

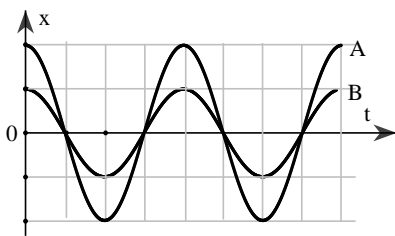


Đồ thị  $a - v$

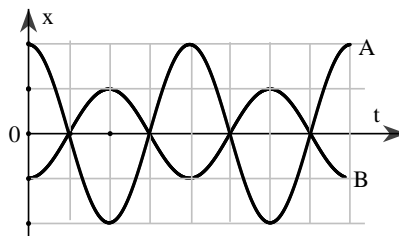
##### 2. Độ lệch pha của hai dao động

Độ lệch pha giữa hai dao động điều hoà cùng chu kì (cùng tần số) được xác định bởi công thức:

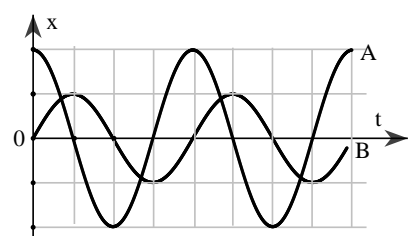
$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{T} \Delta t$$



Hai dao động cùng pha



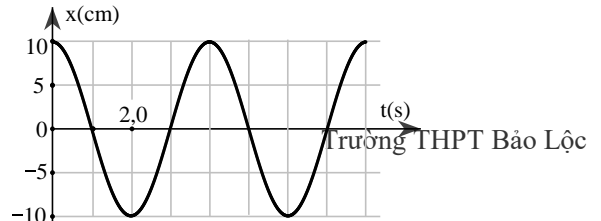
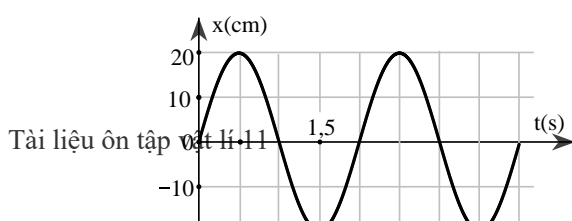
Hai dao động ngược pha



Hai dao động vuông pha

#### II. BÀI TẬP RÈN LUYỆN

**Câu 1.** Đồ thị biểu diễn li độ theo thời gian của một vật được mô tả như hình vẽ. Hãy xác định, biên độ, chu kì, tần số, tần số góc và pha ban đầu



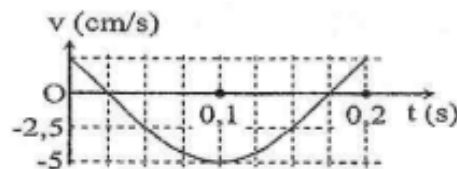




C.  $x = 60 \cos\left(\frac{2\pi}{25}t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).

D.  $x = 60 \cos\left(\frac{4\pi}{45}t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

**Câu 12.** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vận tốc theo thời gian  $t$  của một vật dao động điều hòa. Phương trình dao động của vật là



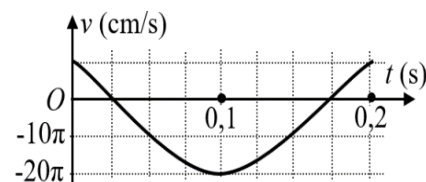
A.  $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{40\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).

B.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

C.  $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{40\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

D.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

**Câu 13.** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc theo thời gian của một vật dao động điều hòa. Phương trình dao động của vật là



A.  $x = 3 \cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

B.  $x = \frac{3}{2} \cos\left(\frac{40\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

C.  $x = \frac{3}{2} \cos\left(\frac{40\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

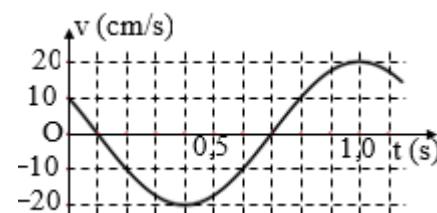
D.  $x = 3 \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$  (cm).

**Câu 14.** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc  $v$  của vật theo thời gian  $t$ . Ở thời điểm  $t = 0,2$  s, pha của dao động có giá trị bằng

A.  $-\frac{\pi}{3}$ .      B.  $\frac{\pi}{3}$ .

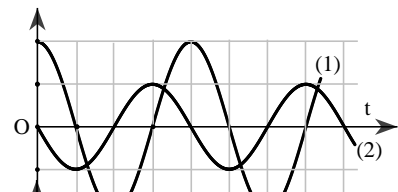
C.  $-\frac{\pi}{6}$ .

D.  $\frac{\pi}{6}$ .



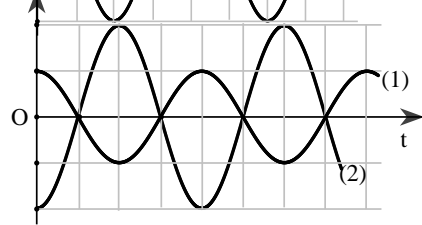
**2. Đồ thị độ lệch pha**

**Câu 1.** Hình bên là hai đường hình sin biểu diễn hai trong ba đại lượng: li độ  $x$ , vận tốc  $v$  và gia tốc  $a$  theo thời gian  $t$ . Đường số (1) và đường số (2) lần lượt biểu diễn cho



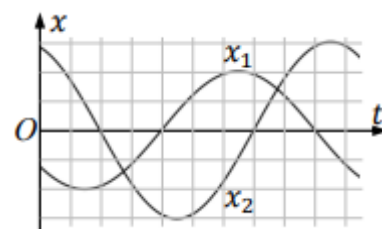
- A. vận tốc và gia tốc.      B. gia tốc và vận tốc.
- C. vận tốc và li độ.      D. li độ và gia tốc.

**Câu 2.** Hình bên là hai đường hình sin biểu diễn hai trong ba đại lượng: li độ  $x$ , vận tốc  $v$  và gia tốc  $a$  theo thời gian  $t$ . Đường số (1) và đường số (2) lần lượt biểu diễn cho



- A. vận tốc và gia tốc.      B. gia tốc và vận tốc.
- C. vận tốc và li độ.      D. li độ và gia tốc.

**Câu 3.** Hai chất điểm A và B dao động điều hòa cùng tần số. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ  $x_1$  của chất điểm A và li độ  $x_2$  của chất điểm B theo thời gian  $t$ . Hai chất điểm A và B lệch pha nhau



A.  $\frac{\pi}{6}$ .

B.  $\frac{\pi}{3}$ .

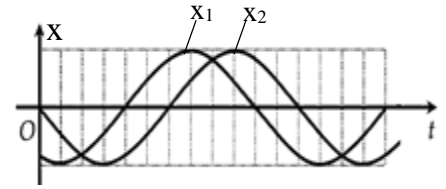
C.  $\frac{\pi}{12}$ .

D.  $\frac{3\pi}{5}$ .



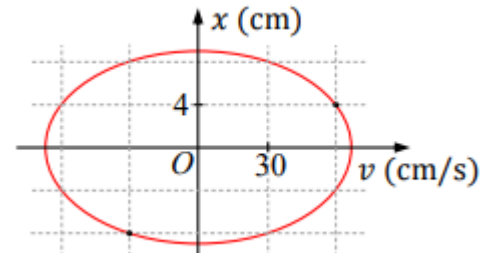
**Câu 4.** Hai vật dao động điều hòa cùng tần số. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ  $x_1$  của chất điểm A và li độ  $x_2$  của chất điểm B theo thời gian  $t$ . Vật A dao động sớm pha hơn vật B một góc

- A.  $\frac{\pi}{6}$ . B.  $\frac{\pi}{3}$ . C.  $\frac{\pi}{12}$ . D.  $\frac{\pi}{4}$ .



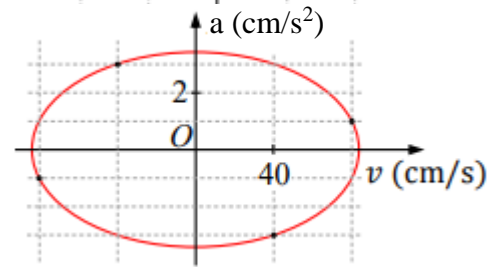
**Câu 5.** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox với tần  $f$ . Hình bên là đồ thị mô tả mối quan hệ giữa li độ dao động  $x$  và vận tốc tức thời  $v$  của vật. Vận tốc của vật có độ lớn cực đại bằng

- A.  $30\sqrt{5}$  cm/s. B.  $4\sqrt{5}$  cm/s.  
C. 70 cm/s. D. 68 cm/s.



**Câu 6.** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox với tần  $f$ . Hình bên là đồ thị mô tả mối quan hệ giữa gia tốc  $a$  của vật  $x$  và vận tốc tức thời  $v$  của vật. Vận tốc của vật có độ lớn cực đại bằng

- A.  $30\sqrt{5}$  cm/s. B.  $4\sqrt{5}$  cm/s.  
C. 70 cm/s. D. 68 cm/s.



### CHỦ ĐỀ 05: NĂNG LƯỢNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

#### I. LÝ THUYẾT CĂN BẢN

##### 1. Động năng

Động năng của vật dao động điều hòa được xác định bởi công thức:  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

##### 2. Cơ năng

Ở lớp 10 chúng ta đã biết, động năng cực đại của vật chính bằng cơ năng của nó, động năng cực đại khi vận tốc có độ lớn cực đại. Do đó:

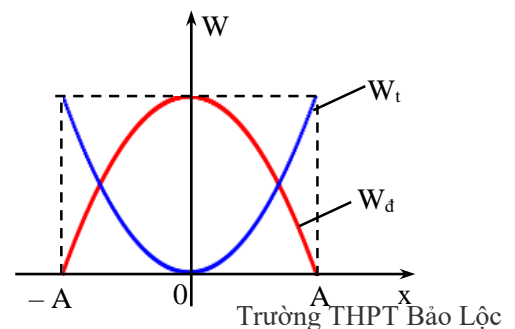
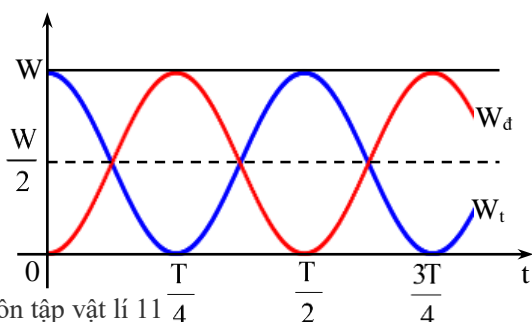
$$W = W_d(\max) = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{2}m(A\omega)^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$$

##### 3. Thế năng

$$W_t = W - W_d = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 - \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)} W_t = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 - \frac{1}{2}m\omega^2(A^2 - x^2) = \frac{1}{2}m\omega^2x^2$$

|                 | Động năng  | Thế năng                            |
|-----------------|--|-------------------------------------|
| Công thức       | $W_d = \frac{1}{2}mv^2$                                    | $W_t = \frac{1}{2}m\omega^2x^2$     |
| Sự phụ thuộc    | $v = -A\omega\sin(\omega t + \varphi)$                     | $x = A\cos(\omega t + \varphi)$     |
| Dạng lượng giác | $W_d = W\sin^2(\omega t + \varphi)$                        | $W_t = W\cos^2(\omega t + \varphi)$ |
| Cơ năng         | $W = W_d + W_t = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = \text{hằng số}$ |                                     |

##### 4. Đồ thị



**Nhận xét:**

- + Trong dao động điều hòa có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng nhưng tổng của chúng là cơ năng thì không thay đổi.
- + Động năng của vật đạt giá trị cực đại khi vật ở vị trí cân bằng, lúc đó thế năng của hệ bằng không.
- + Thế năng đạt giá trị cực đại khi vật ở vị trí biên, lúc đó động năng của vật bằng không.

**1. Trắc nghiệm nhiều lựa chọn**

**Câu 1.** Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là m dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình  $x = A\cos\omega t$ . Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A.  $m\omega A^2$ .                      B.  $\frac{1}{2} m\omega A^2$ .                      C.  $m\omega^2 A^2$ .                      D.  $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ .

**Câu 2.** Một chất điểm khối lượng m dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Động năng của chất điểm có biểu thức là

- A.  $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$ .    B.  $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$ .  
C.  $\frac{1}{2} m\omega^2 A \cos^2(\omega t + \varphi)$ .    D.  $\frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \sin(\omega t + \varphi)$ .

**Câu 3.** 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.

**Câu 4.** Một vật có m = 500 g dao động điều hòa với phương trình dao động  $x = 2\sin 10t$  (cm). Lấy  $\pi^2 \approx 10$ . Khi vật có li độ 1 cm thì thế năng của vật bằng

- A. 0,01 J.    B. 0,02 J.    C. 2,5 mJ.    D. 0,1 J.

**Câu 5.** Một vật nhỏ có khối lượng 100 g dao động điều hòa với tần số góc 20 rad/s và biên độ 3 cm. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Cơ năng của vật là

- A. 0,6 J.    B. 18 mJ.    C. 180 J.    D. 36 mJ.

**Câu 6.** Một vật có m = 500 g dao động điều hòa với phương trình dao động  $x = 2\cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm). Lấy  $\pi^2 \approx 10$ . Tại thời điểm t = 0 thì động năng của vật bằng

- A. 15,0 mJ.    B. 7,5 mJ.    C. 2,5 mJ.    D. 75,0 J.

**Câu 7.** Khi nói về một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Gia tốc biến thiên điều hòa theo thời gian.  
B. Động năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.  
C. Vận tốc của vật biến thiên điều hòa theo thời gian.  
D. Cơ năng của vật biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

**Câu 8.** Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động theo phương trình  $x = 8\cos 10t$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Động năng cực đại của vật bằng

- A. 32 mJ.    B. 64 mJ.    C. 16 mJ.    D. 128 mJ.

**Câu 9.** Cơ năng của một vật dao động điều hòa

- A. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.  
B. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.  
C. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.  
D. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.

**Câu 10.** Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tại vị trí vật có li

- độ 5 cm, tỉ số giữa thế năng và động năng của vật là A.  $\frac{1}{2}$ .    B.  $\frac{1}{3}$ .    C.  $\frac{1}{4}$ .    D.  $\frac{1}{1}$ .

**Câu 11.** Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động điều hòa với chu kỳ 0,2 s và cơ năng là 0,18 J (mốc thế năng tại vị trí cân bằng); Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tại li độ  $3\sqrt{2}$  cm, tỉ số động năng và thế năng là

- A. 1.    B. 4.    C. 3.    D. 2.

**Câu 12.** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Ở thời điểm độ lớn vận tốc của vật bằng 50% vận tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật là

- A.  $\frac{3}{4}$ .                      B.  $\frac{1}{4}$ .                      C.  $\frac{4}{3}$ .                      D.  $\frac{1}{3}$ .

**Câu 13.** Khi nói về cơ năng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Cứ mỗi chu kỳ dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.

**B.** Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.

**C.** Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên.

**D.** Thế năng và động năng của vật biến thiên cùng tần số với tần số của li độ.

**Câu 14.** Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật có động năng bằng 0,75 lần cơ năng thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn **A.** 6 cm. **B.** 4,5 cm. **C.** 4 cm. **D.** 3 cm.

**Câu 15.** Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 2 cm thì động năng của vật là 0,48 J. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 6 cm thì động năng của vật là 0,32 J. Biên độ dao động của vật bằng

**A.** 10 cm. **B.** 14 cm. **C.** 12 cm. **D.** 8 cm.

**Câu 16.** Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là

**A.**  $\frac{1}{2}$ . **B.** 3. **C.** 2. **D.**  $\frac{1}{3}$ .

**Câu 17.** Một vật dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc 10 rad/s. Biết rằng khi động năng và thế năng (mốc ở vị trí cân bằng của vật) bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng 0,6 m/s. Biên độ dao động của con lắc là

**A.** 6 cm. **B.**  $6\sqrt{2}$  cm. **C.** 12 cm. **D.**  $12\sqrt{2}$  cm.

**Câu 18.** Một vật dao động điều hòa, thời điểm thứ hai vật có động năng bằng ba lần thế năng kể từ lúc vật có li độ cực đại là  $\frac{2}{15}$  s. Chu kì dao động của vật là **A.** 0,8 s. **B.** 0,2 s. **C.** 0,4 s. **D.** 0,5 s.

**Câu 19.** Một vật dao động điều hòa, cứ sau mỗi khoảng thời gian 0,5 s thì động năng lại bằng thế năng của vật. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần động năng bằng ba lần thế năng của vật là

**A.**  $\frac{1}{30}$  s. **B.**  $\frac{1}{6}$  s. **C.**  $\frac{1}{3}$  s. **D.**  $\frac{1}{15}$  s.

**Câu 20.** 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.**  $\frac{2}{3}$ .

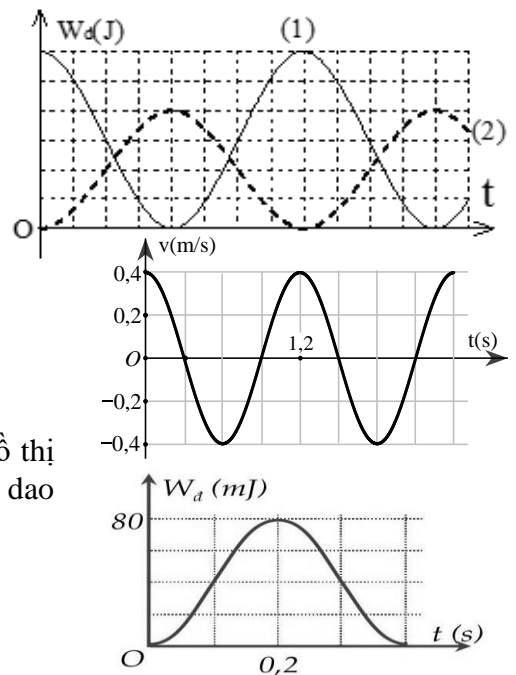
**Câu 21.** Một vật có khối lượng 2 kg dao động điều hòa có đồ thị vận tốc theo thời gian như hình vẽ. Động năng cực đại của vật trong quá trình dao động bằng

**A.** 0,16 J. **B.** 4,39 J.  
**C.** 0,40 J. **D.** 0,04 J.

**Câu 22.** Một vật khối lượng 400 g thực hiện dao động điều hòa. Đồ thị bên mô tả động năng  $W_d$  vật theo thời gian  $t$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Biên độ dao động của vật là

**A.**  $4\sqrt{2}$  cm. **B.** 8 cm.  
**C.** 4 cm. **D.** 2 cm.

**Câu 23.** Đồ thị động năng theo thời gian của một vật có khối lượng 0,4 kg dao động điều hòa. Tại thời điểm ban đầu vật đang chuyển động theo chiều dương. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Phương trình dao động của vật có dạng

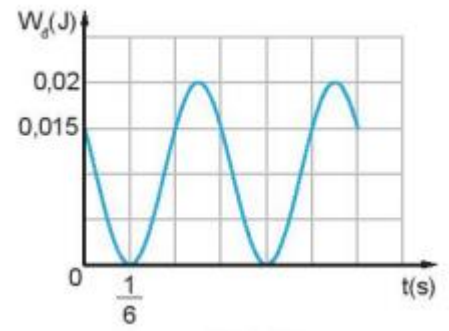


A.  $x = 5 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).

B.  $x = 10 \cos\left(4\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$  (cm).

C.  $x = 10 \cos\left(4\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$  (cm).

D.  $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$  (cm).



**Câu 24.** Một vật nhỏ có khối lượng 2 kg dao động điều hòa với tần số góc  $\pi$  (rad/s). Khi pha dao động là  $\frac{\pi}{2}$  thì vận tốc của vật là  $-20\sqrt{3}$  cm/s. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Khi vật qua vị trí có li độ  $3\pi$  (cm) thì động năng của con lắc là

A. 0,36 J.

B. 0,72 J.

C. 0,03 J.

D. 0,18 J.

**Câu 25.** Một chất điểm có khối lượng 160 g đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng  $W_d$  của chất điểm theo thời gian  $t$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Biên độ dao động của chất điểm là

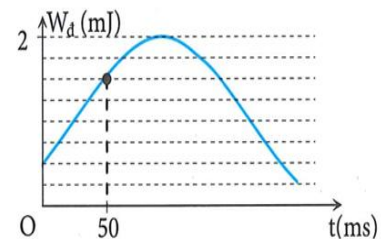
A. 1,50 cm.

B. 0,75 cm.

C. 3,00 cm.

D. 2,00 cm.

**Câu 26.** Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ khối lượng 100 g đang dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tính tại vị trí cân bằng. Từ thời



điểm  $t_1 = 0$  đến  $t_2 = \frac{\pi}{48}$  s động năng của con lắc tăng từ 0,096 J đến giá trị cực

đại rồi giảm về 0,064 J. Ở thời điểm  $t_2$ , thế năng của con lắc bằng 0,064 J. Biên độ dao động của con lắc là

A. 5,7 cm.

B. 7,0 cm.

C. 8,0 cm.

D. 3,6 cm.

## 2. Trắc nghiệm Đúng-Sai

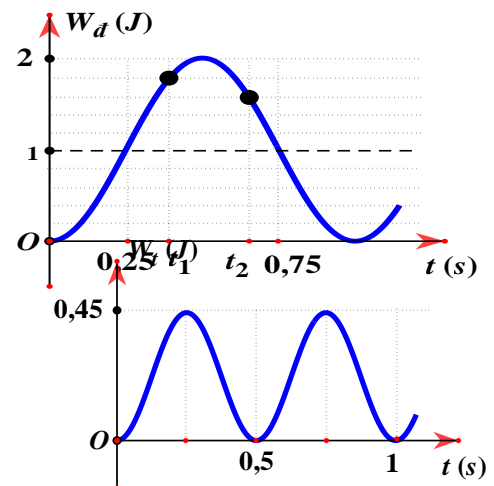
**Bài 1:** Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng  $W_d$  của con lắc theo thời gian  $t$ .

a. Động năng cực đại của con lắc bằng 2J.

b. Cơ năng của con lắc bằng 4J.

c. Chu kì dao động của con lắc bằng 1,0s.

d. Hiệu  $t_2 - t_1$  có giá trị gần bằng 0,24 s.



**Bài 2:** Một vật có khối lượng 1kg dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng. Đồ thị dao động của thế năng của vật như hình vẽ.

Cho  $\pi^2 = 10$ .

a. Thời điểm khi  $t=0$  thì động năng của vật cực tiểu.

b. Thời điểm khi  $t=0,25$ s cơ năng của vật bằng thế năng cực đại và bằng 0,45J.

c. Chu kì của động năng và thế năng bằng 1J.

d. Biên độ dao động của vật bằng 1,5cm

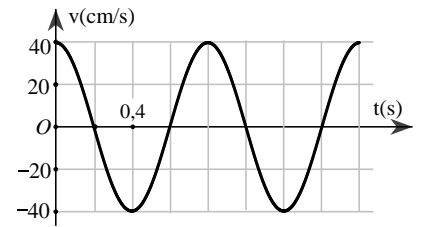
## 3. Tự luận

**Câu 1.** Một số tòa nhà cao tầng sử dụng các con lắc nặng trong bộ giảm chấn khối lượng để giảm thiểu sự rung động gây ra bởi gió hay những cơn địa chấn nhỏ. Giả sử vật nặng của con lắc có khối lượng  $3,0 \cdot 10^5$  kg, thực hiện dao động điều hòa với tần số 15 Hz với biên độ dao động 15 cm. Thế năng cực đại của hệ con lắc trong bộ giảm chấn khối lượng là bao nhiêu?

**Câu 2.** Cho đồ thị vận tốc theo thời gian của một vật dao động điều hòa như hình vẽ. Biết rằng khối lượng của vật

$m = 0,2 \text{ kg}$ . Hãy xác định:

- Chu kỳ và tần số góc của con lắc.
- Độ lớn vận tốc cực đại của vật.
- Cơ năng của con lắc.
- Biên độ dao động của vật.



## CHỦ ĐỀ 06: DAO ĐỘNG TẮT DẦN. DAO ĐỘNG CƯỜNG BỨC VÀ CỘNG HƯỞNG

### LIÊN THUYẾT CĂN BẢN

#### 1. Dao động tắt dần

+ Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian gọi là dao động tắt dần.

+ Nguyên nhân làm dao động tắt dần là do lực ma sát và lực cản của môi trường.

#### 2. Dao động cưỡng bức

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

*Tính chất của dao động cưỡng bức*

- + Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi.
- + Dao động cưỡng bức là dao động điều hòa.
- + Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.
- + Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào **biên độ  $F_0$** , **độ chênh lệch giữa tần số** của lực cưỡng bức và tần số riêng của hệ, lực cản của môi trường xung quanh.

#### 3. Hiện tượng cộng hưởng

Hiện tượng biên độ dao động cưỡng bức tăng 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 được gọi là hiện tượng cộng hưởng

*Một số trường hợp hiện tượng cộng hưởng có lợi:*

Hộp đàn ghita, violon, lò vi sóng vv...

*Một số trường hợp hiện tượng cộng hưởng có hại:*

Hệ dao động như tòa nhà, cầu, bệ máy, khung xe vv...

#### 1. Trắc nghiệm nhiều lựa chọn

**Câu 1.** Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- biên độ và gia tốc.
- li độ và tốc độ.
- biên độ và cơ năng.
- biên độ và tốc độ.

**Câu 1. (THPT 2023).** Dao động cưỡng bức có

- tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.
- biên độ giảm dần theo thời gian.
- biên độ không đổi theo thời gian.
- tần số lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.

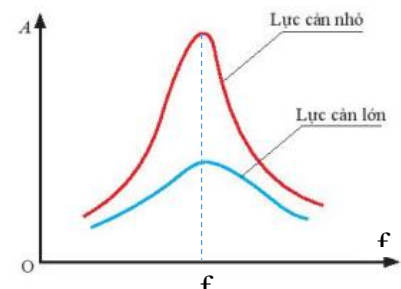
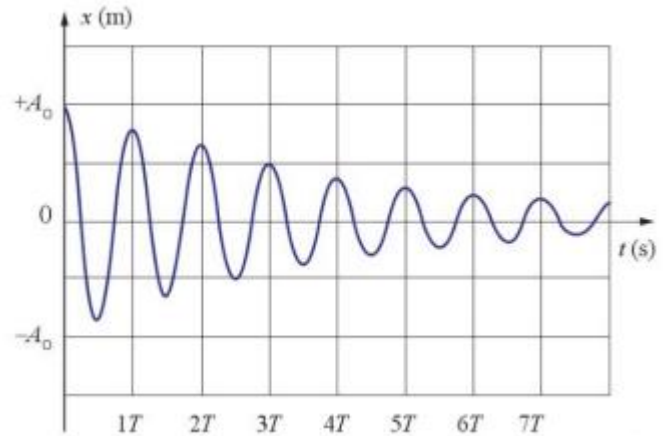
**Câu 2.** Khi xe chạy qua các đoạn đường có gờ giảm tốc như hình bên thì xe sẽ

- cộng hưởng.
- dao động cưỡng bức.
- dao động tự do.
- dao động tắt dần.

**Câu 3. (THPT 2016).** Một hệ dao động cơ đang thực hiện dao động cưỡng bức.

Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

- tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số dao động riêng của hệ dao động.
- chu kỳ của lực cưỡng bức lớn hơn chu kỳ dao động riêng của hệ dao động.
- tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ dao động.
- chu kỳ của lực cưỡng bức nhỏ hơn chu kỳ dao động riêng của hệ dao động.



**Câu 4. (THPT 2022)** Một hệ dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Dao động cưỡng bức có biên độ phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.
- B. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
- C. Dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số riêng của hệ.
- D. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi.

**Câu 5.** Bộ phận giảm xóc trên xe máy (hình vẽ) là ứng dụng của

- A. cộng hưởng.
- B. dao động tắt dần.
- C. dao động cưỡng bức.
- D. dao động tuần hoàn.



**Câu 6. (THPT 2021).** Khi một con lắc lò xo đang dao động tắt dần do tác dụng của lực ma sát thì cơ năng của con lắc chuyển hóa dần dần thành

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

**Câu 7.** Cầu Tacoma (Ta-cô-ma) ở nước Mỹ có thể chịu được nhiều ô tô có tải trọng lớn đi qua nhưng vào ngày 7/11/1940 đã bị sập dưới tác dụng của gió gây chấn động nước Mỹ. Hiện tượng sập cầu Tacoma được giải thích dựa trên

- A. dao động cưỡng bức.
- B. hiện tượng cộng hưởng cơ.
- C. dao động tắt dần.
- D. dao động bé.



**Câu 8. (THPT 2016).** Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Li độ của vật luôn giảm dần theo thời gian.
- B. Gia tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.
- C. Vận tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.
- D. Biên độ dao động giảm dần theo thời gian.

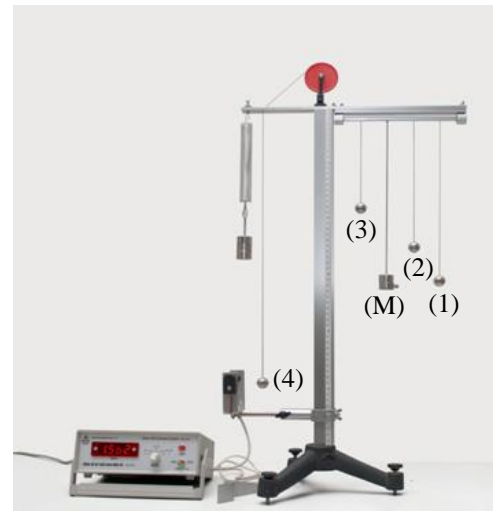
**Câu 9.** Dao động của vật sẽ tắt dần nhanh hơn nếu

- A. giảm lực ma sát.
- B. tăng lực cản của môi trường.
- C. tăng ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn.
- D. đặt vật dao động trong môi trường chân không.

**Câu 10.** Một hệ dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức biến thiên tuần hoàn với tần số  $f$ . Tần số dao động của hệ là **A.**  $2f$ . **B.**  $\sqrt{2} f$ . **C.**  $\frac{f}{2}$ . **D.**  $f$ .

**Câu 11.** Hình bên chụp ảnh bộ thí nghiệm dao động cưỡng bức có ở phòng thí nghiệm. Kéo con lắc điều khiển (M) ra khỏi vị trí cân bằng rồi thả nhẹ, sau một khoảng thời gian khi hệ đạt trạng thái ổn định. Không kể con lắc M. Con lắc dao động mạnh nhất là

- A. con lắc (1).
- B. con lắc (2).
- C. con lắc (3).
- D. con lắc (4).



**Câu 12.** Khi nói về một hệ dao động cưỡng bức ở giai đoạn ổn định, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

- A. Tần số của hệ dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.
- B. Tần số của hệ dao động cưỡng bức luôn bằng tần số dao động riêng của hệ.
- C. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của ngoại lực cưỡng bức.
- D. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc biên độ của ngoại lực cưỡng bức.

**Câu 13.** Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.
- B. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.
- C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
- D. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.

**Câu 14.** Hiện tượng cộng hưởng thể hiện rõ nét khi

- A. tần số lực cưỡng bức nhỏ.
- B. biên độ lực cưỡng bức nhỏ.
- C. lực cản môi trường nhỏ.
- D. tần số lực cưỡng bức lớn.

**Câu 15.** Một hệ dao động cơ đang thực hiện dao động cưỡng bức. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

- A. tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số dao động riêng của hệ dao động.
- B. chu kỳ của lực cưỡng bức lớn hơn chu kỳ dao động riêng của hệ dao động.

- C. tần số của lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ dao động.  
 D. chu kì của lực cưỡng bức nhỏ hơn chu kì dao động riêng của hệ dao động.

**Câu 16.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động cơ học?

- A. Hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) xảy ra khi tần số của ngoại lực điều hoà bằng tần số dao động riêng của hệ.  
 B. Biên độ dao động cưỡng bức của một hệ cơ học khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) không phụ thuộc vào lực cản của môi trường.  
 C. Tần số dao động cưỡng bức của một hệ cơ học bằng tần số của ngoại lực điều hoà tác dụng lên hệ ấy.  
 D. Tần số dao động tự do của một hệ cơ học là tần số dao động riêng của hệ ấy.

**Câu 17.** Một con lắc lò xo đang thực hiện dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực cưỡng bức với phương trình:  $F = 0,25\cos 4\pi t$  (N) (t tính bằng s). Con lắc dao động với tần số góc là

- A.  $4\pi$ (rad/s).                      B.  $0,5$  (rad/s).                      C.  $2\pi$  (rad/s).                      D.  $0,25$  (rad/s).

**Câu 18.** Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực  $F = F_0 \cos(\pi f_1 t)$  (với  $f_1$  không đổi. t tính bằng s). Tần số dao động của lực cưỡng bức là A.  $\pi f_1$ .    B.  $2\pi f_1$ .    C.  $0,5f_1$ .    D.  $f_1$ .

**Câu 19.** Một con lắc đơn có chiều dài 70 cm đang dao động cưỡng bức với biên độ nhỏ, tại nơi có  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khi có cộng hưởng, con lắc dao động điều hoà với chu kì là

- A. 104 s.                      B. 0,60 s.                      C. 1,66 s.                      D. 0,76 s.

**Câu 21.** Một vật dao động cưỡng bức do tác dụng của ngoại lực  $F = 0,5\cos 10\pi t$  (F tính bằng N, t tính bằng s). Vật dao động với A. biên độ 0,5 m.    B. chu kì 2s.    C. tần số góc 10 rad/s.    D. tần số 5 Hz.

**Câu 26.** Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước dài 45 cm. Chu kì dao động riêng của nước trong xô là 0,3 s. Để nước trong xô bị dao động mạnh nhất người đó phải đi với tốc độ

- A. 3,6 m/s.                      B. 4,2 km/s.                      C. 4,8 km/h.                      D. 5,4 km/h.

**Câu 27.** Một con lắc lò xo gồm vật  $m = 1 \text{ kg}$ ,  $k = 40 \text{ N/m}$ , được treo trên trần một toa tàu, chiều dài thanh ray dài 12,5 m, ở chỗ nối hai thanh ray có một khe nhỏ. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Để con lắc dao động mạnh nhất thì tàu chạy với tốc độ bằng

- A. 12,56 m/s.                      B. 500 m/s.                      C. 40 m/s.                      D. 12,5 m/s.

**Câu 28.** Một con lắc có chiều dài 0,3 m được treo vào trần của một toa xe lửa. Con lắc bị kích động mỗi khi bánh xe của toa gặp chỗ nối của các đoạn ray. Biết khoảng cách giữa hai mối nối ray là 12,5 m và gia tốc trọng trường  $9,8 \text{ m/s}^2$ . Biên độ của con lắc đơn này lớn nhất khi đoàn tàu chuyển động thẳng đều với tốc độ **xấp xỉ** bằng

- A. 41 km/h.                      B. 60 km/h.                      C. 11,5 km/h.                      D. 12,5 km/h.

**Câu 29.** Một tàu hỏa chạy trên một đường ray, cứ cách khoảng 6,4 m trên đường ray lại có một rãnh nhỏ giữa chỗ nối các thanh ray. Chu kì dao động riêng của khung tàu trên các lò xo giảm xóc là 1,6 s. Tàu bị xóc mạnh nhất khi chạy với tốc độ bằng

- A. 10 km/h.                      B. 14,4 km/h.                      C. 16,0 km/h.                      D. 20 km/h.

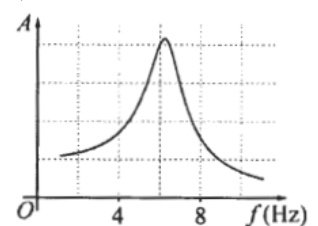
**Câu 30.** Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi được 50cm. Chu kì dao động riêng của nước trong xô là 1s. Nước trong xô bị sóng sánh mạnh nhất khi người đó đi với tốc độ là

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

**Câu 31.** Một chiếc xe gắn máy chạy trên một con đường lát gạch, cứ cách khoảng 9m trên đường lại có một rãnh nhỏ. Chu kì dao động riêng của khung xe máy trên lò xo giảm xóc là 1,5s. Xe bị xóc mạnh nhất ứng với tốc độ bằng

- A. 10,0 m/s.                      B. 7,5 m/s.                      C. 6,0 m/s.                      D. 2,5 m/s.

**Câu 32.** Tác dụng vào hệ dao động một ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn có biên độ không đổi nhưng tần số  $f$  thay đổi được. Ứng với mỗi giá trị của  $f$  hệ sẽ dao động cưỡng bức với biên độ  $A$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc  $A$  vào  $f$ . Chu kì dao động riêng của hệ **gần nhất** với giá trị nào sau đây ? A. 0,15 s.    B. 0,35 s.    C. 0,45 s.    D. 0,25 s.



**Câu 33.** Một con lắc dao động tắt dần trong môi trường với lực ma sát rất nhỏ. Cứ sau mỗi chu kì, phần năng lượng của con lắc bị mất đi 8%. Trong một dao động toàn phần biên độ giảm đi A.  $2\sqrt{2}$  %.    B. 4 %.    C. 6 %.    D. 1,6 %.

**Câu 34.** Một con lắc lò xo dao động tắt dần. Sau một chu kì biên độ giảm 5%. Phần năng lượng còn lại của con lắc sau một chu kì là

- A. 80,25%.                      B. 90%.                      C. 95%.                      D. 90,25%.

**2. Trắc nghiệm đúng-sai**

**Câu 1.** Một tàu hỏa chạy trên một đường ray, cứ cách khoảng 6,4 m trên đường ray lại có một rãnh nhỏ giữa chỗ nối các thanh ray. Chu kì dao động riêng của khung tàu trên các lò xo giảm xóc là 1,6 s.

| Phát biểu  | Đúng | Sai |
|--|------|-----|
| a. Chu kì riêng của khung tàu phụ thuộc vào lực ma sát.                                      |      |     |
| b. Tàu bị xóc mạnh nhất khi chu kì kích thích của ngoại lực bằng chu kỳ riêng của khung tàu. |      |     |
| c. Tần số riêng của khung tàu là 0,625 Hz  |      |     |
| d. Tàu bị xóc mạnh nhất khi chạy với tốc độ bằng 10km/h.                                     |      |     |

**Câu 2.** Một vật đang dao động điều hòa  $x = A \cos\left(20\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$  thì chịu tác dụng của ngoại lực  $F = F_0 \cos \omega t$  (N),  $F_0$  không đổi còn  $\omega$  thay đổi được.

| Phát biểu   | Đúng | Sai |
|---|------|-----|
| a. Tần số góc riêng của vật là 20 rad/s   |      |     |
| b. Vật dao động mạnh nhất khi tần số kích thích của ngoại lực lớn hơn tần số riêng của vật. |      |     |
| c. Tần số riêng của vật là 10 Hz.   |      |     |
| d. Để vật dao động có biên độ lớn nhất thì giá trị của $\omega$ là $20\pi$ rad/s.           |      |     |

**Câu 3.** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ có khối lượng m. Tác dụng lên vật ngoại lực  $F = 20\cos 10\pi t$  (N) (t tính bằng s) dọc theo trục lò xo thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Lấy  $\pi^2 = 10$ .

| Phát biểu  | Đúng | Sai |
|--|------|-----|
| a. Tần số góc riêng của con lắc lò xo chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ. |      |     |
| b. Tần số kích thích của ngoại lực là 20 Hz.                             |      |     |
| c. Tần số góc riêng của hệ là 5 Hz.                                      |      |     |
| d. Vật nhỏ có khối lượng m là 100 g.                                     |      |     |

### 3. Tự luận

**BÀI TẬP 1.** Một con lắc lò xo đang dao động tắt dần, cứ sau mỗi chu kì biên độ giảm 3%. Phần năng lượng của con lắc bị mất đi trong một dao động toàn phần bằng bao nhiêu ?

**BÀI TẬP 2.** Một con lắc lò xo bao gồm lò xo có độ cứng  $k = 100$  N/m và quả nặng có khối lượng  $m = 1,00$  kg. Tác dụng lên vật một ngoại lực  $F = 20\cos 2\pi t$  (N) dọc theo trục lò xo để vật dao động cưỡng bức. Lấy  $\pi^2 \approx 10$

- Xác định chu kì dao động của vật.
- Tính tốc độ cực đại của vật nếu vật dao động với biên độ 4 cm.
- Để xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì phải gắn thêm vào vật m một vật có khối lượng bằng bao nhiêu ?

**BÀI TẬP 3.** Một con lắc có chiều dài 44 cm được treo vào trần của một toa xe lửa. Con lắc bị kích động mỗi khi bánh xe của toa gặp chỗ nối của các đoạn ray. Biết khoảng cách giữa hai mối nối ray là 12,5 m và gia tốc trọng trường  $9,8$  m/s<sup>2</sup>. Biên độ của con lắc đơn này lớn nhất khi đoàn tàu chuyển động thẳng đều với tốc độ bằng bao nhiêu ?

**BÀI TẬP 4.** Một con lắc lò xo gồm vật nặng 1 kg và lò xo có độ cứng 100 N/m. Tác dụng lên vật một ngoại lực biến đổi tuần hoàn theo thời gian  $F = 10\cos(2\pi ft)$  (f thay đổi được). Khi  $f = f_1 = 2$  Hz thì biên độ dao động vật trong giai đoạn ổn định là  $A_1$ . Khi  $f = f_1 = 6$  Hz thì biên độ dao động vật trong giai đoạn ổn định là  $A_2$ . So sánh  $A_1$  và  $A_2$  ?

## CHỦ ĐỀ 07: MÔ TẢ SÓNG CƠ

### I. LÝ THUYẾT CĂN BẢN

#### 1. Sóng cơ

**Đặt vấn đề:** Các loại sóng có bản chất khác nhau, nhưng đều là dao động được truyền đi. Khi nghiên cứu về sóng cơ có thể áp dụng để nghiên cứu các loại sóng khác (sóng âm, sóng vô tuyến, sóng ánh sáng...)

Khái niệm: Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong một môi trường đàn hồi

#### 2. Phân loại sóng

+ Khi các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng ta gọi đó là **sóng ngang** (sóng ngang truyền được trong chất rắn, bề mặt chất lỏng)

+ Khi các phần tử của môi trường dao động theo phương trùng với phương truyền sóng ta gọi đó là **sóng dọc** (sóng dọc truyền được trong chất rắn, lỏng và khí)



### 3. Sóng hình sin

Sau khoảng thời gian  $t = T$  dao động của P đã truyền đến  $P_1$  với  $PP_1 = vT$

**Biên độ sóng:** Độ dịch chuyển lớn nhất của phần tử sóng khỏi vị trí cân bằng

**Chu kì, tần số:** Tất cả các phần tử môi trường đều dao động với chu kì, tần số của nguồn dao động

**Tốc độ truyền sóng:** Tốc độ lan truyền dao động (các đỉnh sóng hay các vùng nén dẫn di chuyển nhưng các phần tử của môi trường vẫn dao động quanh vị trí cân bằng của chúng)

**Chú ý:** Sóng cơ không truyền được trong chân không

**Bước sóng:** Là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì. Biểu thức:

$$\lambda = vT = \frac{v}{f}$$

**Chú ý:** Có thể nói bước sóng là khoảng cách giữa hai phần tử sóng gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha

**Cường độ sóng:** Năng lượng sóng E được truyền qua một đơn vị diện tích S vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian  $\Delta t$

Biểu thức:  $I = \frac{E}{S \cdot \Delta t}$  (I có đơn vị  $W/m^2$ )

## II. BÀI TẬP RÈN LUYỆN

### 1. TRẮC NGHIỆM NHIỀU LỰA CHỌN

**Câu 6.** Độ dịch chuyển lớn nhất của phần tử sóng khỏi vị trí cân bằng gọi là

- A. tốc độ truyền sóng.    B. bước sóng.    C. biên độ sóng.    D. cường độ sóng.

**Câu 7.** Quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì gọi là

- A. tốc độ truyền sóng.    B. bước sóng.    C. cường độ sóng.    D. bước sóng.

**Câu 8.** Năng lượng sóng được truyền qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian gọi là

- A. chu kì sóng.    B. tần số sóng.    C. bước sóng.    D. năng lượng sóng.

**Câu 9.** Chu kì dao động của phần tử sóng gọi là

- A. tần số sóng.    B. chu kì sóng.    C. bước sóng.    D. tốc độ truyền sóng.

**Câu 10.** Tốc độ lan truyền dao động trong môi trường truyền sóng gọi là

- A. tốc độ dao động.    B. bước sóng.    C. tốc độ truyền sóng.    D. năng lượng sóng.

**Câu 11.** Năng lượng sóng E được truyền qua một đơn vị diện tích S vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian  $\Delta t$  gọi là cường độ sóng I. Mối liên hệ giữa các đại lượng trên là

- A.  $I = \frac{E \cdot \Delta t}{S}$ .    B.  $I = \frac{E}{S \cdot \Delta t}$ .    C.  $I = \frac{S \cdot \Delta t}{E}$ .    D.  $I = \frac{S}{E \cdot \Delta t}$ .

**Câu 12. (SBT KNTT).** Sóng cơ không truyền được trong

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

**Câu 13.** Phát biểu nào sau đây về đại lượng đặc trưng của sóng cơ học là **không** đúng?

- A. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì.  
B. Chu kì của sóng chính bằng chu kì dao động của các phần tử dao động.  
C. Tốc độ của sóng chính bằng tốc độ dao động của các phần tử dao động.  
D. Tần số của sóng chính bằng tần số dao động của các phần tử dao động.

**Câu 14. (SBT KNTT).** Khi có sóng ngang truyền qua, các phần tử vật chất của môi trường dao động

- A. theo phương song song với phương truyền sóng.  
B. cùng pha với nhau.  
C. theo phương vuông góc với phương truyền sóng.  
D. với các tần số khác nhau.

**Câu 15. (SBT KNTT).** Chọn câu đúng?

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

**Câu 16.** Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước nếu ta thay đổi tần số dao động của nguồn sóng thì đại lượng nào sau đây không thay đổi?

- A. Chu kì sóng.    B. Bước sóng.    C. Tần số sóng.    D. Tốc độ truyền sóng.



phương truyền sóng mà các phần tử tại đó dao động cùng pha nhau là 10 cm. Quãng đường mà sóng truyền được trong khoảng thời gian  $0,5T$  bằng **A.10 cm. B.20 cm. C.5 cm. D.15 cm.**

**Câu 34. (SBT KNTT).** Tại một điểm O trên mặt nước có một nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số 2 Hz. Từ điểm O có những gợn sóng tròn lan rộng ra xung quanh. Khoảng cách giữa hai gợn sóng kế tiếp là 20 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

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

**Câu 35. (ĐH 2010).** Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

- A. 30 m/s. B. 15 m/s. C. 12 m/s. D. 25 m/s.**

**Câu 36. (CD 2009).** Một sóng cơ có chu kỳ 2 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. 0,5 m. B. 1,0 m. C. 2,0 m. D. 2,5 m.**

**Câu 37.** Một người ngồi ở bờ biển trông thấy có 10 ngọn sóng qua mặt trong 36 s, khoảng cách giữa hai ngọn sóng là 10 m. Tần số sóng biển và vận tốc truyền sóng biển bằng

- A. 0,25 Hz; 2,5 m/s. B. 4 Hz; 25 m/s. C. 25 Hz; 2,5 m/s. D. 4 Hz; 25 cm/s.**

**Câu 38. (CD 2014).** Một sóng cơ tần số 25 Hz truyền dọc theo trục Ox với tốc độ 100 cm/s. Hai điểm gần nhau nhất trên trục Ox mà các phần tử sóng tại đó dao động ngược pha nhau, cách nhau

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

**Câu 39. (ĐH 2007).** Một nguồn phát sóng dao động theo phương trình  $u = A\cos 20\pi t$  (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 40. (ĐH 2010).** Đặt mũi nhọn S (gắn vào đầu của một thanh thép nằm ngang) chạm mặt nước. Khi lá thép dao động với tần số 120 Hz, tạo trên mặt nước một sóng có biên độ 6 mm, biết rằng khoảng cách giữa 9 gợn lồi liên tiếp là 4 cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. 120 cm/s. B. 40 cm/s. C. 100 cm/s. D. 60 cm/s.**

**2. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG-SAI**

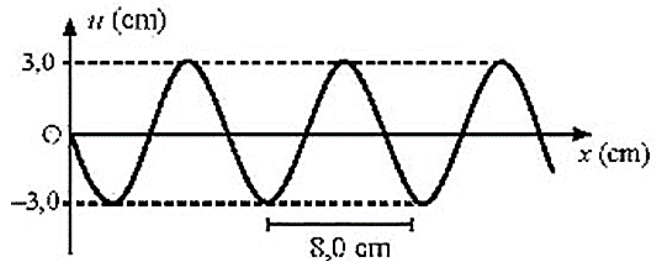
**Câu 1.** Hình 6.3 là đồ thị li độ - khoảng cách của một sóng truyền dọc theo phương Ox tại một thời điểm xác định. Cho biết khoảng cách giữa 2 đỉnh sóng liên tiếp bằng 8,0cm và thời gian sóng truyền giữa hai đỉnh này bằng 0,02s. Những phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai

- a. Bước sóng là  $8\text{cm} = 0,8\text{m}$
- b. Tần số là 50Hz
- c. Biên độ của sóng là 3cm

d. Phương trình truyền sóng là:

$$u = 3,0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4} x) \text{ cm}$$

(với t tính bằng giây và x tính bằng m)



**Câu 2.** Một sóng có tần số 50 Hz truyền trong một môi trường đồng chất. Tại một thời điểm, hai điểm gần nhất trên cùng phương truyền sóng dao động lệch pha nhau  $\pi/2$  cách nhau 60cm.

Những phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a. Chu kỳ  $T = 0,02\text{s}$
- b. Bước sóng là  $\lambda = 240\text{cm}$
- c. Tốc độ lan truyền của sóng:  $v = 120 \text{ cm/s}$
- d. 2 điểm cách nhau 1 khoảng 480cm thì dao động ngược pha

**Câu 3.** Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox. Phương trình dao động của phần tử tại một điểm trên phương truyền sóng là  $u = 4 \cos(20\pi t - \pi x)$  (u, x tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng bằng 60 cm/s.

Những phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a. Biên độ của sóng là 4mm
- b. Chu kỳ sóng là  $T = 0,1\text{s}$
- c. Bước sóng là 6mm
- d. Tại điểm M có tọa độ là 5mm, vào thời điểm  $t = 1,25\text{s}$  thì li độ của điểm M là 4 cm

### 3. TỰ LUẬN

**Câu 1. (KNTT).** Trong thí nghiệm tạo ra sóng trên mặt nước, thiết bị tạo ra sóng với tần số 2 Hz. Người ta đo được khoảng cách của hai đỉnh sóng liên tiếp bằng 10 cm. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt nước.

**Câu 2. (KNTT).** Trong một môi trường, một sóng âm có tần số 192 Hz và truyền đi được quãng đường 91,4 m trong 0,27 s. Hãy tính:

a) Tốc độ truyền sóng.

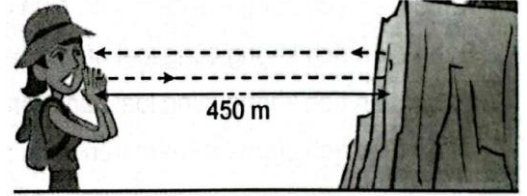
b) Bước sóng.

c) Nếu âm có tần số là 442 Hz truyền trong môi trường trên thì bước sóng và chu kỳ là bao nhiêu?

**Câu 3. SBT KNTT).** Một người leo núi khi cách vách núi một khoảng 450 m, người này hét một tiếng lớn và âm phản xạ trở lại tai người sau 2,75 s.

a) Tính tốc độ truyền sóng âm.

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



### ĐỀ MINH HỌA THAM KHẢO

SỞ GD&ĐT LÂM ĐỒNG  
TRƯỜNG THPT BẢO LỘC

ĐỀ KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ GIỮA HỌC KỲ I  
NĂM HỌC 2024 – 2025.

MÔN: VẬT LÝ 11

(Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian giao đề)

Mã đề thi 021

Họ tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ lựa chọn một phương án.

**Câu 1.** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Gọi A,  $\omega$  và  $\varphi$  lần lượt là biên độ, tần số góc và pha ban đầu của dao động. Biểu thức li độ của vật theo thời gian t là:

- A.  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ .      B.  $x = \omega\cos(t\varphi + A)$ .  
C.  $x = t\cos(\varphi A + \omega)$ .      D.  $x = \varphi\cos(A\omega + t)$ .

**Câu 2.** Đồ thị li độ theo thời gian của dao động điều hòa là một:

- A. đoạn thẳng.      B. đường thẳng  
C. đường hình sin      D. đường tròn.

**Câu 3.** Phương trình dao động điều hòa của một chất điểm có dạng  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Độ dài quỹ đạo của dao động là:

- A. A.      B. 2A.      C. 4A      D. A/2.

**Câu 4.** Pha của dao động được dùng để xác định:

- A. Biên độ dao động      B. Tần số dao động  
C. Trạng thái dao động      D. Chu kỳ dao động

**Câu 5.** Chu kỳ dao động là:

- A. Số dao động toàn phần vật thực hiện được trong 1s.  
B. Khoảng thời gian để vật đi từ bên này sang bên kia của quỹ đạo chuyển động.  
C. Khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại vị trí ban đầu.  
D. Khoảng thời gian ngắn nhất để vật trở lại trạng thái ban đầu.

**Câu 6.** Trong dao động điều hòa, đại lượng nào sau đây không có giá trị âm?

- A. Pha dao động.      B. Pha ban đầu.      C. Li độ.      D. Biên độ.

**Câu 7.** Công thức nào sau đây biểu diễn sự liên hệ giữa tần số góc  $\omega$ , tần số f và chu kỳ T của một dao động điều hòa.

- A.  $\omega = 2\pi f = \frac{l}{T}$ .      B.  $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ .

$$C. T = \frac{1}{f} = \frac{\omega}{2\pi}. \quad D. \omega = 2\pi T = \frac{2\pi}{f}.$$

**Câu 8.** Khi thay đổi cách kích thích ban đầu để vật dao động thì đại lượng nào sau đây thay đổi:

- A. tần số và biên độ.                      B. pha ban đầu và biên độ.  
C. chu kỳ và biên độ.                      D. tần số và pha ban đầu.

**Câu 9.** Một vật dao động điều hòa, mỗi chu kỳ dao động vật đi qua vị trí cân bằng:

- A. một lần                      B. bốn lần                      C. ba lần                      D. hai lần.

**Câu 10.** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$  với  $A, \omega, \varphi$  là hằng số thì pha của dao động

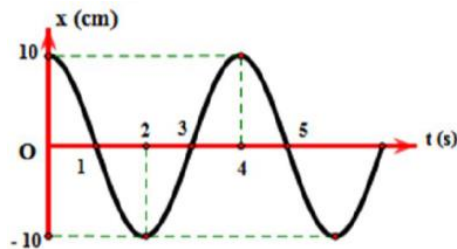
- A. không đổi theo thời gian.                      B. biến thiên điều hòa theo thời gian.  
C. là hàm bậc nhất với thời gian.                      D. là hàm bậc hai của thời gian.

**Câu 11.** Một chất điểm dao động điều hòa có chu kỳ  $T = 1$  s. Tần số góc của dao động là:

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

**Câu 12.** Đồ thị dưới đây biểu diễn  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Phương trình dao động là:

- A.  $x = 10\cos(\frac{\pi}{2} t)$  cm.                      B.  $x = 10\cos(4t + \frac{\pi}{2})$  cm.  
C.  $x = 4\cos(10t)$  cm.                      D.  $x = 10\cos(8\pi t)$  cm.



**Câu 13.** Khi một chất điểm dao động điều hòa thì đại lượng nào sau đây **không đổi** theo thời gian?

- A. Vận tốc      B. Gia tốc      C. Biên độ      D. Li độ.

**Câu 14.** Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Vectơ gia tốc của vật.

- A. luôn hướng ra xa vị trí cân bằng.                      B. có độ lớn tỷ lệ nghịch với độ lớn li độ của vật.  
C. luôn hướng về vị trí cân bằng.                      D. có độ lớn tỷ lệ thuận với độ lớn vận tốc của vật.

**Câu 15.** Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ biên về vị trí cân bằng là chuyển động

- A. nhanh dần đều.                      B. chậm dần đều.  
C. nhanh dần.                      D. chậm dần.

**Câu 16.** Công thức tính tần số góc của con lắc lò xo là:

- A.  $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$ .                      B.  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ .                      C.  $\omega = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ .                      D.  $\omega = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$ .

**Câu 17.** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ, đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Động năng của con lắc đạt giá trị cực tiểu khi:

- A. lò xo không biến dạng.                      B. Vật có vận tốc cực đại.  
C. Vật đi qua vị trí cân bằng.                      D. Lò xo có chiều dài cực đại.

**Câu 18.** Khi nói về dao động tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây **đúng**?

- A. Li độ của vật luôn giảm dần theo thời gian.  
B. Gia tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.  
C. Vận tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian  
D. Biên độ dao động giảm dần theo thời gian

**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 chỉ chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1:**

Pit-tông của một động cơ đốt trong dao động trên một đoạn thẳng dài 16 cm và làm cho trục khuỷu của động cơ quay đều (Hình bên ).



- e. Biên độ dao động của một điểm trên pit-tông là 16cm.  
f. Nếu pit-tông dao động điều hòa trên đoạn thẳng dài 16 cm, thì tần số góc của dao động không ảnh hưởng đến biên độ của nó.  
g. Phương trình li độ của pit-tông có thể được biểu diễn dưới dạng

$x = A \cos(\omega t + \varphi)$  hoặc  $x = A \sin(\omega t + \varphi)$ . Trong đó  $x$ : Li độ (m hoặc cm),  $A$ : Biên độ (m hoặc cm),  $(\omega t + \varphi)$ : Pha dao động (rad),  $\varphi$ : Pha ban đầu (rad).

h. Li độ của pit-tông sẽ luôn là giá trị tuyệt đối của hàm số li độ tại thời điểm đó.

**Câu 2 :**

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

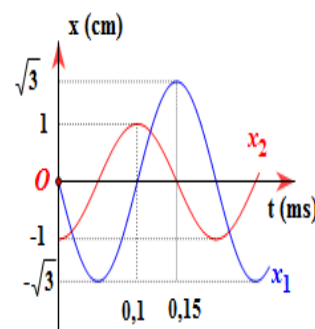
a. Đồ thị của hai dao động điều hoà có dạng đường hình sin.

b. Chất điểm (1) dao động điều hoà sớm pha hơn chất điểm (2).

c. Độ lệch pha của hai dao động điều hoà là  $\frac{\pi}{2}$  rad.

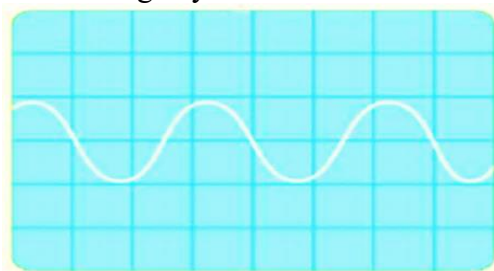
d. Hai chất điểm dao động điều hoà cùng tần số góc là

$$\pi \cdot 10^4 \text{ rad/s.}$$



**Câu 3 :** Hình bên là đồ thị (u - t) của một sóng âm trên màn hình của một dao động kí. Biết mỗi cạnh của ô vuông theo phương ngang trên hình tương ứng với 1ms và theo phương thẳng đứng tương ứng với 1cm. Các phát biểu sau là đúng hay sai

- a. Chu kì của sóng là 3ms
- b. Biên độ của sóng là 1cm
- c. Tần số của sóng là 1/3 Hz



d. Sóng này là sóng ngang và có thể truyền trong mọi môi trường kể cả chân không

**Câu 4 :** Một vật có khối lượng  $m = 1 \text{ kg}$ , dao động điều hoà với chu kì  $T = 0,2\pi \text{ (s)}$ , biên độ dao động bằng 2 cm.

- a. Động năng của vật khi vật dao động qua vị trí 1 cm là 0,015 J
- b. Tần số góc của vật dao động là:  $\omega = 10 \text{ (rad)}$
- c. Cơ năng dao động của vật:  $W = 0,02 \text{ J}$
- d. Trong quá trình dao động, động năng giảm dần, thế năng tăng dần

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn.** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

**Câu 1.** Một chất điểm dao động điều hoà với phương trình li độ  $x = 2 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$  ( $x$  tính bằng cm,  $t$  tính bằng s). Tần số dao động của chất điểm là bao nhiêu Hz?

**Câu 2.** Một vật dao động điều hoà theo phương ngang trên đoạn thẳng dài 8cm với chu kì 2s. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí  $x = 2\sqrt{2}$  cm theo chiều âm của quỹ đạo. Khi  $t = \frac{1}{2} \text{ s}$  li độ dao động của vật là bao nhiêu cm? (Lấy hai chữ số ở phần thập phân).

**Câu 3.** Một chất điểm dao động điều hoà với tần số 4 Hz và biên độ dao động 10 cm. Độ lớn gia tốc cực đại của chất điểm bằng bao nhiêu  $\text{m/s}^2$ ? (Lấy một chữ số ở phần thập phân).

**Câu 4.** Một vật dao động điều hoà, vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng có độ  $20\pi \text{ (cm/s)}$  và gia tốc cực đại của vật là  $100\pi^2 \text{ (cm/s}^2)$ . Biên độ dao động bằng bao nhiêu cm?

**Câu 5.** Một vật nhỏ có khối lượng 100g dao động điều hoà với chu kì  $0,5\pi \text{ s}$  và biên độ 3cm. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, cơ năng của vật là bao nhiêu mJ? (Lấy hai chữ số ở phần thập phân).

**Câu 6.** Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang có biên độ bằng 3cm, cơ năng bằng 0,18J. Động năng của vật khi nó đi qua vị trí có li độ  $x = -1 \text{ cm}$  bằng bao nhiêu J? (Lấy hai chữ số ở phần thập phân).