

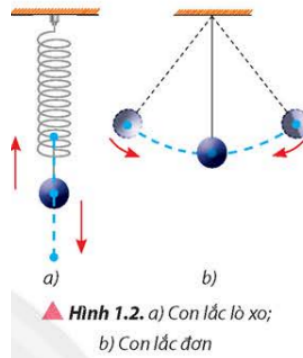
CHƯƠNG I: DAO ĐỘNG

BÀI 1: MÔ TẢ DAO ĐỘNG

PHẦN 1: TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Khái niệm dao động tự do

- Dao động cơ học là
- Dao động mà trạng thái chuyển động của vật (vị trí và vận tốc) được như cũ sau những là **dao động tuần hoàn**.
- Dao động của hệ xảy ra dưới tác dụng chỉ của được gọi là **dao động tự do** (dao động riêng).



2. Dao

động điều hòa

- Dao động điều hòa là dao động tuần hoàn mà của vật dao động là một theo thời gian
- **Li độ dao động (x):** là
- **Biên độ dao động (A):** là
- **Chu kì dao động (T)**
 - là khoảng thời gian mà
 - là khoảng thời gian mà trạng thái dao động của vật được
- **Tần số (f) :** là

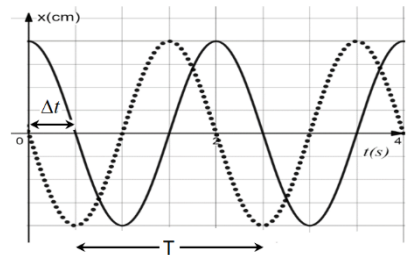
• Công thức: $f = \frac{1}{T}$

Trong đó:

- **Pha dao động** là
- **Độ lệch pha** giữa hai dao động điều hòa cùng chu kì (cùng tần số) được xác định theo công thức:

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

- Hai dao động cùng pha: $\Delta\varphi = k2\pi$
- Hai dao động ngược pha: $\Delta\varphi = (2k + 1)\pi$



Thích vật lí sẽ học tốt

- Hai dao động vuông pha: $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} \pm k\pi$

– **Tần số góc (ω)** của dao động là đại lượng đặc trưng cho tốc độ biến thiên của pha dao động. Đối với dao động điều hòa, tần số góc có giá trị không đổi và được xác định theo công thức:

$$\omega = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

Trong đó:

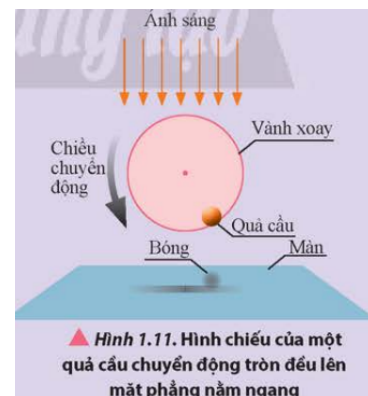
.....

.....

❖ Ghi chú thêm:

- **Mối quan hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều (mở rộng - học sinh tự học)**

Dao động điều hoà được xem như là hình chiếu của một chuyển động tròn đều lên một đường thẳng đi qua tâm và nằm trong mặt phẳng quỹ đạo, biên độ của dao động bằng kính quỹ đạo của chuyển động tròn đều



bán

▲ Hình 1.11. Hình chiếu của một quả cầu chuyển động tròn đều lên mặt phẳng nằm ngang

▼ **Bảng 1.2. Sự tương tự trong dao động điều hoà và chuyển động tròn đều**

Kí hiệu	Dao động điều hoà	Chuyển động tròn đều
x	Li độ	Toạ độ hình chiếu của vật trên trục toạ độ đi qua tâm và nằm trong mặt phẳng của quỹ đạo tròn.
A	Biên độ	Bán kính
T	Chu kì dao động	Chu kì quay
f	Tần số dao động	Tần số quay
ω	Tần số góc	Tốc độ góc
$\omega t + \varphi_0$	Pha dao động	Toạ độ góc

PHẦN 2: CÂU HỎI CỨNG CỐ LÝ THUYẾT

Câu 1. Thế nào là dao động cơ? Em hãy nêu một số ví dụ về dao động cơ học tuần hoàn và dao động cơ học không tuần hoàn trong mà em biết trong cuộc sống hàng ngày, giải thích?

Câu 2. Thế nào là dao động tự do? Em hãy cho một số ví dụ thực tế về dao động tự do?

Câu 3. 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 4. Với một cây thước mỏng, đàn hồi, hãy đề xuất phương án tạo ra dao động tự do của thước và mô tả cách làm.

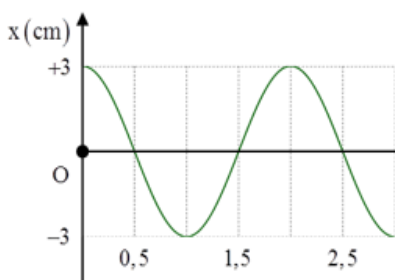
Câu 5. Phân biệt dao động tuần hoàn và dao động điều hòa?

PHẦN 3: BÀI TẬP CƠ BẢN

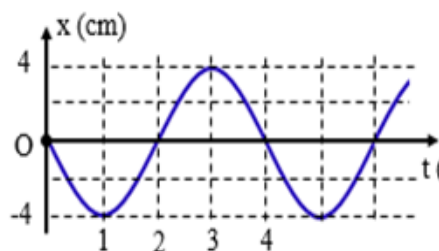
Câu 6. Một vật dao động điều hòa với chu kì 1 s.

- a. Tìm tần số, tần số góc của vật dao động.
- b. Tìm số dao động vật thực hiện được trong một phút.

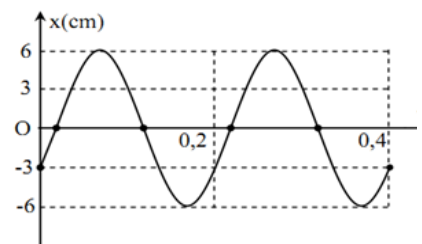
Câu 7. Dựa vào đồ thị li độ- thời gian của một vật dao động điều hòa xác định đại lượng biên độ, chu kì, tần số và tần số góc trong từng trường hợp dưới đây:



Hình 1

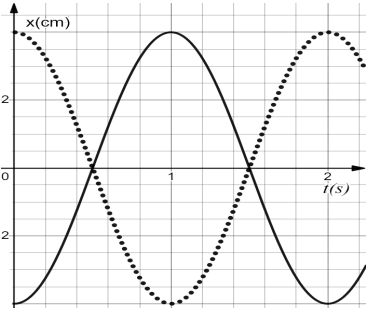


Hình 2

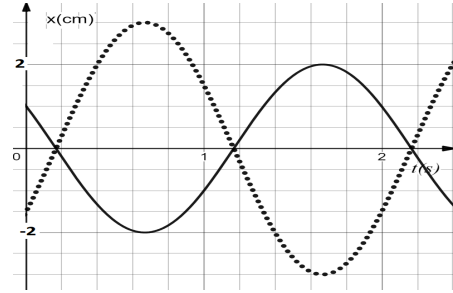


Hình 3

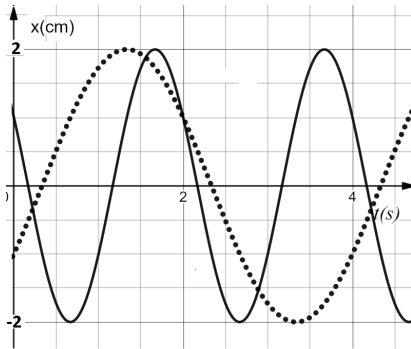
Câu 8. Dựa vào đồ thị li độ- thời gian của vật 1 (nét liền) vật 2 (nét đứt) dao động điều hòa dưới đây. Nhân xét về biên độ, chu kì, tần số và tần số góc của hai dao động với nhau trong từng trường hợp dưới đây:



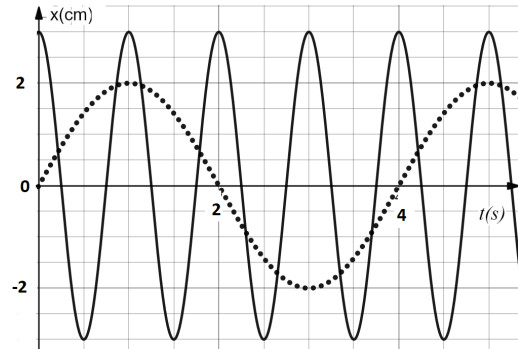
Hình 1



Hình 2



Hình 3



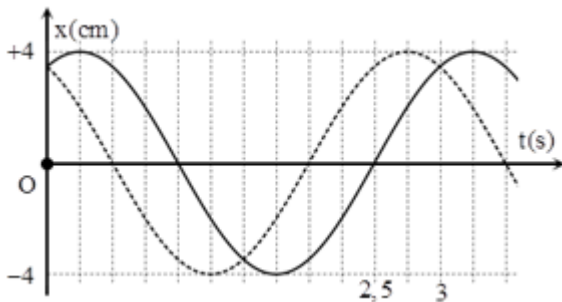
Hình 04

PHẦN 4: BÀI TẬP NÂNG CAO

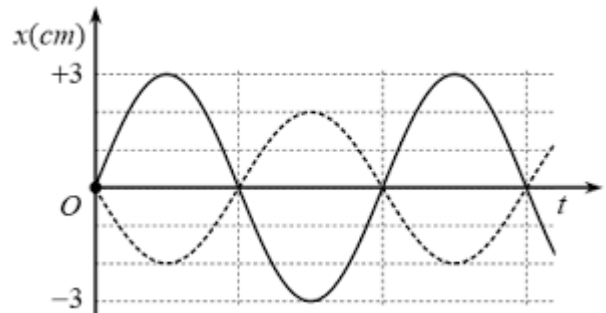
Câu 9. Hai vật A và B cùng dao động điều hòa với chu kì là T_A và $T_B=4T_A$. Biết trong khoảng thời gian Δt vật B thực hiện được 3 dao động toàn phần, hỏi vật A thực hiện được bao nhiêu dao động?

Câu 10. Hai vật A và B cùng dao động điều hòa với tần số f_A và f_B . Biết trong cùng một khoảng thời gian vật A thực hiện được gấp đôi số dao động của vật B. Tỉ số giữa f_A và f_B .

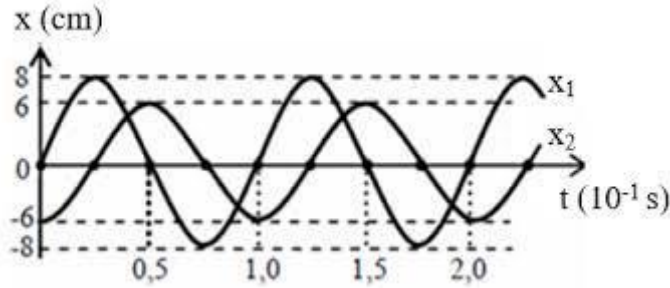
Câu 11. Dựa vào đồ thị li độ- thời gian của vật 1 (nét liền) vật 2 (nét đứt) dao động điều hòa dưới đây. xác định độ lệch pha của hai dao động trong các trường hợp sau:



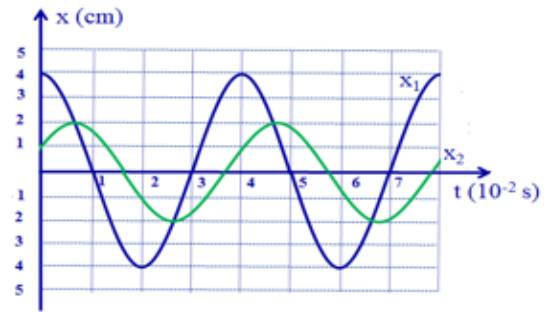
Hình 1



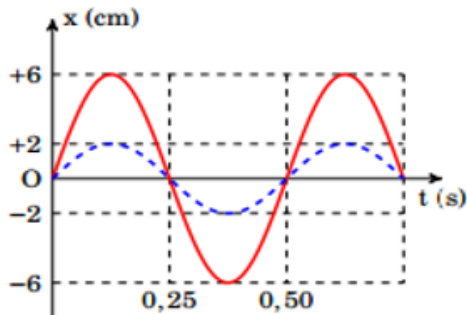
Hình 2



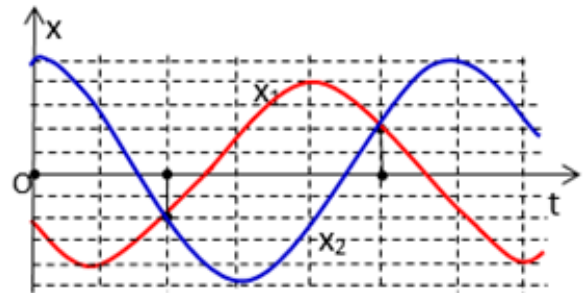
Hình 3



Hình 4



Hình 5



Hình 6

PHẦN 5: BÀI TẬP HỌC SINH TỰ LÀM (BÀI TẬP VỀ NHÀ)

Câu 12. Dao động là chuyển động có

- A. Giới hạn trong không gian lặp đi lặp lại nhiều lần quanh một vị trí cân bằng.
- B. Qua lại hai bên vị trí cân bằng và không giới hạn không gian.
- C. Trạng thái chuyển động được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.
- D. Lặp đi lặp lại nhiều lần có giới hạn trong không gian.

Câu 13. Dao động điều hòa là

- A. Dao động được mô tả bằng định luật hàm sin hay hàm cos theo thời gian.
- B. Chuyển động tuần hoàn trong không gian, lặp đi lặp lại xung quanh một vị trí cố định.
- C. Dao động có năng lượng không đổi theo thời gian.
- D. Dao động được lặp đi lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian xác định.

Câu 14. Biên độ dao động của một vật dao động điều hòa là

- A. Quãng đường vật đi trong 1 chu kỳ dao động.
- B. Quãng đường vật đi được trong nửa chu kỳ dao động.
- C. Độ dời lớn nhất của vật trong quá trình dao động tính từ vị trí cân bằng.
- D. Độ dài quỹ đạo chuyển động của vật.

Câu 15. Khi một chất điểm dao động điều hòa thì li độ của chất điểm là

BÀI 2:

PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

PHẦN 1: TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Li độ trong dao động điều hòa

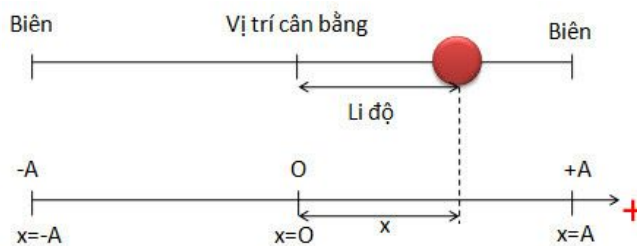
Phương trình li độ có dạng: $x(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$

Trong đó:

-
-
-
-

Đồ thị li độ - thời gian		
$x = 2 \cos(2\pi t)(cm)$	$x = 5 \cos(\pi t - \frac{\pi}{4})(cm)$	$x = 6 \cos(\pi t - \frac{\pi}{2})(cm)$

- Quỹ đạo dao động của vật là một đoạn thẳng qua vị trí cân bằng $[-A; A]$



- Độ dịch chuyển của dao động: $d = \Delta x = x - x_0 = A \cos(\omega t + \varphi_0) - A \cos \varphi_0$

2. Vận tốc trong dao động điều hòa

Phương trình vận tốc có dạng: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \omega A \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}) = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$

Đồ thị vận tốc - thời gian

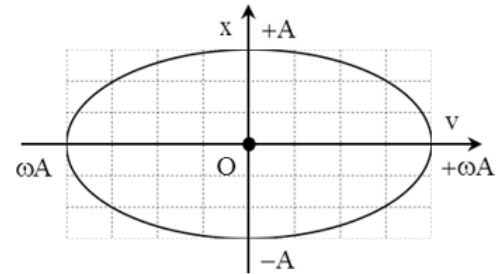
Thích vật lý sẽ học tốt

$v = 4\pi \cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})(cm / s)$ $= -4\pi \sin(2\pi t)(cm / s)$	$v = 5\pi \cos(\pi t + \frac{\pi}{4})(cm / s)$ $= -5\pi \sin(\pi t - \frac{\pi}{4})(cm / s)$	$v = 6\pi \cos(\pi t)(cm / s)$ $= -6\pi \sin(\pi t - \frac{\pi}{2})(cm / s)$

❖ **Nhận xét:**

- Vận tốc luôn với chuyển động, vận tốc đổi chiều chuyển động khi ở.....
- Khi vật di chuyển từ +A sang -A, vận tốc mang giá trị
- Khi vật di chuyển từ -A sang +A, vận tốc mang giá trị
- Khi vật qua vị trí cân bằng: x =, v.=
- Khi vật ở hai biên: x =, v.=
- Hệ thức độc lập giữa vận tốc và li độ:

$$\frac{v^2}{v_{\max}^2} + \frac{x^2}{A^2} = 1$$



Đồ thị mô tả mối liên hệ giữa vận tốc và li độ

- Đồ thị mô tả mối liên hệ giữa vận tốc và li độ của vật dao động là đường ellipse có độ dài hai trục lần lượt là 2A và 2 v_{max}.

3. Gia tốc trong dao động điều hòa

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

Đồ thị gia tốc -thời gian

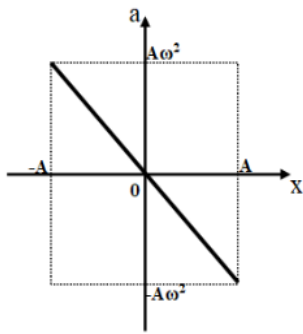
Thích vật lý sẽ học tốt

$a = 8\pi^2 \cos(2\pi t + \pi)(cm / s^2)$ $= -8\pi^2 \cos(2\pi t)(cm / s^2)$	$a = 5\pi^2 \cos(\pi t + \frac{3\pi}{4})(cm / s^2)$ $= -5\pi^2 \cos(\pi t - \frac{\pi}{4})(cm / s^2)$	$a = 6\pi^2 \cos(\pi t + \frac{\pi}{2})(cm / s^2)$ $= -6\pi^2 \cos(\pi t - \frac{\pi}{2})(cm / s^2)$

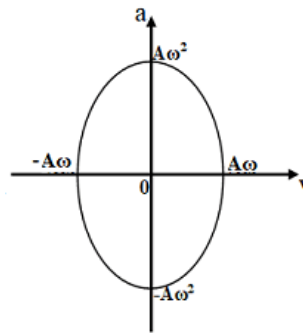
❖ **Nhận xét:**

- Gia tốc với li độ (góc lệch là π rad)
- Gia tốc đổi chiều khi qua
- Gia tốc đạt giá trị cực đại khi vật ở, đạt giá trị cực tiểu tại
- Gia tốc hơn vận tốc góc $\pi/2$, hệ thức độc lập giữa vận tốc và gia tốc:

$$\left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 = 1$$



Đồ thị mô tả mối quan hệ của gia tốc và li độ



Đồ thị mô tả mối quan hệ của gia tốc và vận tốc

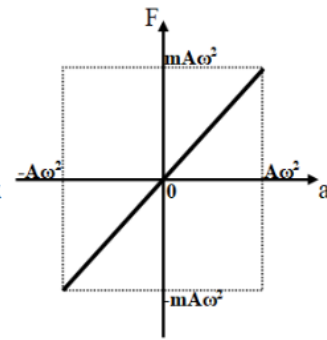
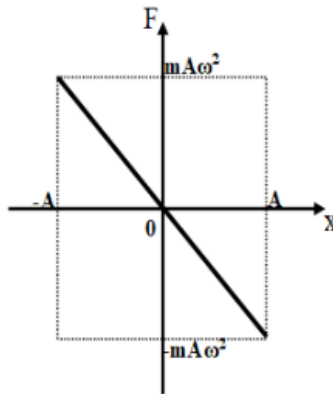
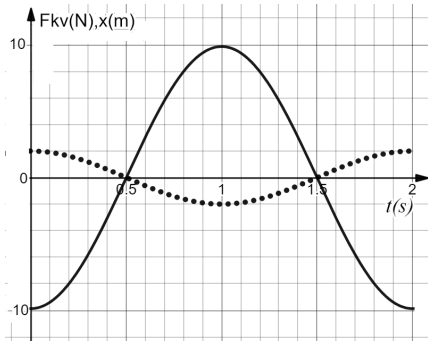
❖ **Ghi chú thêm:**

□ **Lực kéo về (lực hồi phục) (mở rộng - học sinh tự học)**

- Là lực gây ra dao động, luôn hướng về vị trí cân bằng. Có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn của li độ của vật dao động.
- Công thức: $F = ma = -m\omega^2 x \Rightarrow F_{kv} = -m\omega^2 \cdot A \cos(\omega t + \varphi)$
- Khi vật ở hai biên, lực kéo về có độ lớn cực đại.

Thích vật lý sẽ học tốt

- Khi vật ở vị trí cân bằng, lực kéo về có độ lớn bằng 0



$$x = 2 \cos(\pi t)(m)$$

$$F_{kv} = -0,5 \times \pi^2 \times 2 \cos(\pi t)(N)$$

(với $m=0,5 \text{ kg}$)

Đồ thị lực kéo về, li độ theo thời gian

Đồ thị lực kéo về theo li độ

Đồ thị lực kéo về theo gia tốc

□ Con lắc lò xo – Con lắc đơn (mở rộng - học sinh tự học)

CON LẮC LÒ XO NẪM NGANG	CON LẮC LÒ XO THẲNG ĐỨNG	CON LẮC ĐƠN
<p>lực kéo về chính là lực đàn hồi của lò xo:</p> $F_{KV} = F_{dh} = -k.x$	<p>lực kéo về khác lực đàn hồi:</p> $F_{KV} = -k.x$	<p>lực kéo về chính là thành phần tiếp tuyến của trọng lực</p> $F_{kv} = -mg \sin \alpha$

		khi góc $\alpha \leq 10^\circ$ thì: $F_{kv} = -mg\alpha = \frac{s}{l}$
tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ chu kì: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ tần số: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$	tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$ chu kì: $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ tần số: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$	tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ chu kì: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ tần số: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$

PHẦN 2: CÂU HỎI CÙNG CỐ LÝ THUYẾT

Câu 1. Nêu phương trình li độ của dao động điều hòa, nêu tên gọi các đại lượng trong phương trình đó?

Câu 2. Nêu phương trình vận tốc trong dao động điều hòa?

Câu 3. Nêu phương trình gia tốc trong dao động điều hòa?

Câu 4. So sánh pha dao động của x, v và a?

Câu 5. Nêu hệ thức độc lập liên hệ giữa x, v và a?

PHẦN 3: BÀI TẬP CƠ BẢN

Câu 6. Một vật dao động điều hòa có phương trình li độ $x = 5 \cos(2\pi t)(cm)$.

a. Tính độ lớn chiều dài quỹ đạo dao động của vật.

b. Xác định chu kì, tần số.

c. Viết phương trình vận tốc, gia tốc.

d. Vẽ đồ thị (x,t); (v,t); (a,t) trong khoảng thời gian từ 0 → 3 s.

e. Tính (x,v,a) ở các thời điểm $\frac{1}{12}s; \frac{1}{3}s$.

f. Tính (x,v,a) ở thời điểm $1,25s; 3,4s$.

Câu 7. Một vật dao động điều hòa với tần số 2Hz , biên độ $A=10\text{cm}$.

a. Xác định li độ của vật khi pha dao động là $\frac{2\pi}{3}; -\frac{3\pi}{4}$.

b. Khi vật có li độ $x = -5\sqrt{3}(\text{cm})$ thì vận tốc, gia tốc bằng bao nhiêu.

c. Khi vật có vận tốc $v = 40\pi(\text{cm/s})$ thì li độ, gia tốc bằng bao nhiêu.

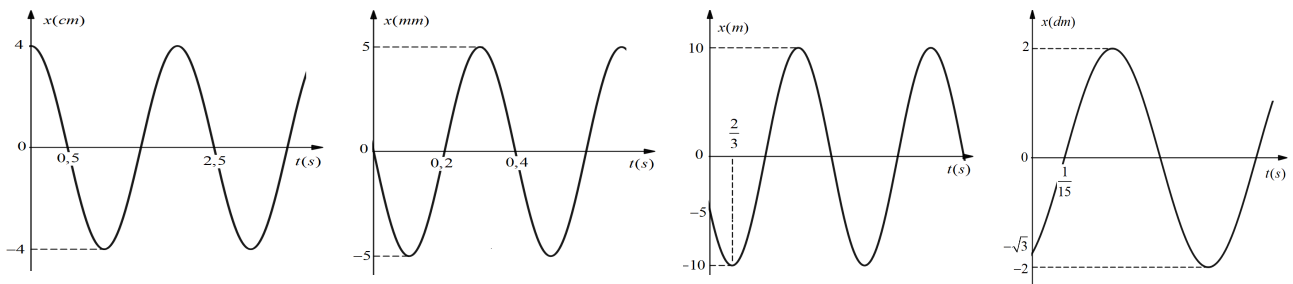
d. Khi vật có gia tốc $a = -8\sqrt{2}(\text{m/s}^2)$ thì li độ, vận tốc của vật bằng bao nhiêu.

Câu 8. Dựa vào các đồ thị li độ - thời gian dưới đây.

a. Xác định pha ban đầu, tần số góc, chu kì, tần số, biên độ của dao động.

b. Viết phương trình li độ của vật.

c. Viết phương trình vận tốc, gia tốc và vẽ hình.



PHẦN 4: CÁC DẠNG BÀI TẬP NÂNG CAO

Câu 9. Một vật dao động điều hòa có phương trình vận tốc $v = -4\pi \sin(\pi t + \frac{\pi}{2})(\text{cm/s})$.

a. Xác định pha ban đầu, chu kì, tần số, biên độ của dao động.

b. Tính độ lớn vận tốc cực đại, độ lớn gia tốc cực đại.

c. Xác định vận tốc tức thời của vật tại thời điểm $\frac{T}{6}; \frac{2T}{3}; \frac{5T}{4}$.

c. Viết phương trình li độ, gia tốc của vật.

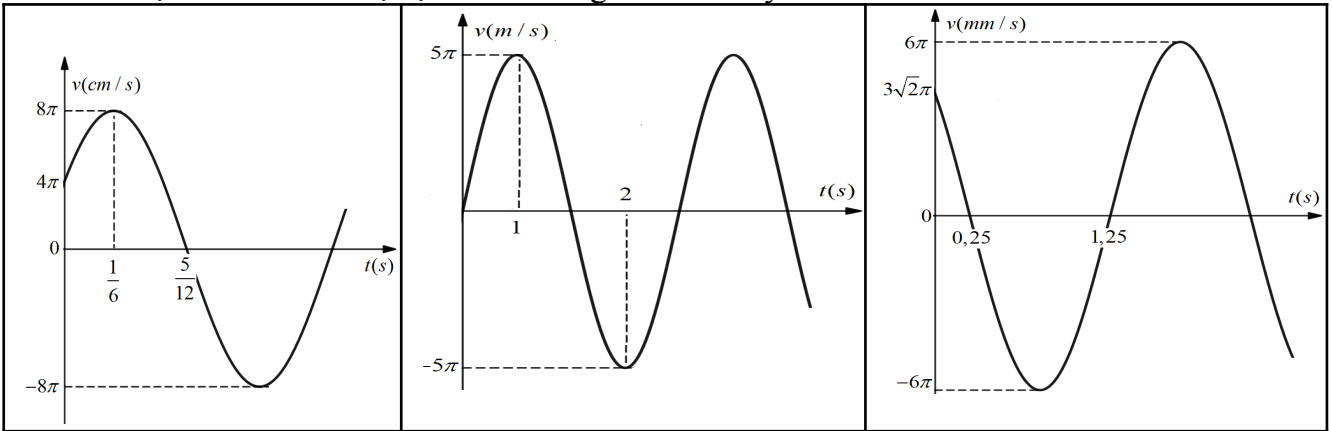
d. Vẽ đồ thị $(x,t); (v,t); (a,t)$ trong khoảng thời gian từ $0 \rightarrow 4s$.

Câu 10. Một vật dao động điều hòa có phương trình gia tốc $a = 16\pi^2 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{4})(\text{cm/s}^2)$.

a. Xác định pha ban đầu, chu kì, tần số, biên độ của dao động.

- b. Xác định gia tốc tức thời tại các thời điểm $\frac{1}{8}$ s.
 c. Viết phương trình li độ, vận tốc và vẽ hình.

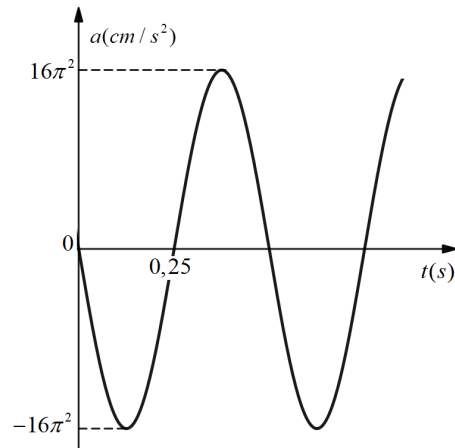
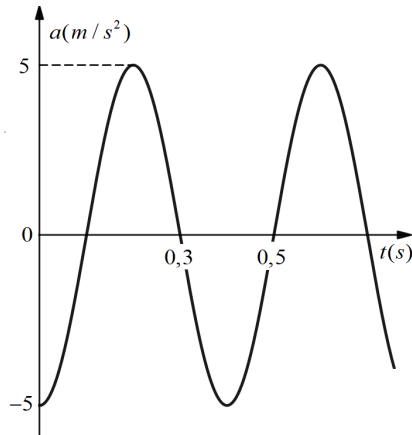
Câu 11. Dựa vào các đồ thị vận tốc - thời gian dưới đây.



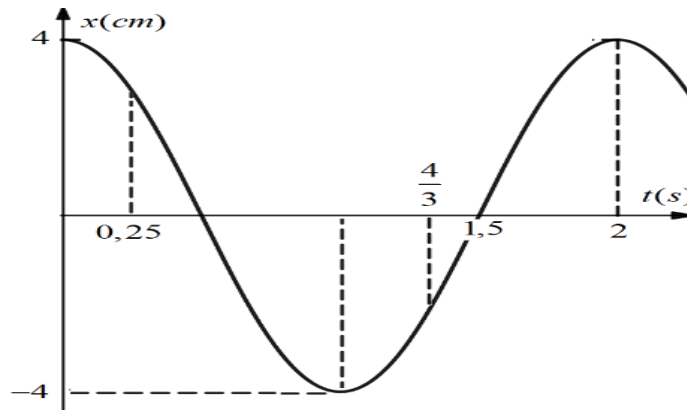
- a. Viết phương trình vận tốc
 b. Viết phương trình li độ, gia tốc và vẽ hình.

Câu 12. Dựa vào các đồ thị gia tốc- thời gian dưới đây.

- a. Viết phương trình gia tốc (cho $\pi^2=10$).
 b. Viết phương trình li độ, vận tốc và vẽ hình.



Câu 13. Một vật dao động điều hòa có đồ thị- li độ theo thời gian dưới đây, hãy xác định li độ, vận tốc, gia tốc, lực kéo về tại các thời điểm $0,25(s)$; $1(s)$; $\frac{4}{3}(s)$; $2(s)$.
 Biết vật có khối lượng là 500g, cho $\pi^2=10$.



Thích vật lý sẽ học tốt

- Câu 14. Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ dao động điều hòa theo phương ngang. Một đầu cố định, một đầu mắc một vật nặng có khối lượng 100g . Cho $\pi^2=10$. Tính:
- Tần số góc, tần số, chu kì.
 - Tăng độ cứng lò xo lên 2 lần, giảm khối lượng lên 8 lần thì tần số, chu kì sẽ thay đổi thế nào?

- Câu 15. Một chất điểm có khối lượng $m = 200 \text{ g}$ dao động điều hòa với phương trình li độ:
- $$x = 4 \cos 10t(\text{cm})$$

- Tính vận tốc của chất điểm khi pha dao động là $\frac{2\pi}{3}$
- Tính giá trị cực đại của lực hồi phục tác dụng lên vật.

- Câu 16. Tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn và một con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa với cùng tần số. Biết con lắc đơn có chiều dài 49 cm và lò xo có độ cứng 10 N/m . Tính khối lượng vật nhỏ của con lắc lò xo ?

- Câu 17. Một con lắc dao động với chu kì 4 s . Tính chiều dài dây treo con lắc, nếu tăng chiều dài con lắc thêm 10 cm thì chu kì con lắc thay đổi như thế nào?

PHẦN 5: BÀI TẬP HỌC SINH TỰ LÀM (BÀI TẬP VỀ NHÀ)

- Câu 18.** Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 2 \cos \cos \left(2\pi t - \frac{\pi}{6} \right) (\text{cm})$.

- Xác định biên độ, chu kì, tần số và pha ban đầu.
- Xác định chiều dài quỹ đạo.
- Xác định li độ của vật ở thời điểm $t = 1 \text{ s}$.

- Câu 19. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$. Xác định biên độ, chu kỳ và vị trí ban đầu của vật?

- Câu 20. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 5 \cos \cos (10\pi t) (\text{cm})$. Hãy xác định:

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

- Câu 21. Phương trình dao động của một vật là $x = 5 \cos \cos \left(4\pi t + \frac{\pi}{2} \right) (\text{cm})$.

- Xác định biên độ, tần số góc, chu kì và tần số của dao động.
- Xác định pha của dao động tại thời điểm $t = 0,25 \text{ s}$, từ đó suy ra vị trí của vật tại thời điểm ấy.

- Câu 22.** Một chất điểm dao động theo phương trình $x = 5\cos\omega t (\text{cm})$. Dao động của chất điểm có biên độ là:

- A. 2 cm B. 5 cm C. 3 cm D. 12 cm

Câu 23. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 20 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm). Tần số góc của dao động là:

- A. 20rad/s. B. 4π rad/s C. 2π rad/s. D. $\frac{\pi}{3}$ rad/s

Câu 24. Một vật nhỏ dao động theo phương trình $x = 5\cos(\omega t + 0,25\pi)$ cm. Pha ban đầu của dao động là:

- A. π . B. $0,5\pi$. C. $0,25\pi$. D. $1,5\pi$.

Câu 25. Chọn phát biểu **sai**:

- A. Khi vật ở vị trí biên dương thì li độ có giá trị cực đại $x = A$
 B. Khi vật ở vị trí biên âm thì li độ có giá trị cực tiểu $x = -A$
 C. Khi vật ở vị trí cân bằng thì li độ có giá trị cực đại $x = A$
 D. Khi vật ở vị trí cân bằng thì li độ có giá trị bằng không

Câu 26. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 10 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm). Pha dao động tại thời điểm $t = 2$ s là:

- A. 10π rad. B. $\frac{\pi}{6}$ rad C. 20π rad. D. $\frac{121}{6}\pi$ rad

Câu 27. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 400g, lò xo khối lượng không đáng kể và có độ cứng 100N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Lấy $\pi^2 = 10$. Dao động của con lắc có chu kì là bao nhiêu ?

Câu 28. Con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng $m = 100$ g và lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m, tần số dao động của con lắc là bao nhiêu ?

Câu 29. Con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ 0,5 s, khối lượng quả nặng là 400 gam. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ cứng của lò xo là bao nhiêu ?

Câu 30. Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ khối lượng m được treo vào một đầu sợi dây mềm, nhẹ, không dẫn, dài 64cm. Con lắc dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g . Lấy $g = \pi^2$ (m/s²). Chu kì dao động của con lắc là bao nhiêu ?

Câu 31. Tại nơi có gia tốc trọng trường là 10 m/s^2 , một con lắc đơn có chiều dài dây treo là 50 cm dao động điều hòa. Tần số dao động của con lắc đơn là bao nhiêu ?

Câu 32. Tại nơi có gia tốc trọng trường là $9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn có chiều dài dây treo là 80 cm dao động điều hòa. Tần số góc của con lắc đơn là bao nhiêu ?

BÀI 3:

NĂNG LƯỢNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

PHẦN 1: TÓM TẮT LÝ THUYẾT

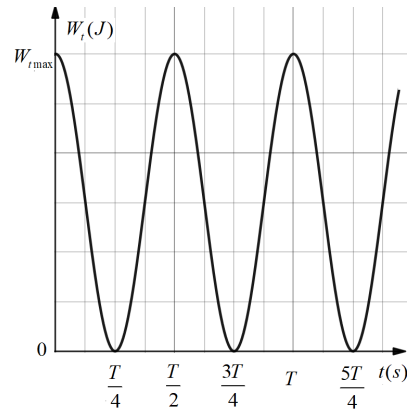
1. Thế năng trong dao động điều hòa

- **Biểu thức thế năng:**

$$W_t = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi_0) (J)$$

- Ở hai biên:
- Ở vị trí cân bằng:
- Thế năng trong dao động điều hòa biến đổi theo thời gian với tần số góc bằng tần số góc của.....

$$\begin{cases} \omega' = 2\omega \\ f' = 2f \\ T' = \frac{T}{2} \end{cases}$$



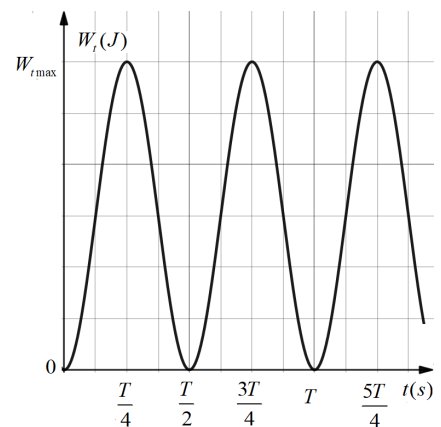
2. Động năng trong dao động điều hòa

- **Biểu thức động năng:**

$$W_d = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0) (J)$$

- Ở vị trí cân bằng:
- Ở hai biên:
- Động năng trong dao động điều hòa biến đổi theo thời gian với tần số góc bằng của li độ

$$\begin{cases} \omega' = 2\omega \\ f' = 2f \\ T' = \frac{T}{2} \end{cases}$$



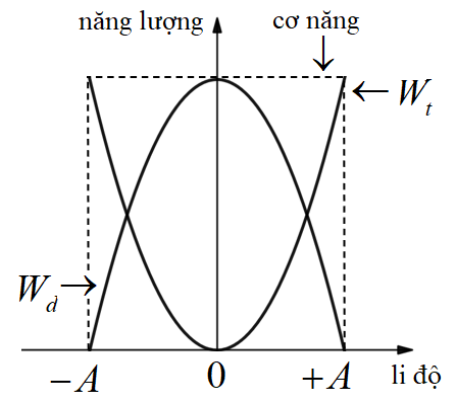
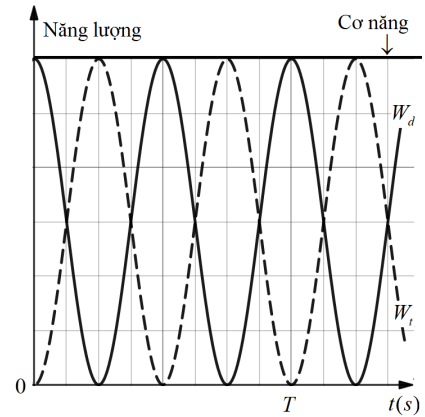
3. Sự chuyển hóa năng lượng và bảo toàn cơ năng trong dao động điều hòa

- **Biểu thức cơ năng:**

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

- **Nhận xét:**
- Cơ năng tỉ lệ thuận với
- Trong quá trình vật thực hiện dao động điều hòa, cơ năng là
- Quá trình truyền năng lượng là quá trình biến đổi và ngược lại.
- Khi vật chuyển động từ biên về VTCB thì và ngược lại

- Khi :
$$W_d = nW_t \Rightarrow \begin{cases} x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}} \\ v = \pm v_{\max} \sqrt{\frac{n}{n+1}} \end{cases}$$



❖ **Ghi chú thêm:**

PHẦN 2: CÂU HỎI CÙNG CƠ LÝ THUYẾT

Câu 1. Nêu công thức tính động năng, thế năng, cơ năng của vật dao động điều hòa?

Câu 2. Hãy mô tả sự chuyển hóa năng lượng và bảo toàn cơ năng trong dao động điều hòa.

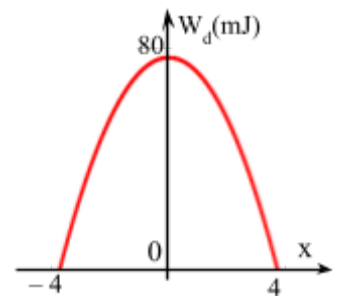
PHẦN 3: BÀI TẬP CƠ BẢN

Câu 3. Phương trình li độ của một vật có $m = 0,5 \text{ kg}$ dao động điều hòa là $x = 5 \cos(2\pi t)(\text{cm})$

- Tính cơ năng trong quá trình dao động.
- Viết biểu thức thế năng và động năng và vẽ đồ thị theo thời gian. Biết mốc thế năng tại vị trí cân bằng.

Câu 4. Đồ thị hình bên mô tả sự thay đổi động năng theo li độ của của quả cầu có khối lượng $0,4 \text{ kg}$ trong một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Xác định:

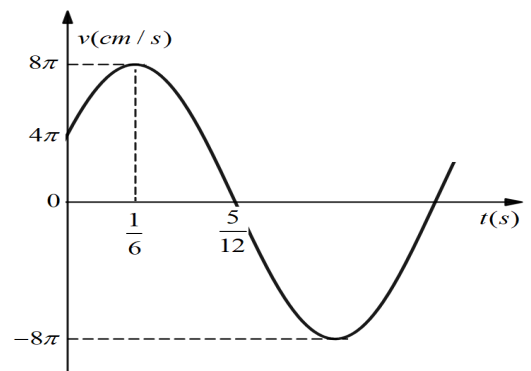
- Cơ năng của con lắc.
- Tốc độ cực đại của quả cầu.
- Thế năng của con lắc lò xo khi quả cầu ở vị trí có li độ 2 cm



PHẦN 4: CÁC DẠNG BÀI TẬP NÂNG CAO

Câu 5. Một con lắc lò xo có vật nặng khối lượng 2 kg dao động điều hòa có đồ thị vận tốc – thời gian như hình. Biết mốc thế năng ở vị trí cân bằng.

- Xác định tốc độ cực đại và động năng cực đại.
- Tính độ cứng của lò xo
- Tại thời điểm tốc độ bằng $4\pi \text{ (cm/s)}$ thì động năng, thế năng bằng bao nhiêu.
- Tại thời điểm $\frac{5}{12} \text{ (s)}$ thì động năng, thế năng bằng bao nhiêu.



Câu 6. Một vật có khối lượng $m = 200 \text{ g}$ đang dao động điều hòa với tần số góc 20 rad/s với biên độ $A = 10 \text{ cm}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Xác định:

- Cơ năng của của con lắc.
- Động năng của con lắc tại li độ $x = 8 \text{ cm}$.
- Li độ của vật tại thời điểm động năng của vật bằng thế năng của hệ.

Thích vật lí sẽ học tốt

- d) Li độ của vật tại thời điểm động năng của vật bằng 3 lần thế năng của hệ.
- e) Li độ của vật tại thời điểm thế năng của hệ bằng 3 lần động năng của vật.
- f) Tần số góc của động năng và thế năng.

PHẦN 5: BÀI TẬP HỌC SINH TỰ LÀM (BÀI TẬP VỀ NHÀ)

Câu 1. Cơ năng của chất điểm dao động điều hoà tỉ lệ thuận với

- A. Chu kì dao động.
- B. Biên độ dao động.
- C. Bình phương biên độ dao động.
- D. Bình phương chu kì dao động.

Câu 2. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ, đang dao động điều hoà 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 3. Một con lắc lò xo đang dao động điều hoà. Cơ năng của con lắc là:

- A. Tổng động năng và thế năng của nó.
- B. Hiệu động năng và thế năng của nó.
- C. Tích của động năng và thế năng của nó.
- D. Thương của động năng và thế năng của nó.

Câu 4. Cơ năng của một vật dao động điều hoà

- 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 5. Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hoà, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Cứ mỗi chu kì 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 6. Một con lắc lò xo dao động điều hoà khi vật đi qua vị trí có li độ $x = \pm A/\sqrt{2}$ thì

- A. Cơ năng bằng động năng.
- B. Cơ năng bằng thế năng.
- C. Động năng bằng thế năng.
- D. Thế năng bằng hai lần động năng.

Thích vật lý sẽ học tốt

Câu 7. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục tọa độ nằm ngang Ox với chu kì T, vị trí cân bằng và mốc thế năng ở gốc tọa độ. Tính từ lúc vật có li độ dương lớn nhất, thời điểm đầu tiên mà động năng và thế năng của vật bằng nhau là:

- A. $\frac{T}{4}$ B. $\frac{T}{8}$ C. $\frac{T}{12}$ D. $\frac{T}{6}$

Câu 8. Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

- A. Động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
B. Khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.
C. Khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.
D. Thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

Câu 9. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(4\pi ft + \varphi)$ thì động năng và thế năng của nó dao cũng biến thiên tuần hoàn với tần số

- A. $f' = 4f$. B. $f' = f$. C. $f' = f/2$. D. $f' = 2f$.

Câu 10. Chọn kết luận đúng. Năng lượng dao động của một vật dao động điều hòa:

- A. Giảm 4 lần khi biên độ giảm 2 lần và tần số tăng 2 lần.
B. Giảm 4/9 lần khi tần số tăng 3 lần và biên độ giảm 9 lần.
C. Giảm 25/9 lần khi tần số dao động tăng 3 lần và biên độ dao động giảm 3 lần.
D. Tăng 16 lần khi biên độ tăng 2 lần và tần số tăng 2 lần.

Câu 11. Một con lắc lò xo dao động điều hòa khi vật đi qua vị trí có li độ bằng nửa biên độ thì:

- A. Cơ năng của con lắc bằng bốn lần động năng.
B. Cơ năng của con lắc bằng bốn lần thế năng.
C. Cơ năng của con lắc bằng ba lần thế năng.
D. Cơ năng của con lắc bằng ba lần động năng.

Câu 12. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = 4\cos(4\pi t + \pi/3)$ cm. Biết lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$. Tại thời điểm 0,25s, động năng của vật bằng bao nhiêu ?

- A. 0,06mJ. B. 0,06J. C. 0,02J. D. 600J.

Câu 13. Cho một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình

$x = (20t + \pi/6) 5\cos$ (cm). Biết vật nặng có khối lượng $m = 200\text{g}$. Cơ năng của con lắc trong quá trình dao động bằng

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

BÀI 4:

DAO ĐỘNG TẮT DẦN VÀ HIỆN TƯỢNG CỘNG HƯỞNG

PHẦN 1: TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Dao động tắt dần

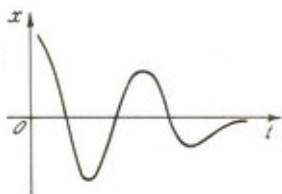


Dao động tắt dần: là

- Nguyên nhân: là do

● **Chú ý:**

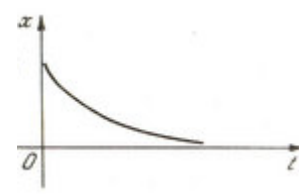
- Dao động tắt dần xảy ra do sự tiêu hao cơ năng của con lắc chuyển hóa thành nhiệt năng □ khi cơ năng giảm □ biên độ giảm.
- Dao động tắt dần càng nhanh nếu môi trường càng nhớt (độ nhớt của môi trường tăng theo thứ tự: không khí, nước, dầu, dầu rất nhớt)



Dao động tắt dần ma sát nhỏ



Dao động tắt dần ma sát vừa



Dao động tắt dần ma sát lớn

Ứng dụng:

2. Dao động cưỡng bức và hiện tượng cộng hưởng

- **Dao động cưỡng bức:** Dao động của vật dưới tác dụng của được gọi là dao động cưỡng bức. Ngoại lực điều hòa tác dụng vào vật khi này được gọi là

- Vật đang dao động tự do: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

- Chịu tác dụng ngoại lực cưỡng bức: $F(t) = F_0 \cos(\Omega t + \varphi')$

Thích vật lí sẽ học tốt

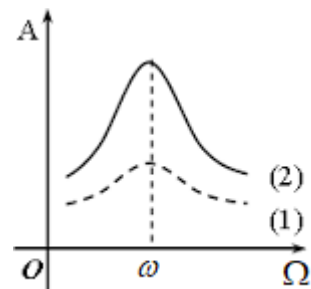
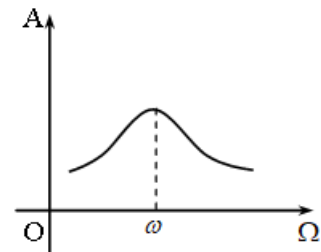
→Vật trở thành dao động cưỡng bức: $x_{CB} = A_{CB} \cos(\omega_{CB}t + \varphi_{CB}) = A_{CB} \cos(\Omega t + \varphi_{CB})$

Đặc điểm:

- Dao động cưỡng bức trong giai đoạn ổn định là
- Tần số góc của dao động cưỡng bức bằng: $\omega_{CB} = \Omega$
- Biên độ của dao động cưỡng bức A_{CB} phụ thuộc vào.....
.....
.....

● **Hiện tượng cộng hưởng**

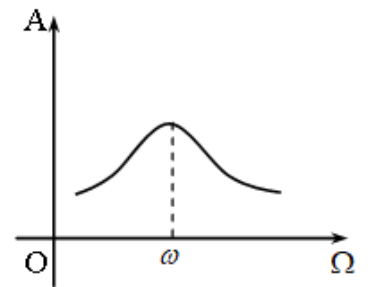
- Khi tần số góc ω của ngoại lực cưỡng bức bằng với tần số góc riêng ω của dao động thì.....
.....
- Khi thì người ta nói rằng có hiện tượng cộng hưởng.
- Ảnh hưởng lực cản với hiện tượng cộng hưởng: với cùng một ngoại lực tuần hoàn tác dụng, nếu lực cản thì giá trị cực đại của biên độ
- Ứng dụng của hiện tượng cộng hưởng:
.....
.....



◆ **Ghi chú thêm:**

PHẦN 2: CÂU HỎI CÙNG CỐ LÝ THUYẾT

- Câu 1. Cho ví dụ về một số ứng dụng của dao động tắt dần trong thực tiễn
- Câu 2. Hãy giải thích tại sao dao động của bạn ngồi khi chơi xích đu như hình bên là dao động tắt dần nếu không có bạn đứng thỉnh thoảng đẩy nhẹ.
- Câu 3. Hãy chỉ ra hai trường hợp cộng hưởng có lợi và hai trường hợp cộng hưởng có hại. Trong từng trường hợp hãy chỉ rõ hệ dao động và nguồn gốc gây ra sự dao động.
- Câu 4. Hãy dựa vào đồ thị hình bên, mô tả sự thay đổi của biên độ dao động cưỡng bức theo tần số của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn



PHẦN 3: BÀI TẬP CƠ BẢN

- Câu 5. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động
- với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.
 - mà không chịu ngoại lực tác dụng.
 - với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.
 - với tần số bằng tần số dao động riêng.
- Câu 6. Sau khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ, nếu
- lực cản môi trường giảm thì chu kì giảm.
 - lực cản môi trường giảm thì chu kì tăng.
 - lực cản môi trường tăng thì biên độ tăng.
 - lực cản môi trường tăng thì biên độ giảm.
- Câu 7. Dao động cưỡng bức ở giai đoạn ổn định có
- biên độ không đổi.
 - tần số thay đổi và phụ thuộc vào quan hệ giữa tần số của ngoại lực và tần số của dao động riêng.
 - tần số không đổi, là tần số của dao động riêng.
 - biên độ thay đổi.
- Câu 8. Phát biểu nào dưới đây là **đúng** với dao động:
- Dao động tắt dần có tần số giảm nhanh theo lực cản
 - Ly độ của dao động tuần hoàn luôn là hàm cosin hoặc hàm sin
 - Dao động cưỡng bức không thể là dao động điều hoà
 - Tần số của dao động cưỡng bức đúng bằng tần số ngoại lực tác động lên vật
- Câu 9. Khi nói về dao động tắt dần, phát biểu nào sau đây là **sai**?

Thích vật lý sẽ học tốt

- A. Lực cản môi trường hay lực ma sát luôn luôn sinh công âm.
- B. Dao động tắt dần càng chậm khi năng lượng ban đầu truyền cho hệ dao động càng lớn và lực cản môi trường càng nhỏ.
- C. Biên độ hay năng lượng dao động tắt dần giảm dần đều theo thời gian.
- D. Dao động tắt dần không phải lúc nào cũng có hại.

Câu 10. Một vật dao động tắt dần có các đại lượng nào sau đây giảm liên tục theo thời gian?

- A. Biên độ và tốc độ
- B. Biên độ và gia tốc
- C. Li độ và tốc độ
- D. Biên độ và cơ năng

Câu 11. Để duy trì dao động cho một cơ hệ mà không làm thay đổi chu kì riêng của nó, ta phải

- A. tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kì.
- B. tác dụng vào vật dao động một ngoại lực không đổi theo thời gian.
- C. tác dụng vào vật dao động một ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
- D. làm nhẵn, bôi trơn để giảm ma sát.

Câu 12. Nhận định nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng cộng hưởng trong một hệ cơ học

- A. Tần số dao động của hệ bằng với tần số của ngoại lực
- B. Khi có cộng hưởng thì dao động của hệ không phải là điều hòa
- C. Biên độ dao động lớn khi lực cản môi trường nhỏ.
- D. khi có cộng hưởng thì dao động của hệ là dao động điều hòa

Câu 13. Biên độ dao động cơ cưỡng bức của một hệ **không** phụ thuộc vào

- A. tần số của ngoại lực cưỡng bức.
- B. tần số dao động riêng của hệ.
- C. biên độ của ngoại lực cưỡng bức.
- D. pha ban đầu của ngoại lực cưỡng bức.

PHẦN 4: CÁC DẠNG BÀI TẬP NÂNG CAO

Câu 14. Một tấm ván có tần số riêng là 2Hz. Hỏi trong một 1 phút một người đi qua tấm ván phải đi bao nhiêu bước để tấm ván rung mạnh nhất:

- A. 60 bước
- B. 30 Bước
- C. 60 bước
- D. 120 bước

Câu 15. Một con lắc đơn có $l = 1\text{m}$; $g = 10\text{m/s}^2$ được treo trên một xe oto, khi xe đi qua phần đường mấp mô, cứ 12m lại có một chỗ gồ ghề, tính vận tốc của vật để con lắc dao động mạnh nhất.

- A. 6m/s
- B. 6km/h
- C. 60km/h
- D. 36km/s

Câu 16. Một con lắc lò xo có $k = 100\text{N/m}$, vật có khối lượng 1kg, treo lò xo lên tàu biết mỗi thanh ray cách nhau 12,5m. tính vận tốc của con tàu để vật dao động mạnh nhất.

- A. 19,89m/s
- B. 22m/s
- C. 22km/h
- D. 19,89km/s

Câu 17. Một con lắc đơn gồm dây treo chiều dài 1m, vật nặng khối lượng m, treo tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Con lắc này chịu tác dụng của một ngoại lực

$$F = F_0 \cos(2\pi ft + \frac{\pi}{2}) \text{ N.}$$

Khi tần số của ngoại lực thay đổi từ 1 Hz đến 2 Hz thì biên độ dao động của con lắc sẽ

- A. giảm xuống.
- B. không thay đổi.

C. tăng lên.

D. giảm rồi sau đó lại tăng.

PHẦN 5: BÀI TẬP HỌC SINH TỰ LÀM (BÀI TẬP VỀ NHÀ)

Câu 18. Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ và vật nặng $m = 0,1\text{kg}$. Hãy tìm nhận xét đúng

A. Khi tần số ngoại lực $< 10\text{ Hz}$ thì khi tăng tần số biên độ dao động cưỡng bức tăng lên

B. Khi tần số ngoại lực $< 5\text{ Hz}$ thì khi tăng tần số biên độ dao động cưỡng bức tăng lên

C. Khi tần số ngoại lực $> 5\text{ Hz}$ thì khi tăng tần số biên độ dao động cưỡng bức tăng lên

D. Khi tần số ngoại lực $> 10\text{ Hz}$ thì khi tăng tần số biên độ dao động cưỡng bức tăng lên

Câu 19. Dao động tắt dần là một dao động có

A. Biên độ giảm dần do ma sát.

B. Chu kỳ tăng tỉ lệ với thời gian.

C. Ma sát cực đại.

D. Tần số giảm dần theo thời gian.

Câu 20. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành

A. Nhiệt năng.

B. Hóa năng.

C. Điện năng.

D. Quang năng.

Câu 21. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Dao động tắt dần càng nhanh nếu lực cản của môi trường càng lớn.

B. Dao động duy trì có chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của con lắc.

C. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

D. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào tần số lực cưỡng bức.

Câu 22. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc

A. Pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

B. Biên độ ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

C. Tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

D. Hệ số lực cản (của ma sát nhớt) tác dụng lên vật dao động.

Câu 23. Phát biểu nào sau đây không đúng?

A. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là tần số góc của lực cưỡng bức bằng tần số góc của dao động riêng.

B. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là tần số của lực cưỡng bức bằng tần số của dao động riêng.

C. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là chu kỳ của lực cưỡng bức bằng chu kỳ của dao động riêng.

D. Điều kiện để xảy ra cộng hưởng là biên độ của lực cưỡng bức bằng biên độ của dao động riêng.

Câu 24. Phát biểu nào sau đây không đúng?

Thích vật lý sẽ học tốt

- A. Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của dao động riêng.
- B. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.
- C. Chu kỳ của dao động cưỡng bức không bằng chu kỳ của dao động riêng.
- D. Chu kỳ của dao động cưỡng bức bằng chu kỳ của dao động riêng.

Câu 25. Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của dao động riêng.
- B. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.
- C. Chu kỳ của dao động cưỡng bức không bằng chu kỳ của dao động riêng.
- D. Chu kỳ của dao động cưỡng bức bằng chu kỳ của dao động riêng.

Câu 26. Điều kiện nào sau đây là điều kiện của sự cộng hưởng?

- A. Chu kì của lực cưỡng bức phải lớn hơn chu kì riêng của hệ.
- B. Lực cưỡng bức phải lớn hơn hoặc bằng một giá trị F_0 nào đó.
- C. Tần số của lực cưỡng bức phải bằng tần số riêng của hệ.
- D. Tần số của lực cưỡng bức phải lớn hơn tần số riêng của hệ.

Câu 27. Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với

- A. dao động điều hòa.
- B. dao động riêng.
- C. dao động tắt dần.
- D. dao động cưỡng bức.

Thích vật lí sẽ học tốt

TỔNG KẾT CHƯƠNG I

PHẦN 1: TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Sơ đồ tư duy: (Hs tự vẽ)

PHẦN 2: ĐỀ RÈN LUYỆN TỔNG HỢP

Câu 1. Chọn phát biểu **đúng**:

- A. Trong dao động điều hòa li độ cùng pha với vận tốc.
- B. Trong dao động điều hòa vận tốc cùng pha với gia tốc.
- C. Trong dao động điều hòa gia tốc vuông pha với vận tốc.
- D. Trong dao động điều hòa li độ ngược pha với vận tốc.

Câu 2. Một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí cân bằng đến vị trí biên là chuyển động

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

Câu 3. Khi nói về một vật đang dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Vectơ gia tốc của vật đổi chiều khi vật có li độ cực đại.
- B. Vectơ vận tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.
- C. Vectơ gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.
- D. Vectơ vận tốc của vật đổi chiều khi vật qua vị trí cân bằng.

Câu 4. Chọn phát biểu **đúng**:

- A. Trong dao động điều hòa li độ cùng pha với vận tốc.
- B. Trong dao động điều hòa vận tốc ngược pha với gia tốc.
- C. Trong dao động điều hòa gia tốc lệch pha $\frac{\pi}{2}$ với vận tốc.
- D. Trong dao động điều hòa li độ ngược pha với vận tốc.

Câu 5. Độ lớn gia tốc của một vật dao động điều hòa

- A. luôn ngược pha với vận tốc và có độ lớn tỉ lệ với li độ.
- B. luôn hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn không đổi.
- C. có độ lớn cực đại khi vật đổi chiều chuyển động.
- D. có giá trị cực tiểu khi vật ở vị trí cân bằng.

Câu 6. Trong dao động điều hòa tốc độ của vật nhỏ nhất khi

- A. khi vật ở vị trí biên.
- B. khi vật ở vị trí có li độ $A/2$.
- C. khi vật đi qua vị trí cân bằng.
- D. khi vật ở vị trí có li độ $A/3$.

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

- A. Vectơ gia tốc đổi chiều khi vật có li độ cực đại.

Thích vật lý sẽ học tốt

B. Vecto vận tốc và vecto gia tốc của vật cùng chiều khi vật chuyển động về vị trí cân bằng.

C. Vecto vận tốc và vecto gia tốc của vật luôn hướng ra xa vị trí cân bằng.

D. Vecto vận tốc và vecto gia tốc của vật cùng chiều khi vật chuyển động ra xa vị trí cân bằng.

Câu 8. Chất điểm dao động điều hòa với tần số góc ω thì gia tốc a và li độ x liên hệ với nhau bởi biểu thức

A. $a = \omega x$.

B. $a = -\omega x$.

C. $a = \omega^2 x$.

D. $a = -\omega^2 x$.

Câu 9. Gia tốc của chất điểm điều hòa bằng không khi

A. li độ cực đại.

B. li độ cực tiểu.

C. vận tốc có độ lớn cực đại.

D. vận tốc bằng không.

Câu 10. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4 \cos(20\pi t + \pi)$. Tần số dao động của vật là

A. 10Hz.

B. 20Hz.

C. 15Hz.

D. 25Hz.

Câu 11. Dao động điều hoà $x = 5 \cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ pha ban đầu của chất điểm là

A. 0.

B. $\frac{\pi}{2}$.

C. $\frac{5\pi}{6}$.

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

Câu 12. Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = -3 \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Biên độ dao động và pha ban đầu của vật

A. 3 cm và $\frac{2\pi}{3}$ (rad). B. 3 cm và $-\frac{\pi}{3}$ (rad).

C. -3 cm và $-\frac{\pi}{3}$ (rad). D. -3 cm và $\frac{2\pi}{3}$ (rad).

Câu 13. Một vật dao động điều hòa có phương trình li độ được cho bởi: $x = 5 \sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$, pha ban đầu của dao động là

A. 0.

B. $\frac{\pi}{2}$.

C. $\frac{5\pi}{6}$.

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

Câu 14. Một chất điểm dao động điều hòa trên một quỹ đạo có chiều dài 20 cm. Biên độ dao động của chất điểm là bao nhiêu?

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

Câu 15. Phương trình dao động của một vật dao động điều hòa là $x = -10\cos 5\pi t$ (cm). Câu nào dưới đây **sai**?

- A. Pha ban đầu $\varphi = \pi$ (rad). B. Tần số góc $\omega = 5\pi$ (rad/s).
C. Biên độ dao động $A = -10$ cm. D. Chu kì $T = 0,4$ s.

Câu 16. Một vật dao động điều hoà trên trục Ox theo phương trình $x = 6\cos(10t)$, trong đó x tính bằng cm, t tính bằng s. Độ dài quỹ đạo của vật bằng

- A. 6 cm. B. 0,6 cm. C. 12 cm. D. 24 cm.

Câu 17. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos(\pi t)$ cm. Tốc độ cực đại của vật có giá trị

- A. -5 cm/s. B. 50 cm/s. C. 5π cm/s. D. 5 cm/s.

Câu 18. Một chất điểm dao động điều hoà với tần số bằng 4 Hz và biên độ dao động 10cm. Gia tốc cực đại của chất điểm bằng

- A. 25m/s^2 . B. $2,5\text{m/s}^2$. C. $63,1\text{m/s}^2$. D. $6,31\text{m/s}^2$.

Câu 19. Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình li độ $x = 2\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm. Vận tốc của chất điểm tại thời điểm $t = 2$ s là

- A. 0 cm/s. B. 1 cm/s. C. -2π cm/s. D. 2π cm/s.

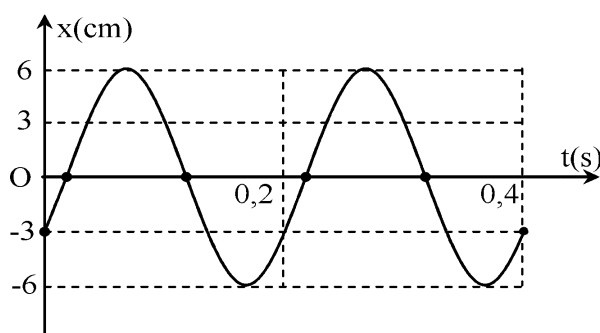
Câu 20. Vận tốc cực đại của một vật dao động điều hòa là 1m/s và gia tốc cực đại của nó là $1,57 \text{ m/s}^2$. Chu kì dao động của vật là:

- A. 4 s. B. 2 s. C. 6,28 s. D. 3,14 s.

Câu 21. Một chất điểm dao động điều hoà dọc theo trục Ox, với O trùng với vị trí cân bằng của chất điểm. Đường biểu diễn sự phụ thuộc li độ x chất điểm theo thời gian t cho ở hình vẽ. Phương trình vận tốc của chất điểm là

A. $v = 60\pi \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm / s)

B. $v = 60\pi \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm / s)



C. $v = 60 \cos(10\pi t + \frac{\pi}{3})(cm / s)$

D. $v = 60 \cos(10\pi t - \frac{\pi}{6})(cm / s)$

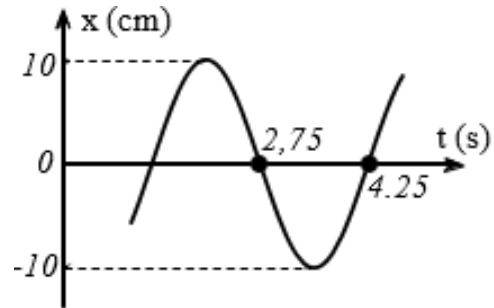
Câu 22. Một vật dao động điều hoà trên trục Ox. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của li độ có dạng như hình vẽ bên. Phương trình dao động của li độ là

A. $x = 10\cos(2\pi t/3 - \pi/3) cm.$

B. $x = 10\cos(2\pi t/3 + \pi/3) cm.$

C. $x = 10\cos(2\pi t/3 + 2\pi/3) cm.$

D. $x = 10\cos(\pi t/3 - \pi/3) cm.$



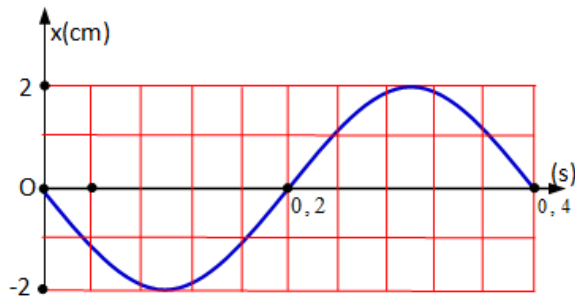
Câu 23. Vật dao động điều hòa có đồ thị tọa độ như hình dưới. Phương trình dao động là

A. $x = 2\cos(\pi t - \frac{\pi}{2}) (cm)$ B.

$x = 2\cos(\pi t - \frac{\pi}{2}) (cm)$

C. $x = 2\cos(5\pi t) (cm)$ D.

$x = 2\cos(\pi t - \frac{\pi}{2}) (cm)$

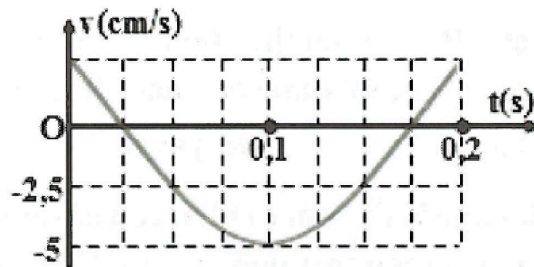


Câu 24. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v theo thời gian t của một vật dao động điều hòa. Phương trình dao động của vật là

A. $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)(cm).$

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

C. $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)(cm).$



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

Câu 25. Sự cộng hưởng cơ xảy ra khi

- A. Tần số lực cưỡng bức bằng tần số dao động của hệ.
- B. Biên độ dao động của vật tăng lên khi có ngoại lực tác dụng.
- C. Lực cản môi trường rất nhỏ.
- D. Tác dụng vào hệ một ngoại lực tuần hoàn.

Câu 26. Dao động tắt dần có

- A. Lực tác dụng lên vật giảm dần theo thời gian.
- B. Chu kì dao động giảm dần theo thời gian.
- C. Tần số dao động giảm dần theo thời gian.
- D. Cơ năng giảm dần theo thời gian.

Câu 27. Dao động cưỡng bức có

- A. biên độ không phụ thuộc ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn.
- B. tần số là tần số riêng của hệ.
- C. biên độ chỉ phụ thuộc tần số của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn.
- D. tần số là tần số của ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn.

Câu 28. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào có nội dung sai?

- A. Dao động cưỡng bức là có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
- B. Dao động tắt dần càng nhanh nếu lực cản của môi trường càng lớn.
- C. Dao động cưỡng bức là dao động chịu tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn.
- D. Biên độ dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.

Câu 29. Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực $F = F_0 \cos(2\pi ft)$ (với F_0

và f không đổi, t tính bằng s). Tần số dao động cưỡng bức của vật là

- A. f . B. πf . C. $2\pi \cdot f$. D. $0,5f$.

Câu 30. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động

- A. Với tần số bằng tần số dao động riêng.
- B. Và không chịu ngoại lực tác dụng.
- C. Với tần số lớn hơn tần số dao động riêng.

D. Với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng.

Câu 31. Phát biểu nào sau đây về động năng và thế năng trong dao động điều hoà là **không đúng**?

- A. Động năng đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.
- B. Động năng đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.
- C. Thế năng đạt giá trị cực đại khi vận tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.
- D. Thế năng đạt giá trị cực tiểu khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.

Câu 32. Phát biểu nào sau đây **không đúng** khi nói về năng lượng của vật dao động điều hoà. Năng lượng của vật dao động điều hoà

- A. tỉ lệ với biên độ dao động.
- B. bằng với thế năng của vật khi vật ở vị trí biên.
- C. bằng động năng của vật khi vật có li độ triệt tiêu.
- D. tỉ lệ nghịch với bình phương của chu kỳ dao động.

Câu 33. Cơ năng của một vật có khối lượng m dao động điều hoà với chu kỳ T và biên độ A là

- A. $W = \frac{4\pi^2 mA^2}{T^2}$. B. $W = \frac{2\pi^2 mA^2}{T^2}$. C. $W = \frac{\pi^2 mA^2}{2T^2}$. D. $W = \frac{\pi^2 mA^2}{4T^2}$.

Câu 34. Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về cơ năng của một dao động điều hoà ?

- A. Khi gia tốc của vật bằng không thì thế năng bằng cơ năng của dao động.
- B. Khi vật ở vị trí cân bằng thì động năng đạt giá trị cực đại.

C. Động năng bằng thế năng khi li độ $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$.

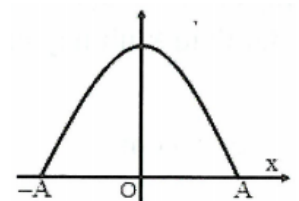
D. Khi vật chuyển động về vị trí cân bằng thì động năng tăng và thế năng giảm.

Câu 35. Một chất điểm dao động điều hoà với chu kỳ T . Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần động năng bằng cơ năng là

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

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

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



Câu 37. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động cùng phương, cùng tần số 4Hz và cùng biên độ 2cm . Khi qua vị trí động năng của vật bằng 3 lần thế năng vật đạt tốc độ $24\pi\text{cm/s}$. Độ lệch pha giữa hai dao động thành phần bằng

- A. $\frac{\pi}{6}\text{rad}$. B. $\frac{\pi}{2}\text{rad}$. C. $\frac{\pi}{3}\text{rad}$. D. $\frac{2\pi}{3}\text{rad}$.

Câu 38. Một vật có khối lượng 100g dao động điều hoà, khi hợp lực tác dụng lên vật có độ lớn $0,8\text{ N}$ thì vật đạt tốc độ $0,6\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Khi hợp lực tác dụng lên vật có độ lớn $0,5\sqrt{2}\text{ N}$ tốc độ của vật là $0,5\sqrt{2}\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Cơ năng của vật là:

- A. $0,5\text{ J}$. B. $2,5\text{ J}$. C. $0,05\text{ J}$. D. $0,25\text{ J}$.

Câu 39. Biết gia tốc cực đại và vận tốc cực đại của một dao động điều hoà là a_0 và v_0 . Biên độ dao động được xác định

- A. $A = \frac{a_0^2}{v_0^2}$. B. $A = \frac{a_0}{v_0}$. C. $A = \frac{v_0^2}{a_0}$. D. $A = \frac{a_0}{v_0}$.

Câu 40. Một vật dao động điều hoà 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. $\frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$.

===== HẾT =====