

1. MỤC TIÊU

1.1. Kiến thức.

- Học sinh ôn tập các kiến thức về dao động điều hòa, dao động tắt dần, dao động cưỡng bức.
- Giới hạn kiến thức trong chương I VL11 KNTT&CS: Dao động

1.2. Kỹ năng: Học sinh rèn luyện các kỹ năng:

- Vận dụng kiến thức Vật lý giải thích các ứng dụng thực tế.
- Đổi qua lại giữa các đơn vị đo; sử dụng thành thạo máy tính cầm tay để giải BT vật lý.
- Vận dụng được các khái niệm : biên độ, chu kì, tần số, tần số góc, độ lệch pha, đồ thị dao động để mô tả dao động điều hòa.
- Sử dụng đồ thị, phân tích và thực hiện phép tính cần thiết để xác định được li độ, vận tốc và gia tốc; vận dụng được các phương trình về li độ, vận tốc và gia tốc của dao động điều hòa.
- Sử dụng đồ thị năng lượng trong dao động điều hòa để giải các bài toán về dao động điều hòa.

2. NỘI DUNG

2.1. Các dạng câu hỏi định tính:

- Nêu định nghĩa, phương trình dao động và các đại lượng đặc trưng của dao động điều hòa.
- Biểu thức vận tốc, gia tốc của vật dao động điều hòa ; xác định các giá trị max, min của a và v.
- Công thức tính động năng, thế năng, cơ năng; sự phụ thuộc của năng lượng theo thời gian của dao động điều hòa ; sự chuyển hóa giữa động năng và thế năng trong dao động điều hòa.
- Xác định tần số góc, chu kì, tần số của CLLX, CLĐ
- Biểu thức tính động năng, thế năng và cơ năng của CLLX, CLĐ
- Thế nào là dao động tắt dần, dao động cưỡng bức? Nêu ví dụ thực tế về dao động tắt dần, dao động cưỡng bức.
- Thế nào là hiện tượng cộng hưởng, điều kiện để có cộng hưởng là gì? Nêu ví dụ thực tế về hiện tượng cộng hưởng.

2.2. Các dạng câu hỏi định lượng:

- Dạng bài tập viết phương trình dao động, vận tốc, gia tốc của vật dao động điều hòa
- Dạng bài tập xác định các đại lượng đặc trưng của dd điều hòa, con lắc đơn, con lắc lò xo.
- Dạng bài tập về năng lượng trong dao động điều hòa.
- Dạng bài tập về dao động tắt dần, dao động cưỡng bức, cộng hưởng.

2.3. Ma trận :

TT	Đơn vị kiến thức	Cấp độ tư duy											
		PHẦN I			PHẦN II			PHẦN III			PHẦN IV		
		Biết	Hiểu	Vận dụng	Biết	Hiểu	Vận dụng	Biết	Hiểu	Vận dụng	Biết	Hiểu	Vận dụng
1.	Dao động điều hòa	1	2	2	1		1		1				
2.	Mô tả dao động điều hòa	1		2		1					1		
3.	Vận tốc, gia tốc trong dao động điều hòa		1	1			1	1		1			
4.	Động năng, thế năng. Sự chuyển hóa năng lượng trong dao động điều hòa		1		2		2					1	
5.	Dao động tắt dần. Dao động cưỡng bức. Hiện tượng cộng hưởng			1						1			1
	Tổng	2	4	6	3	1	4	1	1	2	1	1	1
	Điểm số	0,5	1,0	1,5	0,75	0,25	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Tổng số điểm	3 điểm			2 điểm			2 điểm			3 điểm		

2.4. Câu hỏi và bài tập minh họa

I. TRẮC NGHIỆM

Câu 1: 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 2: Chu kì 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 3: Pha ban đầu của vật dao động điều hoà phụ thuộc vào

- A. đặc tính của hệ dao động. B. biên độ của vật dao động.
C. gốc thời gian và chiều dương của hệ toạ độ. D. vận tốc ban đầu.

Câu 4: Trong dao động điều hoà thì li độ, vận tốc và gia tốc là những đại lượng biến đổi theo hàm sin hoặc cosin theo thời gian và

- A. cùng biên độ. B. cùng pha ban đầu. C. cùng chu kỳ. D. cùng pha dao động.

Câu 5: Trong dao động điều hoà $x = A \cos(\omega t + \varphi)$, vận tốc và gia tốc biến đổi điều hoà theo p.trình:

- A. $v = -A \sin(\omega t + \varphi)$, $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$
B. $v = A \cos(\omega t + \varphi)$, $a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$
C. $v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$, $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$
D. $v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$, $a = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$

Câu 6: Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ m dao động điều hoà theo phương ngang với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

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

Câu 7: Năng lượng vật dao động điều hoà:

- A. bằng với thế năng của vật khi vật có li độ cực đại.
B. tỉ lệ với biên độ dao động.
C. bằng với động năng của vật khi vật có li độ cực đại.
D. bằng với thế năng của vật khi vật qua vị trí cân bằng.

Câu 8: Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng m và lò xo có độ cứng k . Con lắc dao động điều hoà với tần số góc là

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

Câu 9: Con lắc lò xo, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật có khối lượng m dao động điều hoà theo phương thẳng đứng ở nơi có gia tốc trọng trường g . Khi vật ở vị trí cân bằng, độ giãn của lò xo là $\Delta \ell$. Chu kỳ dao động của con lắc được tính bằng biểu thức

- A. $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{\ell}}$. B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta \ell}{g}}$. C. $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{\Delta \ell}}$. D. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$.

Câu 10: Công thức được dùng để tính tần số dao động của con lắc đơn là

- A. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$. B. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\ell}{g}}$. C. $f = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$. D. $f = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{\ell}{g}}$.

Câu 11: Dao động tự do là dao động có

- A. chu kỳ không phụ thuộc vào yếu tố bên ngoài.
B. chu kỳ phụ thuộc vào đặc tính của hệ.
C. chu kỳ không phụ thuộc vào đặc tính của hệ và yếu tố bên ngoài.
D. chu kỳ phụ thuộc vào đặc tính của hệ và không phụ thuộc vào yếu tố bên ngoài.

Câu 12: Dao động tắt dần

- A. luôn có hại. B. có biên độ không đổi theo thời gian.
C. luôn có lợi. D. có biên độ giảm dần theo thời gian.

Câu 13: 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 14: Trong dao động điều hoà của con lắc lò xo, cơ năng của nó bằng:

- A. Tổng động năng và thế năng của vật khi qua một vị trí bất kì.
- B. Thế năng của vật nặng khi qua vị trí cân bằng.
- C. Động năng của vật nặng khi qua vị trí biên.
- D. Động năng của con lắc lò xo bằng 0.

Câu 15: Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi

- A. tần số dao động bằng tần số riêng của hệ.
- B. tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ.
- C. tần số của lực cưỡng bức nhỏ hơn tần số riêng của hệ.
- D. tần số của lực cưỡng bức lớn hơn tần số riêng của hệ.

Câu 16: Một vật dao động điều hoà phải mất 0,25 s để đi từ điểm có tốc độ bằng không tới điểm tiếp theo cũng như vậy. Khoảng cách giữa hai điểm là 36 cm. Biên độ và tần số của dao động là

- A. $A = 36$ cm và $f = 2$ Hz.
- B. $A = 18$ cm và $f = 2$ Hz.
- C. $A = 36$ cm và $f = 1$ Hz.
- D. $A = 18$ cm và $f = 4$ Hz.

Câu 17: Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = 4\cos(20\pi t - \pi/6)$ cm. Tần số và pha ban đầu của dao động lần lượt là

- A. 10 Hz và $-\pi/6$ rad.
- B. 1/10 Hz và $\pi/6$ rad.
- C. 1/10 Hz và $-\pi/6$ rad.
- D. 10 Hz và $\pi/6$ rad.

Câu 18: 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

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

Câu 19: Phương trình vận tốc của một vật dao động là $v = 120\pi \cos 20\pi t$ (cm/s) Với t đo bằng giây. Vào thời điểm $t = \frac{T}{6}$ (T là chu kì dao động), vật có li độ là

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

Câu 20: Một con lắc đơn dao động điều hoà với tần số f . Nếu tăng khối lượng của con lắc lên 4 lần thì tần số dao động của nó sẽ là

- A. $2f$.
- B. $\sqrt{2}f$.
- C. $\frac{f}{2}$.
- D. f .

Câu 21: Một vật dao động điều hoà với chu kỳ $T = 1$ s. Sau khoảng thời gian $2s$ kể từ thời điểm ban đầu, vật đi được quãng đường $S = 32$ cm. Phương trình dao động với $t = 0$ khi $x = -4$ cm là:

- A. $x = 32\cos(2\pi t - \pi)$ (cm).
- B. $x = 4 \cos(2\pi t - \pi/2)$ (cm).
- C. $x = 4 \cos(2\pi t + \pi)$ (cm).
- D. $x = 16 \cos(2\pi t)$ (cm).

Câu 22: Vật có khối lượng $m = 160$ g được gắn vào lò xo có độ cứng $k = 64$ N/m đặt thẳng đứng, vật ở dưới. Từ vị trí cân bằng, ấn vật xuống theo phương thẳng đứng đoạn 2,5 cm và buông nhẹ. Chọn trục Ox hướng lên, gốc tại vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc buông vật. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 2,5\cos(20t + \pi)$ (mm)
- B. $x = 2,5\cos(20t + \pi/2)$ (cm)
- C. $x = 2,5\cos(20t + \pi)$ (cm)
- D. $x = 5\cos(20t + \pi)$ (cm)

Câu 23: Vật dao động điều hoà có thời gian ngắn nhất đi từ vị trí cân bằng đến li độ $x = 0,5A$ (với A là biên độ dao động) là 0,1 s. Chu kì dao động của vật là

- A. 1,2 s.
- B. 0,12 s.
- C. 0,4 s.
- D. 0,8 s.

Câu 24: Vật dao động điều hoà theo phương trình: $x = 4\cos(20\pi t)$ cm. Quãng đường vật đi sau 0,025 s đầu tiên là

- A. 8 cm.
- B. 16 cm.
- C. 4 cm.
- D. 2 cm.

Câu 25: Một vật dao động điều hoà trên trục Ox . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t . Tần số góc của dao động là

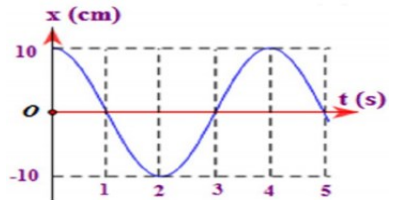
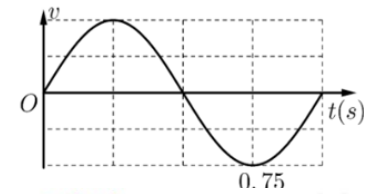
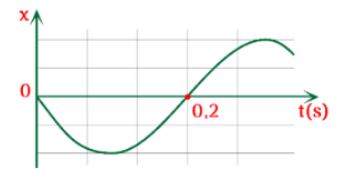
- A. 10 rad/s.
C. 5π rad/s.

- B. 10π rad/s.
D. 5 rad/s.

Câu 26: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v vào thời gian t . Tần số của dao động là

- A. 1,0 Hz.
C. 1,5 Hz.

- B. 2,0 Hz.
D. 0,5 Hz



Câu 27. Đồ thị biểu diễn $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Phương trình vận tốc của vật dao động là:

A. $v = -40\sin(4t - \frac{\pi}{2})$ cm/s

B. $v = -40\sin(10t)$ cm/s

C. $v = -40\sin(10t - \frac{\pi}{2})$ cm/s

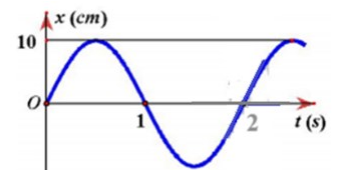
D. $v = -5\pi\sin(\frac{\pi}{2}t)$ cm/s

Câu 28: Một vật dao động điều hòa có li độ x được biểu diễn như hình bên. Cơ năng của vật là 250 mJ. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng vật là 500 kg.

B. 50 kg.

C. 5 kg.

D. 0,5 kg.



Câu 29. Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng 0,4 kg treo vào lò xo có $k = 40$ N/m. Người ta kéo quả nặng ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 4 cm rồi thả nhẹ cho nó dao động điều hoà. Vận tốc cực đại có giá trị bằng

A. 40 cm/s.

B. 1,6 m/s.

C. 20 cm/s.

D. 0,8 m/s.

Câu 30: Vật nhỏ của một cllx có khối lượng 100 g dđđh với chu kì 0,2 s và cơ năng là 0,18 J (mốc thế năng tại VTCB); lấy $\pi^2 = 10$. Tại li độ $3\sqrt{2}$ cm, tỉ số động năng và thế năng là

A. 3

B. 4

C. 2

D. 1

Câu 31. Trong một khoảng thời gian một con lắc đơn có chiều dài l thực hiện 6 dao động. Nếu thay đổi chiều dài của nó đoạn 16cm thì cùng thời gian như trước nó thực hiện 10 dao động. Chiều dài l của con lắc lúc đầu là

A. 25 m.

B. 12,5 m.

C. 25 cm.

D. 12,5 cm.

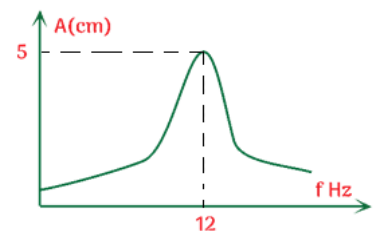
Câu 32: Một vật nặng được gắn vào một lò xo có độ cứng 40 N/m thực hiện dao động cưỡng bức. Sự phụ thuộc của biên độ dao động này vào tần số của lực cưỡng bức được biểu diễn như trên hình vẽ. Năng lượng toàn phần của hệ khi cộng hưởng là

A. 10^{-2} J.

B. $1,25 \cdot 10^{-2}$ J.

C. $5 \cdot 10^{-2}$ J.

D. $2,5 \cdot 10^{-2}$ J



Câu 33: Khi con lắc đơn dao động với phương trình $s = 5\cos 10\pi t$ (mm) thì thế năng của nó biến thiên với chu kì:

A. 2,5 s

B. 0,2 s

C. 0,1 s

D. 2 s

Câu 34: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m, vật nặng khối lượng 100g dao động điều hòa với vận tốc cực đại 50π cm/s. Cho $\pi^2 = 10$. Khi vật ở li độ 4cm thì vận tốc của vật là:

A. 50π cm/s

B. $\pm 40\pi$ cm/s

C. 30π cm/s

D. $\pm 30\pi$ cm/s

Câu 35: Một vật có khối lượng 50 g, dao động điều hoà với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s. Động năng cực đại của vật là

A. $3,6 \cdot 10^{-4}$ J.

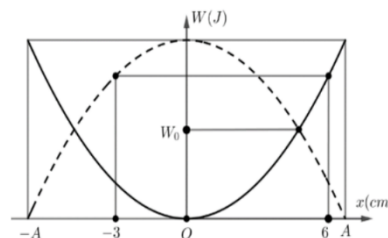
B. 7,2 J.

C. 3,6 J.

D. $7,2 \cdot 10^{-4}$ J.

Câu 36: Một vật có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ đang dao động điều hòa với chu kỳ $\pi/5 \text{ (s)}$. Hai đường cong biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng và động năng vào li độ như hình vẽ. Giá trị của W_0 trên đồ thị là:

- A. 112,5 mJ B. 200 mJ
C. 225 mJ D. 159 mJ



Câu 37: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, $k = 100 \text{ N/m}$. Ở VTCB

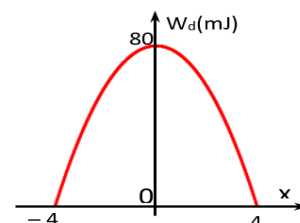
lò xo dãn 4cm, truyền cho vật một năng lượng 0,125J. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$, lấy $\pi^2 \approx 10$. Chu kỳ và biên độ dao động của vật là:

- A. $T = 0,4 \text{ s}$; $A = 5 \text{ cm}$ B. $T = 0,2 \text{ s}$; $A = 2 \text{ cm}$
C. $T = \pi \text{ s}$; $A = 4 \text{ cm}$ D. $T = \pi \text{ s}$; $A = 5 \text{ cm}$

Câu 38: Đồ thị hình bên mô tả sự thay đổi động năng theo li độ của của quả cầu có khối lượng 0,4 kg trong một con lắc lò xo treo thẳng đứng.

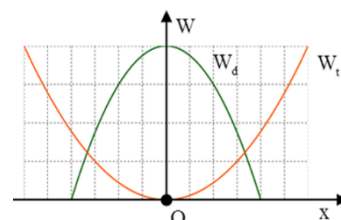
Thế năng của con lắc lò xo khi quả cầu ở vị trí có li độ 2 cm là bao nhiêu?

- A. 0,08 J B. 0,04 J C. 0,01 J D. 0,02 J



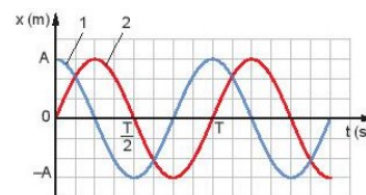
Câu 39: Hai chất điểm có khối lượng lần lượt là m_1, m_2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số. Đồ thị biểu diễn động năng của m_1 và thế năng của m_2 theo li độ như hình vẽ. Biết $m_1 = 450 \text{ g}$, tính m_2 .

- A. $m_2 = 100 \text{ g}$ B. $m_2 = 300 \text{ g}$
C. $m_2 = 200 \text{ g}$ D. $m_2 = 900 \text{ g}$



Câu 40. Cho đồ thị như hình vẽ bên. Độ lệch pha của hai dao động này là:

- A. 0 rad. B. $\pi \text{ rad}$.
C. $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$. D. $\frac{\pi}{4} \text{ rad}$.



II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, HS chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Một vật dao động điều hòa có phương trình: $x = 5 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$.

- a) Biên độ của dao động điều hòa là 5cm.
b) Tần số góc của dao động điều hòa là $\frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$.
c) pha ban đầu của dao động điều hòa là $4\pi \text{ rad}$.
d) Tốc độ cực đại của dao động điều hòa là $20\pi \text{ cm/s}$.

Câu 2: Chọn đúng sai cho các phát biểu sau:

- a) Độ dịch chuyển cực đại của vật tính từ vị trí cân bằng là li độ.
b) Số dao động mà vật thực hiện được trong 1 giây là tần số.
c) Khoảng thời gian để vật thực hiện được 1 dao động toàn phần là chu kỳ.
d) Đại lượng cho biết vật dao động đang ở đâu và chuyển động theo chiều nào là vận tốc.

Câu 3: Phương trình dao động điều hòa của một vật là $x = 2\cos 4\pi t \text{ (cm)}$. Lấy $\pi^2 = 10$

- a) Tốc độ cực đại của vật là: $8\pi \text{ (cm/s)}$.
b) Gia tốc cực đại của vật là: 0
c) Phương trình vận tốc của vật là: $v = 8\pi \sin 4\pi t \text{ (cm/s)}$.
d) Phương trình gia tốc của vật là: $a = -320\cos 4\pi t \text{ (cm/s}^2\text{)}$.

Câu 4: Chọn đúng sai cho các phát biểu sau:

- a) Cơ năng của một vật dao động điều hòa là bằng động năng của vật khi vật tới VTCB.
b) Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa thì cứ mỗi chu kỳ dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.
c) Động năng của vật dao động điều hòa không đổi theo thời gian.

d) Trong một chu kì dao động của vật có 4 lần động năng bằng thế năng, mỗi lần cách nhau $\frac{1}{2}$ chu kì.

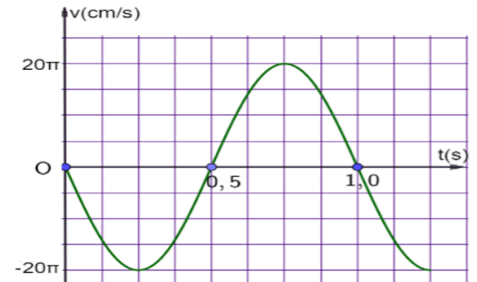
Câu 5: Cho vật dao động trên quỹ đạo thẳng có li độ biến đổi theo quy luật $x = 4\cos(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{6})$ cm.

Các nhận xét sau đây đúng hay sai?

- a) Động năng và thế năng của vật biến thiên điều hòa với tần số gấp hai tần số của x.
- b) Động năng của vật tăng dần khi vật lại gần vị trí cân bằng, trong khi đó thế năng của vật thì giảm dần.
- c) Li độ của vật vào thời điểm vật có pha dao động $\frac{2\pi}{3}$ rad là $x = 2$ cm.
- d) Vật dao động điều hòa với quỹ đạo là đoạn thẳng dài 32cm.

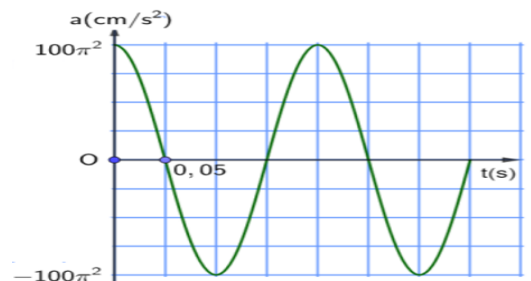
Câu 6: Hình bên là đồ thị vận tốc – thời gian của một vật dao động điều hòa.

- a) Biên độ dao động của vật là 20π cm.
- b) Vận tốc cực đại của vật là 20π cm/s.
- c) Chu kì dao động của vật là 0,5s.
- d) Gia tốc của vật tại thời điểm $t = 1,25$ s là 40 cm/s^2 .



Câu 7: Đồ thị gia tốc - thời gian của một vật dao động điều hòa được cho ở hình bên. Cho khối lượng của vật là 200g; $\pi^2 = 10$.

- a) Gia tốc của vật ở vị trí biên âm là $100\pi^2 \text{ cm/s}^2$.
- b) Tần số dao động của vật là 5 Hz.
- c) Biên độ dao động của vật là 10 cm.
- d) Cơ năng của vật là 0,01 J.



Câu 8: Hai dao động điều hòa có phương trình là

$x_1 = 4\cos(10\pi t - \pi/4)$ và $x_2 = 5\cos(10\pi t + \pi/3)$ (x tính bằng cm, t tính bằng giây).

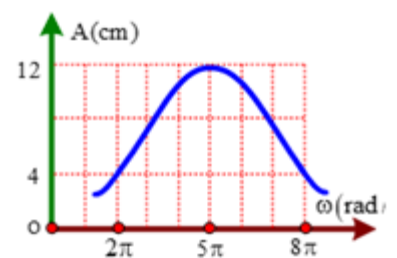
- a). Độ lệch pha của 2 dao động là $\frac{7\pi}{12}$ rad.
- b). Dao động 2 trễ pha hơn dao động 1.
- c). Tốc độ trung bình của dao động 1 trong 1 chu kì 100 cm/s.
- d). Quãng đường đi được của dao động 2 trong 2s là 160 cm.

Câu 9: Một con lắc lò xo gồm vật nặng 0,2 kg gắn vào đầu lò xo có độ cứng 20 N/m. Kéo quả nặng ra khỏi vị trí cân bằng rồi thả nhẹ cho nó dao động với biên độ 8 cm.

- a.) Động năng của con lắc biến thiên tuần hoàn với chu kỳ bằng $\frac{\pi}{5}$ (s)
- b). Cơ năng của con lắc bằng 0,064 J
- c). Thế năng của con lắc ở vị trí có ly động 2 cm bằng 40 J
- d). Khi vật có ly độ 4 cm thì con lắc lò xo có động năng bằng 3 lần thế năng

Câu 10: Một vật dao động cưỡng bức, biên độ của vật biến thiên như đồ thị, biết vật có khối lượng $m=100$ g.

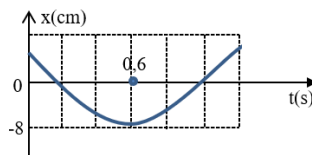
- a) Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi tần số góc bằng $5\pi \text{ rad/s}$.
- b) Năng lượng toàn phần của hệ khi cộng hưởng là 0,18 J.
- c) Khi tần số của ngoại lực càng lớn thì biên độ dao động của vật càng lớn.
- d) Khi tần số góc của ngoại lực lần lượt có giá trị $\omega_1 = 3\pi \text{ rad/s}$ và $\omega_2 = 8\pi \text{ rad/s}$ thì biên độ dao động tương ứng $A_1 < A_2$



III. BÀI TẬP TRẢ LỜI NGẮN:

Câu 1: 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 bằng bao nhiêu cm?

Câu 2: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox . Đồ thị bên biểu diễn một phần li độ của chất điểm theo thời gian. Lấy $\pi = 3,14$. Tốc độ cực đại của chất điểm bằng bao nhiêu cm/s (Viết kết quả làm tròn đến 1 chữ số sau dấu phẩy thập phân)



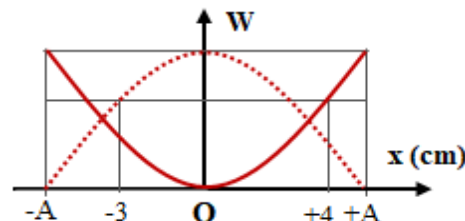
Câu 3: Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4 \cos\left(8\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm).

Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ $x_1 = -2\sqrt{3}$ cm đến vị trí có li độ $x_2 = 2\sqrt{3}$ cm là bao nhiêu giây? Kết quả lấy sau dấu phẩy 2 chữ số.

Câu 4. Một vật có khối lượng $m=1\text{kg}$ dao động điều hòa với chu kỳ $T=0,2\pi$ (s), biên độ dao động bằng 2cm. Cơ năng của dao động bằng bao nhiêu Jun? Làm tròn sau dấu phẩy 2 chữ số

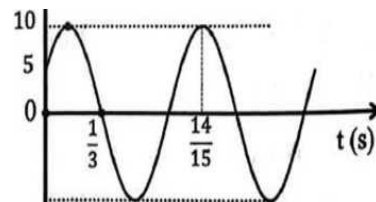
Câu 5: Một chất điểm dao động điều hòa với tần số góc $\omega = 10 \text{ rad/s}$, tại thời điểm t chất điểm có li độ $x = 2 \text{ cm}$, gia tốc của chất điểm khi đó có độ lớn bằng bao nhiêu m/s^2 ?

Câu 6: Động năng và thế năng của một vật dao động điều hòa phụ thuộc vào li độ theo đồ thị như hình vẽ. Biên độ dao động của vật bằng bao nhiêu cm?

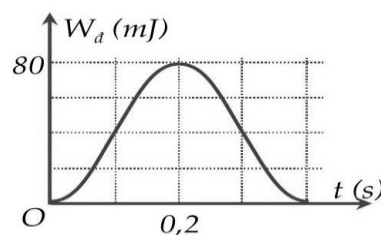


Câu 7: Con lắc lò xo nằm ngang có độ cứng lò xo là 100 N/m , vật có khối lượng 1 kg dao động điều hòa. Khi vật có động năng 10 mJ thì cách vị trí cân bằng 1 cm , khi động năng là 5 mJ thì cách vị trí cân bằng một đoạn là bao nhiêu cm? (Làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai)

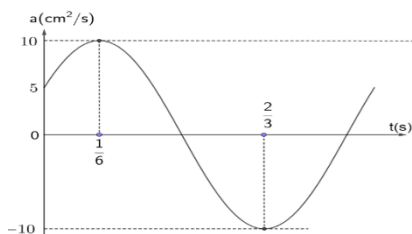
Câu 8: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox . Đồ thị li độ - thời gian của vật được cho như hình bên dưới. Lấy gia tốc rơi tự do là $g = \pi^2 \approx 10 \text{ m/s}^2$. Chu kỳ dao động của vật bằng bao nhiêu giây?



Câu 9: 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 bằng bao nhiêu cm?



Câu 10. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với đồ thị gia tốc - thời gian được cho như hình vẽ. Tại thời điểm gia tốc bằng $5 (\text{cm/s}^2)$ thì vận tốc của chất điểm là bao nhiêu cm/s ? Lấy $\pi^2 = 10$. (Kết quả lấy một chữ số thập phân sau dấu phẩy)



IV. TỰ LUẬN

Bài 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình

$$x = 2 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ (cm, s)}$$

- Xác định biên độ, tần số góc, pha dao động và pha ban đầu, của vật dao động.
- Viết phương trình vận tốc, gia tốc của vật dao động
- Xác định pha dao động, li độ dao động tại thời điểm $t = 0,75\text{s}$.
- Tìm quãng đường vật đi được trong thời gian $2,5\text{s}$ kể từ thời điểm ban đầu.

Bài 2: Phương trình dao động của một vật là: $x = 8 \cos(10\pi t + \pi/6)$ (cm, s).

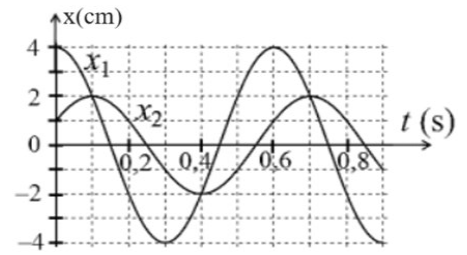
- Xác định chiều dài quỹ đạo của vật
- Xác định vận tốc cực đại, gia tốc cực đại

c). Xác định vận tốc, gia tốc của vật khi đi qua vị trí có li độ $x = 4\text{cm}$

Bài 3: Đồ thị li độ theo thời gian x_1, x_2 của hai chất điểm dao động điều hoà được mô tả như hình vẽ

a). Xác định biên độ, chu kỳ và pha ban đầu của mỗi dao động.

b). Xác định độ lệch pha giữa hai dao động, dao động nào sớm pha hơn?



Bài 4: Một vật dao động điều hoà dọc theo một trục Ox , quanh điểm gốc O , với chiều dài quỹ đạo $L = 24\text{cm}$ và chu kỳ $T = 4\text{ s}$. Chọn gốc thời gian $t = 0$ lúc vật có li độ $x_0 = -6\text{cm}$ theo chiều âm.

a). Viết phương trình dao động của vật.

b). Xác định quãng đường vật đi được sau 2 dao động toàn phần

c). Xác định quãng đường vật đi được sau 8s kể từ lúc bắt đầu dao động.

Bài 5: Một con lắc lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 50\text{cm}$ gồm một quả nặng khối lượng 100 g gắn vào lò xo có độ cứng 100 N/m , lò xo được đặt nằm ngang, khối lượng không đáng kể. Kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng đến li độ 5cm rồi thả cho con lắc dao động. Lấy $g = \pi^2 = 10\text{ m/s}^2$.

a.) Xác định chu kỳ, tần số dao động của con lắc.

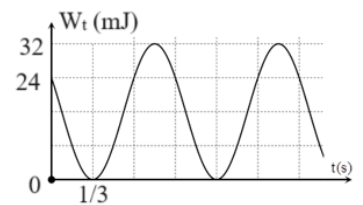
b.) Viết phương trình dao động của con lắc, lấy gốc thời gian tại thời điểm thả vật.

c). Tính cơ năng, động năng và thế năng của con lắc lò xo tại thời điểm vật đi qua vị trí có li độ 2cm .

Bài 6: Một vật có khối lượng 400 g dao động điều hoà với thế năng phụ thuộc theo thời gian được cho như hình vẽ. Tại thời điểm $t = 0$, vật chuyển động theo chiều âm, lấy $\pi^2 = 10$.

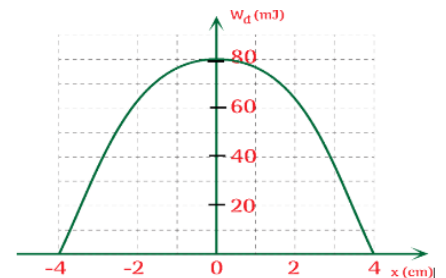
a.) Xác định chu kỳ và biên độ dao động của vật.

b.) Lập phương trình dao động của vật.



Bài 7: Con lắc lò xo có khối lượng $m = 400\text{g}$ độ cứng $k = 160\text{N/m}$ dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Biết khi vật có li độ 2 cm thì vận tốc của vật bằng 40 cm/s . Năng lượng dao động của vật là bao nhiêu?

Bài 8: Đồ thị hình dưới đây mô tả sự thay đổi động năng theo li độ của quả cầu có khối lượng $0,4\text{ kg}$ trong một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Tính thế năng của con lắc lò xo khi quả cầu ở vị trí có li độ 2cm .



Bài 9: Cho một con lắc lò xo có độ cứng là k , khối lượng vật $m = 1\text{kg}$ Treo con lắc trên trần toa tàu ở ngay phía trên trục bánh xe. Chiều dài thanh ray là $12,5\text{ m}$ Tàu chạy với vận tốc 54 km/h thì con lắc dao động mạnh nhất. Độ cứng của lò xo là bao nhiêu?

Bài 10: Một con lắc đơn có chiều dài ℓ được treo trong toa tàu ở ngay vị trí phía trên trục bánh xe. Chiều dài mỗi thanh ray là $12,5\text{m}$ Khi vận tốc đoàn tàu bằng $11,38\text{m/s}$ thì con lắc dao động mạnh nhất. Cho $g = 9,8\text{m/s}^2$. Chiều dài của con lắc đơn là bao nhiêu cm?

ĐỀ MINH HỌA

Phần I: Trắc nghiệm nhiều lựa chọn

Câu 1. Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 6\cos(4\pi t)\text{ cm}$. Biên độ dao động của vật là

A. $A = 4\text{ cm}$.

B. $A = 6\text{ cm}$.

C. $A = -6\text{ cm}$.

D. $A = 12\text{ m}$.

Câu 2. Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Trong một chu kỳ, vật đi được quãng đường là

A. $2A$.

AB. $1A$.

C. $4A$.

D. $3A$.

Câu 3. Đối với dao động tuần hoàn, khoảng thời gian ngắn nhất sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ gọi là

A. pha ban đầu.

B. chu kỳ dao động.

C. tần số dao động.

D. tần số góc.

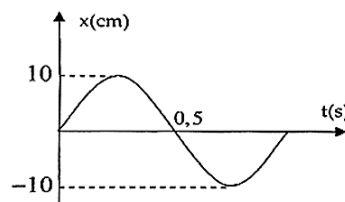
Câu 4. Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t. Tần số và biên độ của dao động là:

A. 2Hz; 10 cm.

B. 2 Hz; 20cm

C. 1 Hz; 10cm.

D. 1Hz; 20cm.



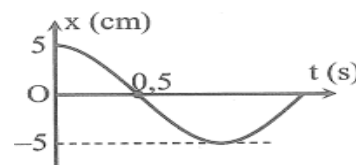
Câu 5. Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t. Phương trình dao động của li độ là

A. $x = 5\cos(2\pi t - \pi/2)$ cm.

B. $x = 5\cos(2\pi t + \pi/2)$ cm.

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

D. $x = 5\cos\pi t$ cm.



Câu 6: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 2\cos(20t + \pi/2)$ cm. Pha của dao động tại thời điểm t là:

A. $\pi/2$ (rad)

B. $20t + \pi/2$ (rad)

C. 2 rad/s

D. 20 (rad)

Câu 7: Một vật dao động điều hòa, sau 3 giây vật thực hiện được 30 dao động. Hãy xác định tần số góc của vật dao động?

A. 10 rad/s

B. 20π rad/s

C. 90 rad/s

D. 0.1 rad/s

Câu 8: Một vật nhỏ dao động theo phương trình $x = 4\cos(\omega t - \pi/3)$ cm. Gọi T là chu kỳ dao động của vật. Pha của vật dao động tại thời điểm $t = T/3$ là

A. 0 rad

B. $-\pi/3$ rad

C. $2\pi/3$ rad

D. $\pi/3$ rad

Câu 9: Một chất điểm dao động có phương trình $x = 6\cos(\pi t)$ x tính bằng cm, t tính bằng giây] Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Chu kỳ dao động là 0,5 s.

B. Tốc độ cực đại của chất điểm là 18,8 cm/s.

C. Gia tốc của chất điểm có độ lớn cực đại là 113 cm/s^2 .

D. Tần số của dao động là 2 Hz.

Câu 10: Vận tốc của một vật dao động điều hoà khi đi qua vị trí cân bằng là 1 cm/s và gia tốc của vật khi ở vị trí biên là $1,57 \text{ cm/s}^2$. Chu kỳ dao động của vật là

A. 3,24 s.

B. 6,26 s.

C. 4 s.

D. 2 s.

Câu 11: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 150 \text{ N/m}$ và có năng lượng dao động là $E = 0,12 \text{ J}$. Biên độ dao động của con lắc có giá trị là

A. $A = 0,4 \text{ m}$.

B. $A = 4 \text{ mm}$.

C. $A = 0,04 \text{ m}$.

D. $A = 2 \text{ cm}$.

Câu 12: Một người xách một xô nước từ một bờ sông về nhà. Nước trong xô dao động với chu kỳ 0,3 s. Biết rằng mỗi chân người này có độ dài 0,6 (m). Nước trong xô dao động mạnh nhất khi người này bước đi với tốc độ

A. 2 km/h.

B. 3,6 km/h.

C. 5 km/h.

D. 7,2 km/h.

Phần II: Trắc nghiệm đúng sai

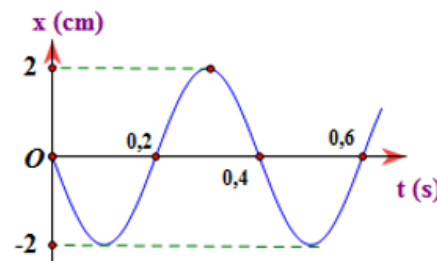
Câu 1: Một vật dao động điều hòa có đồ thị li độ phụ thuộc thời gian như hình.

a). Biên độ dao động của vật bằng 2 cm.

b). Chu kỳ dao động của vật bằng 0,6 s.

c). Pha ban đầu của dao động là $-0,5\pi$ rad.

d). Độ lớn vận tốc cực đại của vật là $10\pi \text{ m/s}$



Câu 2: Biết phương trình li độ của một vật có khối lượng 0,2 kg dao động điều hòa là: $x = 5\cos(20t)$ cm.

a). Cơ năng $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 20^2 \cdot 0,05^2 = 40 \text{ J}$

b) Biểu thức động năng và thế năng lần lượt là:

$$W_d = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi) = 0,1 \sin^2(20t) \text{ (J)}$$

$$W_t = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi) = 0,1 \cos^2(20t) \text{ (J)}$$

c) Thế năng của con lắc tại thời điểm 2 giây là 17,79 J

d) Vật có vận tốc cực đại là $20\sqrt{10}$ cm/s

Phần III: Trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 1. Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 5 cm và thời gian thực hiện được 1 dao động là $\frac{1}{3}$ s. Tính tốc độ trung bình trong một dao động (tính bằng m/s)? (Kết quả lấy theo đơn vị chuẩn của hệ SI và lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy thập phân)

Câu 2: Một vật dao động điều hòa với tốc độ cực đại là 50 cm/s, gia tốc cực đại là 100 cm/s^2 . Tính biên độ dao động của vật là theo đơn vị m.

Câu 3: Một vật dao động điều hòa với phương trình gia tốc là $a = 80\cos(4t+\pi) \text{ (cm/s}^2\text{)}$. Tính tốc độ cực đại vật dao động theo cm/s.

Câu 4. Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi dài $L = 50 \text{ cm}$ thì nước trong xô bị sóng sánh mạnh nhất. Tốc độ đi của người đó là $v = 2,5 \text{ km/h}$. Chu kỳ dao động riêng của nước trong xô tính theo đơn vị giây là bao nhiêu ? (làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai)

Phần IV. Tự luận

Bài 1: Một vật nhỏ dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 20cm, vật thực hiện 20 dao động trong thời gian 10s. Thời điểm ban đầu vật có li độ $x_0 = -5\text{cm}$ và vật đang chuyển động hướng về VTCB.

a). Tính chu kỳ và tần số dao động của vật.

b). Viết phương trình dao động?

Bài 2: Một vật có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ đang dao động điều hòa với tần số góc 20 rad/s với biên độ $A = 5 \text{ cm}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Xác định :

a) Cơ năng của của con lắc.

b) Động năng, thế năng của con lắc tại li độ $x = 3 \text{ cm}$.

Bài 3: Một con lắc dao động tắt dần. Cứ sau mỗi chu kỳ, biên độ giảm 3%. Tính phần năng lượng của con lắc bị mất đi trong một dao động toàn phần.