

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 đđ 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. Bảng năng lực và cấp độ tư duy

Nội dung kiến thức	Mức độ đánh giá									Tổng số câu			Điểm số
	Biết			Hiểu			Vận dụng						
	TN	ĐS	TL	TN	ĐS	TL	TN	ĐS	TL	TN	ĐS	TL	
Dao động điều hòa	2	1		2		1	1			5	1	1	2,75
Mô tả dao động điều hòa	2	1								2	1		1,5
Vận tốc, gia tốc trong dao động điều hòa	2			2	1					4	1		2,0
Động năng. Thế năng. Sự chuyển hóa năng lượng trong dao động điều hòa	2			1		1	1	1		4	1	1	2,5
Dao động tắt dần. Dao động cưỡng bức. Hiện tượng cộng hưởng.	2			1		1				3		1	1,25
Số câu, ý, YCCĐ	10	2		6	1	3	2	1		18	4		10
Điểm số	4,5			4			1,5			4,5	4	1,5	

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: 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 6: 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 7: 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 8: 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 9: 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. $v = -A \omega \sin(\omega t + \varphi)$, $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$
- D. $v = -A \omega \sin(\omega t + \varphi)$, $a = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$

Câu 10: 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 11: 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 Δl . Chu kỳ dao động của con lắc được tính bằng biểu thức

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

Câu 12: 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 13: 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 14: 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 15: Một vật dao động điều hòa 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 16: Một chất điểm dao động điều hòa 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 m/s². B. 25 m/s². C. 63,1 m/s². D. 6,31 m/s².

Câu 17: 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 kỳ dao động), vật có li độ là

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

Câu 18: Một con lắc đơn dao động điều hòa 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 19: Một vật dao động điều hòa với chu kỳ T = 1 s. Sau khoảng thời gian 2s kể từ thời điểm ban đầu, vật đi được quãng đường S = 32cm. 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 20. Vật có khối lượng m= 160g được gắn vào lò xo có độ cứng k= 64N/m đặt thẳng đứng, vật ở dưới. Từ vị trí cân bằng, ấn vật xuống theo phương thẳng đứng đoạn 2,5cm và buông nhẹ. Chọn trục Ox hướng lên, gốc tại vị trí cân bằng, gốc thời gian 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 21. Vật dao động điều hòa 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 kỳ dao động của vật là

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

Câu 22. Vật dao động điều hòa 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 23: 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 góc của dao động là

- A. 10 rad/s. B. 10π rad/s. C. 5π rad/s. D. 5 rad/s.

Câu 24: 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

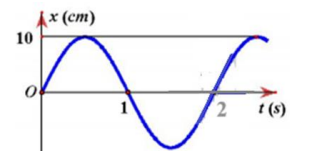
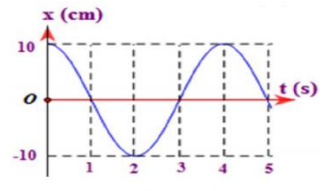
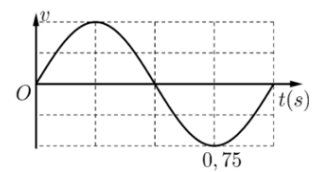
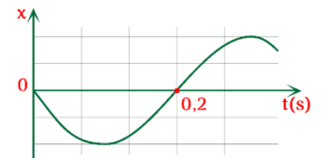
- A. 1,0 Hz. B. 2,0 Hz. C. 1,5 Hz. D. 0,5 Hz

Câu 25. Đồ thị biểu diễn $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Phương trình vận tốc 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 26: 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

- A. 500 kg. B. 50 kg. C. 5 kg. D. 0,5 kg.



Câu 27. 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 hòa. 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 28. Một lò xo có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$ treo thẳng đứng, đầu dưới treo vật khối lượng $m = 200 \text{ g}$. Từ vị trí cân bằng nâng vật lên 5 cm rồi buông nhẹ. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trong quá trình vật dao động, giá trị cực tiểu và cực đại của lực đàn hồi của lò xo là

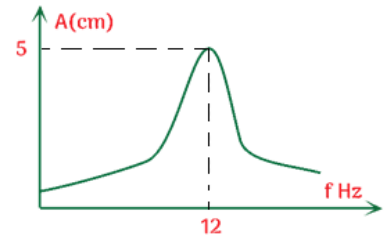
- A. $F_{\min} = 0$ và $F_{\max} = 3 \text{ N}$.
 B. $F_{\min} = 1 \text{ N}$ và $F_{\max} = 5 \text{ N}$.
 C. $F_{\min} = 2 \text{ N}$ và $F_{\max} = 5 \text{ N}$.
 D. $F_{\min} = 1 \text{ N}$ và $F_{\max} = 3 \text{ N}$.

Câu 29. 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 16 cm 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. $12,5 \text{ m}$.
 C. 25 cm .
 D. $12,5 \text{ cm}$.

Câu 30: 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. $1,25 \cdot 10^{-2} \text{ J}$.
 C. $5 \cdot 10^{-2} \text{ J}$.
 D. $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ J}$



Câu 31: 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. $2,5 \text{ s}$
 B. $0,2 \text{ s}$
 C. $0,1 \text{ s}$
 D. 2 s

Câu 32: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$, vật nặng khối lượng 100 g dao động điều hòa với vận tốc cực đại $50\pi \text{ cm/s}$. Cho $\pi^2 = 10$. Khi vật ở li độ 4 cm thì vận tốc của vật là:

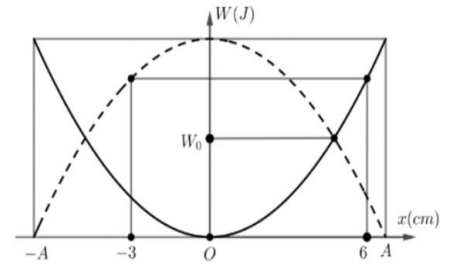
- A. $50\pi \text{ cm/s}$
 B. $\pm 40\pi \text{ cm/s}$
 C. $30\pi \text{ cm/s}$
 D. $\pm 30\pi \text{ cm/s}$

Câu 33: Một vật có khối lượng 50 g , dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s . Động năng cực đại của vật là

- A. $3,6 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.
 B. $7,2 \text{ J}$.
 C. $3,6 \text{ J}$.
 D. $7,2 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

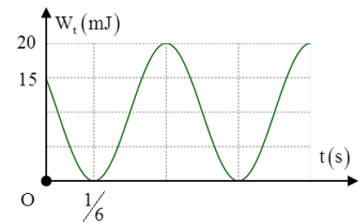
Câu 34: Một vật có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ đang dao động điều hòa với chu kì $\pi/5$ (s). Hai đường cong biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng và động năng vào li độ như hình vẽ. Giá trị của W_0 trên đồ thị là:

- A. $112,5 \text{ mJ}$
 B. 200 mJ
 C. 225 mJ
 D. 159 mJ



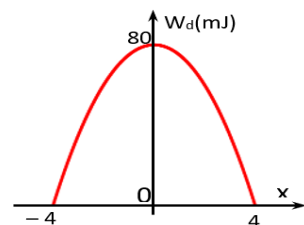
Câu 35: Một vật dao động điều hòa với thế năng phụ thuộc theo thời gian được cho như hình vẽ. Tại thời điểm $t = 0$, vật chuyển động theo chiều dương. Xác định pha ban đầu và chu kì dao động của vật.

- A. $\varphi = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}; T = 1 \text{ s}$
 B. $\varphi = -\frac{5\pi}{6} \text{ rad}; T = 1 \text{ s}$
 C. $\varphi = -\frac{\pi}{6} \text{ rad}; T = 1 \text{ s}$
 D. $\varphi = -\frac{5\pi}{6} \text{ rad}; T = 2 \text{ s}$



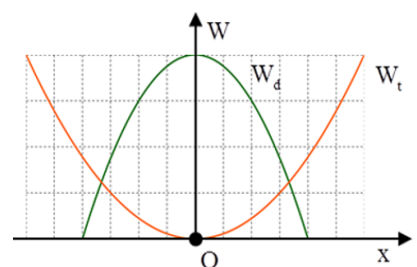
Câu 36: Đồ thị hình bên mô tả sự thay đổi động năng theo li độ của của quả cầu có khối lượng $0,4 \text{ kg}$ trong một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Thế năng của con lắc lò xo khi quả cầu ở vị trí có li độ 2 cm là bao nhiêu?

- A. $0,08 \text{ J}$
 B. $0,04 \text{ J}$
 C. $0,01 \text{ J}$
 D. $0,02 \text{ J}$



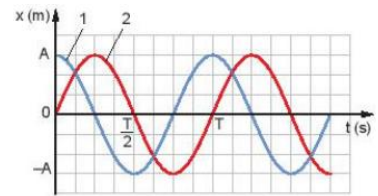
Câu 37: Hai chất điểm có khối lượng lần lượt là m_1, m_2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số. Đồ thị biểu diễn động năng của m_1 và thế năng của m_2 theo li độ như hình vẽ. Biết $m_1 = 450 \text{ g}$, tính m_2 .

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

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



Câu 39: 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 40: 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.

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 hoà có phương trình: $x = 5 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm).

- a) Biên độ của dao động điều hoà là 5cm.
 b) Tần số góc của dao động điều hoà là $\frac{\pi}{2}$ rad/s.
 c) pha ban đầu của dao động điều hoà là 4π rad.
 d) Tốc độ của dao động điều hoà trên là 20π 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 hoà của một vật là $x = 2\cos 4\pi t$ (cm). Lấy $\pi^2 = 10$

- a) Tốc độ cực đại của vật là: 8π (cm/s).
 b) Gia tốc cực đại của vật là: 0
 c) Phương trình vận tốc của vật là: $v = 8\pi \sin 4\pi t$ (cm/s).
 d) Phương trình gia tốc của vật là: $a = -320\cos 4\pi t$ (cm/s²).

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

- a) Cơ năng của một vật dao động điều hoà là bằng động năng của vật khi vật tới VTCB.
 b) Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hoà 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 hoà không đổi theo thời gian.
 d) Trong một chu kỳ dao động của vật có 4 lần động năng bằng thế năng, mỗi lần cách nhau $\frac{1}{2}$ chu kỳ.

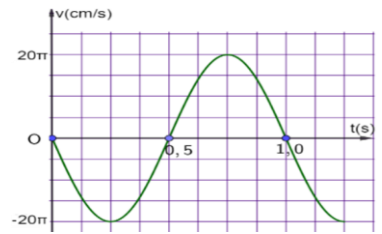
Câu 5: Cho vật dao động trên quỹ đạo thẳng có li độ biến đổi theo quy luật $x = 4\cos(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{6})$ cm.

Các nhận xét sau đây đúng hay sai?

- a) Động năng và thế năng của vật biến thiên điều hoà 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 hoà với quỹ đạo là đoạn thẳng dài 32cm.

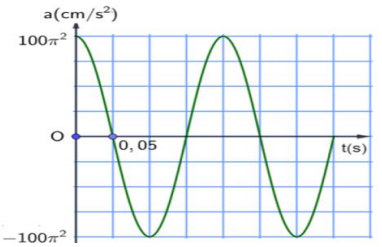
Câu 6: Hình bên là đồ thị vận tốc – thời gian của một vật dao động điều hòa.

- Biên độ dao động của vật là 20π cm.
- Vận tốc cực đại của vật là 20π cm/s.
- Chu kỳ dao động của vật là $0,5s$.
- Gia tốc của vật tại thời điểm $t = 1,25s$ là 40 cm/s².



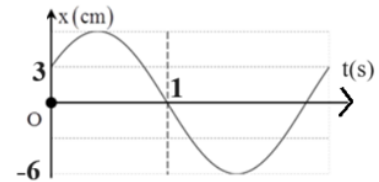
Câu 7: Đồ thị gia tốc - thời gian của một vật dao động điều hòa được cho ở hình bên. Cho khối lượng của vật là $200g$; $\pi^2 = 10$.

- Gia tốc của vật ở vị trí biên âm là $100\pi^2$ cm/s².
- Tần số dao động của vật là 5 Hz.
- Biên độ dao động của vật là 10 cm.
- Cơ năng của vật là $0,01$ J.



Câu 8: Hình bên là đồ thị dao động điều hòa của một vật.

- Biên độ dao động là 3 cm.
- Chu kỳ dao động của vật là $2,4$ s.
- Phương trình dao động của vật là $x = 6\cos(\frac{5\pi}{6}t + \frac{\pi}{3})$ cm
- Tại thời điểm $t = 1s$ vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.



Câu 9: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 80$ N/m gắn vào vật nặng $200g$ đang dao động điều hòa với chiều dài quỹ đạo là $L = 20$ cm.

- Cơ năng của vật là $0,4$ J.
- Động năng của vật tại vị trí có li độ 8 cm là $0,256$ J.
- Li độ của vật tại vị trí động năng bằng 2 lần thế năng là $10/\sqrt{3}$ cm.
- Chu kỳ biến thiên của cơ năng là $\pi/10$ (s).

Câu 10 : Lợi ích của hiện tượng cộng hưởng được ứng dụng trong các trường hợp sau đây:

- Lắp đặt các động cơ điện trong nhà xưởng.
- Chế tạo bộ phận giảm xóc của ô tô, xe máy.
- Thiết kế các công trình ở những vùng thường có địa chấn.
- Hiện tượng cộng hưởng làm cho tòa nhà dao động mạnh.

III. TỰ LUẬN

Bài 1: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 2\cos(4\pi t - \frac{\pi}{3})$ (cm,s)

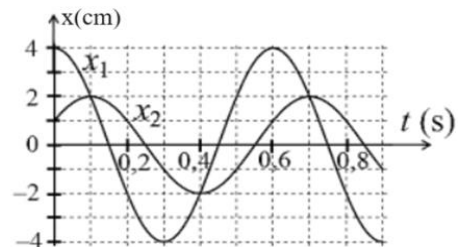
- Xác định biên độ, tần số góc, pha dao động và pha ban đầu, của vật dao động.
- Viết phương trình vận tốc, gia tốc của vật dao động
- Xác định pha dao động, li độ dao động tại thời điểm $t = 0,75s$.
- Tìm quãng đường vật đi được trong thời gian $2,25s$ kể từ thời điểm ban đầu.

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
- Xác định vận tốc, gia tốc của vật khi đi qua vị trí có li độ $x = 4$ cm
- Vẽ đồ thị li độ - thời gian của vật dao động.

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

- Xác định biên độ, chu kỳ và pha ban đầu của mỗi dao động.
- Xác định độ lệch pha giữa hai dao động, dao động nào sớm pha hơn?



Bài 4: Một vật dao động điều hòa khi vật có li độ $x_1 = 3$ cm thì vận tốc của vật là $v_1 = 40$ cm/s, khi vật qua vị trí cân bằng thì vận tốc của vật là $v_2 = 50$ cm/s. Xác định tần số và biên độ của dao động điều hòa

Bài 5: Một vật dao động điều hòa dọc theo một trục Ox, quanh điểm gốc O, với chiều dài quỹ đạo $L = 24\text{cm}$ và chu kì $T = 4\text{ s}$. Chọn gốc thời gian $t = 0$ lúc vật có li độ $x_0 = -6\text{cm}$ theo chiều âm.

- Viết phương trình dao động của vật.
- Xác định quãng đường vật đi được sau 2 dao động toàn phần
- Xác định quãng đường vật đi được sau 3s kể từ lúc bắt đầu dao động.
- Tìm thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường 12 cm.

Bài 6: 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, 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 $g = \pi^2 = 10\text{ m/s}^2$.

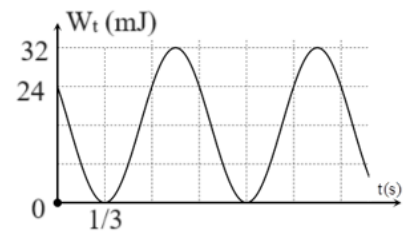
- Xác định chu kỳ, tần số dao động của con lắc.
- Viết phương trình dao động của con lắc, lấy gốc thời gian tại thời điểm thả vật.
- Tính lực đàn hồi cực đại, lực đàn hồi cực tiểu của lò xo trong quá trình quả nặng dao động.
- Tính chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động.
- Tính 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 7: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm một vật nặng khối lượng m gắn vào lò xo khối lượng không đáng kể. Chọn trục toạ, độ thẳng đứng hướng xuống, gốc toạ độ tại vị trí cân bằng. Kéo vật nặng xuống phía dưới, cách vị trí cân bằng $5\sqrt{2}\text{ cm}$ và truyền cho nó vận tốc $20\pi\sqrt{2}\text{ cm/s}$ theo chiều từ trên xuống thì vật nặng dao động điều hoà với tần số 2 Hz. Chọn gốc thời gian lúc vật bắt đầu dao động. Cho $g = 10\text{ m/s}^2 = \pi^2$.

- Viết phương trình dao động của vật nặng.
- Tính năng lượng của con lắc lò xo.
- Tìm vị trí mà tại đó động năng bằng ba lần thế năng của vật.

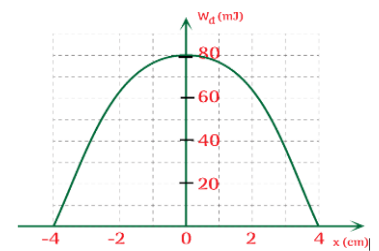
Bài 8: Một vật có khối lượng 400 g dao động điều hòa với thế năng phụ thuộc theo thời gian được cho như hình vẽ. Tại thời điểm $t = 0$, vật chuyển động theo chiều âm, lấy $\pi^2 = 10$.

- Xác định chu kì và biên độ dao động của vật.
- Lập phương trình dao động của vật.



Bài 9: 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 10: Đồ thị hình dưới đây mô tả sự thay đổi động năng theo li độ của quả cầu có khối lượng 0,4 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 11: 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 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 12: 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 12,5m Khi vận tốc đoàn tàu bằng 11,38m/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. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18.

Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: 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 2: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos 10t$ (t tính bằng s). Tại $t = 2\text{ s}$, pha của dao động là

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

Câu 3: Biểu thức li độ của vật dao động điều hòa có dạng $x = A\cos(2\omega t + \varphi)$, vận tốc của vật có giá trị cực đại là?

- A. $v_{\max} = A^2\omega$ B. $v_{\max} = A\omega$ C. $v_{\max} = A\omega^2$ D. $v_{\max} = 2A\omega$

Câu 4: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 5 cm, chu kỳ 2 s. Tại thời điểm $t = 0$ s vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 5\cos(2\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm B. $x = 5\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm
C. $x = 5\cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$ cm D. $x = 5\cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm

Câu 5: Một vật dđđh theo phương trình $x = 2\cos(5\pi t + \pi/3)$ cm. Biên độ dao động và tần số góc của vật là

- A. $A = 2$ cm và $\omega = \pi/3$ (rad/s). B. $A = 2$ cm và $\omega = 5$ (rad/s).
C. $A = -2$ cm và $\omega = 5\pi$ (rad/s). D. $A = 2$ cm và $\omega = 5\pi$ (rad/s).

Câu 6: 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 $1,57$ cm/s². Chu kỳ dao động của vật là

- A. 3,24s. B. 6,26s. C. 4s. D. 2s.

Câu 7: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng và dao động điều hòa với tần số góc $\omega = 10$ rad/s. Trong quá trình dao động chiều dài lò xo biến thiên từ 40 cm đến 56 cm. Lấy $g = 10$ m/s². Chiều dài tự nhiên của lò xo bằng

- A. 48 cm. B. 38 cm. C. 42 cm. D. 44 cm.

Câu 8: Một chiếc xe máy chạy trên đường lát gạch cứ khoảng 6 m thì có một rãnh nhỏ. Chu kỳ dao động riêng của giảm xóc lò xo là 2 s. Tốc độ chuyển động của xe bằng bao nhiêu thì xe bị xóc mạnh nhất?

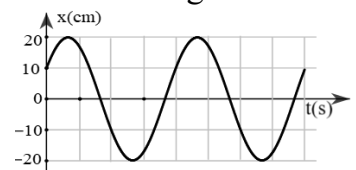
- A. 3 km/h. B. 10,8 km/h. C. 1,08 km/h. D. 30 km/h.

Câu 9: Con lắc lò xo dao động điều hoà, khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số dao động của vật.

- A. giảm đi 2 lần. B. giảm đi 4 lần. C. tăng lên 2 lần. D. tăng lên 4 lần.

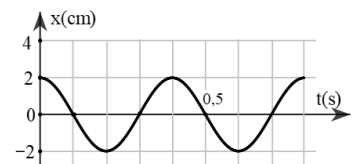
Câu 10: Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t . Pha ban đầu của dao động là

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



Câu 11: Đồ thị li độ của vật dao động điều hòa theo thời gian được biểu diễn như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 2\cos 5\pi t$ (cm). B. $x = 4\cos(10\pi t + \pi)$ (cm).
C. $x = 2\cos(5\pi t + \pi)$ (cm). D. $x = 4\cos 10\pi t$ (cm).



Câu 12: Hai vật dao động điều hoà có cùng biên độ và tần số dọc theo cùng một đường thẳng. Biết rằng chúng gặp nhau khi chuyển động ngược chiều nhau và li độ bằng một nửa biên độ. Độ lệch pha của hai dao động này là

- A. $\pi/3$ rad. B. $\pi/2$ rad.. C. $2\pi/3$ rad.. D. π rad.

Câu 13: Một vật dao động điều hoà, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật qua vị trí cân bằng là 0,5s; quãng đường vật đi được trong 2s là 32cm. Tại thời điểm $t=1,5$ s vật qua li độ $x = 2\sqrt{3}$ cm theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 8\cos(\pi t - \frac{\pi}{3})$ cm B. $x = 4\cos(2\pi t + \frac{5\pi}{6})$ cm
C. $x = 8\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ cm. D. $x = 4\cos(2\pi t - \frac{\pi}{6})$ cm

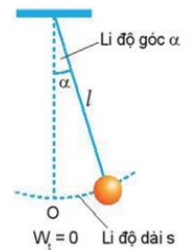
Câu 14: Trong dao động điều hòa vận tốc biến đổi

- A. cùng pha với li độ. B. ngược pha với li độ.
C. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ. D. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

Câu 15: 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 16: Một con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng m , đang dao động với biên độ nhỏ tại nơi có gia tốc trọng trường g như hình vẽ bên. Tính thế năng của con lắc theo công thức nào sau đây là **sai**?



- A. $W_t = mgl(1 - \cos \alpha)$. B. $W_t = \frac{1}{2} m \frac{g}{l} s^2$.
 C. $W_t = \frac{1}{2} mgl\alpha^2$. D. $W_t = \frac{1}{2} m \frac{g}{l} \alpha^2$.

Câu 17: Một chất điểm dao động dọc theo trục Ox có phương trình $x = 2 \cos(2\pi t + \pi)$ (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 18: Trong dao động tắt dần, đại lượng giảm dần theo thời gian là

- A. tốc độ B. tần số C. chu kì D. biên độ

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

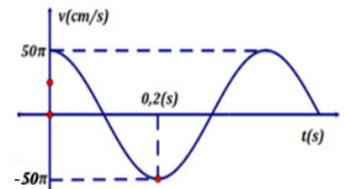
Câu 1. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 4\cos(20\pi t + \pi/6)$ cm.

- a. Biên độ của dao động điều hòa là 4 cm.
 b. Vật dao động với chu kỳ 0,05 s.
 c. Tại thời điểm $t = \frac{1}{120}$ s thì vật có li độ bằng 2 cm.
 d. Vận tốc của vật tại thời điểm $t = \frac{1}{120}$ s bằng $40\sqrt{3}$ cm/s.

Câu 2. Một vật dao động điều hòa khi vật đi qua vị trí $x = 3$ cm vật đạt vận tốc 40 cm/s, biết rằng tần số góc của dao động là 10 rad/s. Biết góc thời gian là lúc vật đi qua VTCB theo chiều âm, góc tọa độ tại VTCB.

- a. Pha dao động ban đầu của vật là $-\frac{\pi}{2}$ rad.
 b. Gia tốc của vật tại thời điểm có li độ 3 cm là -3 m/s^2 .
 c. Biên độ dao động điều hòa của vật là 5 cm.
 d. Phương trình li độ của vật dao động điều hòa là $x = 5\cos(10t - \frac{\pi}{2})$ cm.

Câu 3. Đồ thị vận tốc của một vật dao động điều hòa biến thiên theo thời gian được biểu diễn theo hình vẽ bên.



- a. Chu kỳ dao động điều hòa là 0,4 s.
 b. Biên độ của vật dao động điều hòa là 10 cm.
 c. Vận tốc của vật dao động trên là $v = 50\pi\cos(5\pi t)$ cm/s.
 d. Thời điểm vật có li độ $x = -5$ cm lần thứ 5 kể từ thời điểm ban đầu là $t = \frac{17}{30}$ s.

Câu 4. Một con lắc lò xo nằm ngang có độ cứng 100 N/m, khối lượng vật 100 g dao động điều hòa với biên độ 8 cm. Bỏ qua mọi ma sát. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Lấy $\pi^2 = 10$.

- a. Khi vật đi từ VTCB ra biên thì động năng vật chuyển hóa dần thành thế năng vật.
 b. Động năng biến thiên điều hòa với chu kỳ là chu kỳ dao động điều hòa của vật.
 c. Cơ năng của vật dao động điều hòa là 0,32 J.
 d. Khi thế năng vật bằng 3 lần động năng của vật thì độ lớn vận tốc vật bằng 20π rad/s.

PHẦN III. TỰ LUẬN. (1,5 điểm)

Câu 1: 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 $\pi^2 = 10$. Giá trị của m là?

Câu 2. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{8})$ (cm, s). Biết ở thời điểm t có li độ là -4 cm Li độ dao động ở thời điểm sau đó 0,25s là bao nhiêu cm?

Câu 3. Một con lắc đơn có khối lượng 2 kg và có độ dài 4 m, dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$. Cơ năng dao động của con lắc là 0,2205 J. Biên độ góc (góc lệch lớn nhất) của con lắc bằng bao nhiêu rad?