

Phần 1.

Câu 1. Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi

A. Cùng pha với li độ.

B. Sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

C. Ngược pha với li độ.

D. Trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

Câu 2. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k gắn vật $2m$ dao động điều hòa với chu kỳ T Chu kỳ dao động của con lắc được xác định theo công thức là

A. $T = 2\sqrt{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$.

B. $\sqrt{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

C. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

D. $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

Câu 3. 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 4. Chọn đáp án đúng. Biết rằng li độ $x = A\cos(\omega t)$ của dao động điều hòa bằng A vào thời điểm ban đầu $t = 0$. Pha ban đầu φ có giá trị bằng

A. 0 .

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

C. $\frac{\pi}{4}$

D. π

Câu 5. Con lắc lò xo dao động điều hòa. Lực kéo về tác dụng vào vật luôn

A. cùng chiều với chiều chuyển động của vật

B. hướng về vị trí cân bằng.

C. cùng chiều với chiều biến dạng của lò xo

D. hướng về vị trí biên.

Câu 6. Vận tốc cực đại của một vật dao động điều hòa là 1 m/s và gia tốc cực đại của nó là $1,57$ m/s². Chu kỳ dao động của vật là

A. 4 s.

B. 2 s.

C. $6,28$ s.

D. $3,14$ s.

Câu 7. Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây là không đổi theo thời gian?

A. Biên độ, tần số, cơ năng dao động.

B. Biên độ, tần số, gia tốc.

C. Lực phục hồi, vận tốc, cơ năng dao động.

D. Động năng, tần số, lực hồi phục.

Câu 8. Một vật khối lượng 5 kg treo vào một lò xo và dao động theo phương thẳng đứng với chu kỳ $0,5$ s. Hỏi độ giãn của lò xo khi vật qua vị trí cân bằng là bao nhiêu? Lấy $g = 10$ m/s².

A. $0,75$ cm.

B. $6,2$ cm.

C. $1,5$ cm.

D. $3,13$ cm.

Câu 9. Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = -A\cos(\omega t + \varphi)$ ($A > 0$). Pha ban đầu của vật là.

A. $\varphi + \pi$

B. φ

C. $-\varphi$

D. $\varphi + \pi/2$.

Câu 10. Con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nghiêng góc α thì chu kỳ dao động riêng của con lắc phụ thuộc vào

A. chỉ vào khối lượng vật và độ cứng lò xo

B. góc α , khối lượng vật và độ cứng lò xo.

C. góc α và độ cứng lò xo

D. chỉ vào góc α và độ cứng lò xo.

Phần 2.

Câu 11. 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 $A = -10\text{ cm}$.

D. Chu kì $T = 0,4\text{ s}$.

Câu 12. Một vật dao động điều hòa theo phương ngang trên đoạn thẳng dài 20 cm với chu kì $T = 2\text{ s}$. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm của quỹ đạo. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 20 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$.

B. $x = 20 \cos(2\pi t + \pi) \text{ cm}$.

C. $x = 20 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$.

D. $x = 20 \cos(\pi t) \text{ cm}$.

Câu 13. Khi nói về dao động điều hòa của một chất điểm, phát biểu nào sau đây là **sai**:

A. Khi chất điểm đến vị trí cân bằng nó có tốc độ cực đại, gia tốc bằng 0.

B. Khi chất điểm đến vị trí biên, nó có tốc độ bằng 0 và độ lớn gia tốc cực đại.

C. Sau khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng, gia tốc và vận tốc đổi chiều.

D. Khi chất điểm qua vị trí biên, nó đổi chiều chuyển động nhưng gia tốc không đổi chiều.

Câu 14. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa gia tốc và vận tốc là một

A. đường hình sin.

B. đường elip.

C. đường thẳng.

D. đường hypebol.

Câu 15. Một con lắc lò xo gồm vật m và độ cứng k dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k lên 3 lần và giảm khối lượng m xuống 12 lần thì tần số dao động của vật sẽ

A. tăng 2 lần.

B. tăng 6 lần.

C. giảm 6 lần.

D. giảm 2 lần.

Câu 16. Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω và biên độ B . Tại thời điểm t_1 thì vật có li độ và tốc độ lần lượt là x_1, v_1 ; tại thời điểm t_2 thì vật có li độ và tốc độ lần lượt là x_2, v_2 . Tốc độ góc ω được xác định bởi công thức

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

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

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

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

Câu 17. Một đầu của lò xo được treo vào điểm cố định O, đầu kia treo một quả nặng m_1 thì chu kỳ dao động là $T_1 = 0,6\text{ s}$. Khi thay quả nặng m_2 vào thì chu kỳ dao động bằng $T_2 = 0,8\text{ s}$. Tính chu kỳ dao động khi treo đồng thời m_1 và m_2 vào lò xo.

A. $T = 1,4\text{ s}$.

B. $T = 0,2\text{ s}$.

C. $T = 1\text{ s}$.

D. $T = 0,48\text{ s}$.

Câu 18. Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 2 cm . Vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100 g , lò xo có độ cứng 100 N/m . Khi vật nhỏ có vận tốc $10\sqrt{10}\text{ cm/s}$ thì gia tốc của nó có độ lớn là

A. 4 m/s^2 .

B. 10 m/s^2 .

C. $10\sqrt{3}\text{ m/s}^2$.

D. 5 m/s^2 .

Câu 19. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với chu kì $0,4\text{ s}$. Khi vật ở vị trí cân bằng, lò xo dài 44 cm . Lấy $g = \pi^2\text{ m/s}^2$. Chiều dài tự nhiên của lò xo là

A. 36 cm .

B. 40 cm .

C. 42 cm .

D. 38 cm .

Câu 20. Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(4\pi t)\text{ cm}$ (t tính bằng s). Tính từ thời điểm $t = 0$ thời gian ngắn nhất để gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại

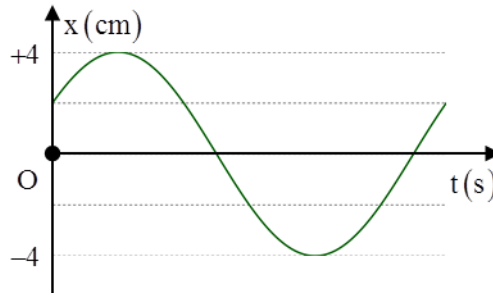
A. $0,083\text{ s}$.

B. $0,104\text{ s}$.

C. $0,167\text{ s}$.

D. $0,125\text{ s}$.

Câu 21. Một chất điểm dao động điều hòa có li độ phụ thuộc thời gian theo hàm cosin như hình vẽ. Chất điểm có biên độ là



A. 4 cm.

B. 8 cm.

C. -4 cm.

D. -8 cm.

Phần 3.

Câu 22. Trong dao động điều hòa của một vật. Khoảng thời gian trong một chu kì để vận tốc của vật có độ lớn $|v| \leq 0,5v_{max}$ là

A. $\frac{T}{3}$.

B. $\frac{T}{4}$.

C. $\frac{T}{5}$.

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

Câu 23. Một vật dao động điều hòa trên quỹ đạo dài 8 cm. Sau 0,25 s kể từ thời điểm ban đầu vật đi được 4cm mà chưa đổi chiều chuyển động và vật đến vị trí có li độ 2 cm. Tần số dao động của vật là

A. $\frac{2}{3}$ Hz.

B. 0,75 Hz.

C. 1,5 Hz.

D. $\frac{4}{2}$ Hz.

Câu 24. Một vật dao động điều hòa với với phương trình $x = 4 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Trong một chu kì dao động, khoảng thời gian mà gia tốc của vật có độ lớn lớn hơn $0,5a_{max}$ là 0,4 s. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ khi vật dao động đến khi vật qua vị trí có tốc độ bằng $0,5v_{max}$ lần thứ hai là

A. 0,15 s.

B. 0,4 s.

C. 0,5 s.

D. 0,8 s.

Câu 25. Một vật dao động điều hòa trên một đoạn thẳng xung quanh vị trí cân bằng O. Gọi M, N là hai điểm trên đường thẳng cùng cách đều điểm O. Biết cứ 0,05 s thì chất điểm lại đi qua các điểm M, O, N và tốc độ của nó khi đi qua các điểm M, N là 20π cm/s. Biên độ A của dao động là

A. 4 cm.

B. 6 cm.

C. $4\sqrt{2}$ cm.

D. $4\sqrt{3}$ cm.

Câu 26. Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa với biên độ 10 cm, chu kì 1 s. Trong một chu kì, khoảng thời gian mà khoảng cách từ vật đến vị trí cân bằng lớn hơn hoặc bằng giá trị $5\sqrt{3}$ cm là

A. $\frac{1}{3}$ s.

B. $\frac{1}{12}$ s.

C. $\frac{5}{12}$ s.

D. $\frac{1}{6}$ s.

Câu 27. Một vật con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ cm. Tại thời điểm t_1 , vật có vận tốc $v_1 = 50$ cm/s, gia tốc $a = -10\sqrt{3}$ m/s². Tại thời điểm $t_2 = t_1 + \Delta t$ ($\Delta t > 0$), vật có vận tốc là $v_2 = -50\sqrt{2}$ cm/s, gia tốc $a = 10\sqrt{2}$ m/s². Giá trị nhỏ nhất của Δt

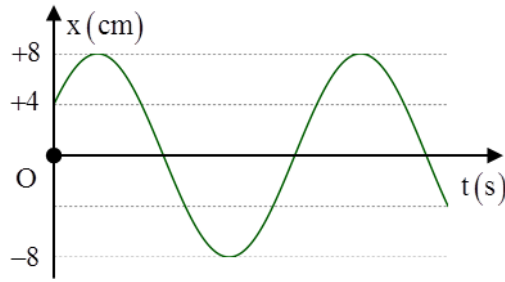
A. $\frac{11\pi}{240}$ s.

B. $\frac{13\pi}{240}$ s.

C. $\frac{9\pi}{240}$ s.

D. $\frac{17\pi}{240}$ s.

Câu 28. Quả nặng có khối lượng 500 g gắn vào lò xo có độ cứng 50 N/m. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, kích thích để quả nặng dao động điều hòa. Đồ thị biểu diễn li độ theo thời gian như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là



A. $x = 8 \cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

B. $x = 8 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

C. $x = 8 \cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm.}$

D. $x = 8 \cos\left(10t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm.}$

Câu 29. Một vật dao động điều hòa với $A = 10 \text{ cm}$, gia tốc của vật bằng không tại hai thời điểm liên tiếp là $t_1 = 41/16 \text{ s}$ và $t_2 = 45/16 \text{ s}$. Biết tại thời điểm $t = 0$ vật đang chuyển động về biên dương. Thời điểm vật đi qua vị trí $x = 5 \text{ cm}$ lần thứ 2015 là

A. 584,5 s.

B. 503,8 s.

C. 503,6 s.

D. 512,8 s.

Câu 30. Khi treo vật khối lượng m vào lò xo k_1 thì chu kì dao động của vật là $T_1 = 0,8 \text{ s}$. Nếu treo vật vào lò xo có độ cứng k_2 thì vật dao động điều hòa với chu kì $T_2 = 0,6 \text{ s}$. Treo vật m vào hệ hai lò xo ghép song song thì chu kì dao động của vật là

A. 0,48 s.

B. 0,1 s.

C. 0,7 s.

D. 0,14 s.

Câu 31. Một lò xo có độ cứng 50 N/m , khi mắc vào vật m thì hệ này dao động với chu kì 1 s , người ta cắt lò xo thành hai phần bằng nhau rồi ghép hai lò xo song song lại với nhau, gắn vật trên vào hệ lò xo mới và cho dao động thì hệ này có chu kì là

A. 0,5 s.

B. 0,25 s.

C. 4 s.

D. 2 s.

Câu 32. Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 5 \cos\left(6\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$. Xác định số lần vật đi qua vị trí $x = 2,5 \text{ cm}$ theo chiều âm kể từ thời điểm $t = 2 \text{ s}$ đến $t = 3,25 \text{ s}$?

A. 2 lần.

B. 3 lần.

C. 4 lần.

D. 5 lần.

Câu 33. Một vật dao động điều hòa với biên độ A , ban đầu vật đứng tại vị trí có li độ $x = -5 \text{ cm}$. Sau khoảng thời gian t_1 vật về đến vị trí $x = 5 \text{ cm}$ nhưng chưa đổi chiều chuyển động. Tiếp tục chuyển động thêm 18 cm nữa vật về đến vị trí ban đầu và đủ một chu kỳ. Biên độ dao động của vật là

A. 7 cm.

B. 10 cm.

C. 5 cm.

D. 6 cm.

Câu 34. Một vật dao động với biên độ A , chu kỳ T . Tính tốc độ trung bình lớn nhất vật có thể đạt được trong $\frac{2T}{3}$?

A. $\frac{4A}{T}$.

B. $\frac{2A}{T}$.

C. $\frac{9A}{2T}$.

D. $\frac{9A}{4T}$.

Câu 35. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ khối lượng m . Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang với chu kỳ T . Biết ở thời điểm t vật có li độ 5 cm , ở thời điểm $t + \frac{T}{4}$ vật có tốc độ 50 cm/s . Giá trị của m bằng

A. 0,5 kg.

B. 1,2 kg.

C. 0,8 kg.

D. 1,0 kg.

Phần 4.

Câu 36. Một chất điểm M chuyển động với tốc độ 0,75 m/s trên đường tròn có đường kính bằng 0,5 m. Hình chiếu M' của điểm M lên đường kính của đường tròn dao động điều hoà. Tại $t = 0$ s, M' đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Khi $t = 8$ s hình chiếu M' qua li độ

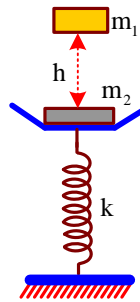
A. -10,17 cm theo chiều dương.

B. -10,17 cm theo chiều âm.

C. 22,64 cm theo chiều dương.

D. 22,64 cm theo chiều âm.

Câu 37. Cho cơ hệ như hình vẽ, lò xo có khối lượng không đáng kể có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$, vật $m_1 = 200 \text{ g}$ vật $m_2 = 300 \text{ g}$. Khi m_2 đang cân bằng ta thả m_1 rơi tự do từ độ cao h (so với m_2). Sau va chạm m_1 dính chặt với m_2 , cả hai cùng dao động với biên độ $A = 7 \text{ cm}$, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ cao h là



A. 6,25 cm.

B. 10,31 cm.

C. 26,25 cm.

D. 32,81 cm.

Câu 38: Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox có vận tốc bằng không tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 1,625 \text{ s}$ và $t_2 = 2,375 \text{ s}$, tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là 16 cm/s. Ở thời điểm $t = 0$, vận tốc $v_0 \text{ cm/s}$ và li độ $x_0 \text{ cm}$ của vật thỏa mãn hệ thức:

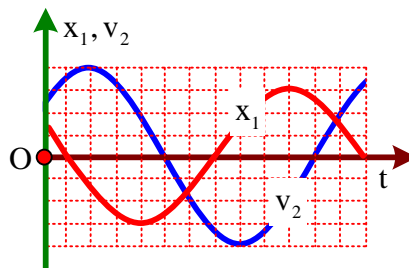
A. $x_0 v_0 = 12\pi\sqrt{3} \text{ m}^2 / \text{s}$

B. $x_0 v_0 = 4\pi\sqrt{3} \text{ cm} / \text{s}^2$

C. $x_0 v_0 = -4\pi\sqrt{3} \text{ cm}^2 / \text{s}$

D. $x_0 v_0 = -12\pi\sqrt{3} \text{ cm}^2 / \text{s}$

Câu 39. Hai vật M_1 và M_2 dao động điều hoà cùng tần số. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x_1 của M_1 và vận tốc v_2 của M_2 theo thời gian t . Hai dao động của M_2 và M_1 lệch pha nhau



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

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

C. $\frac{2\pi}{3}$.

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

Câu 40. Một vật dao động điều hoà với biên độ A , vào thời điểm $t = 0 \text{ s}$, vật qua VTCB theo chiều dương. Đến thời điểm $t = 43 \text{ s}$ vật qua vị trí có li độ $A\sqrt{3}/2$ lần thứ 30. Tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là 6,203 cm/s. Gia tốc cực đại của vật là

A. 44,6 cm/s^2 .

B. 34,6 cm/s^2 .

C. 24,6 cm/s^2 .

D. 20,5 cm/s^2 .

HẾT

BẢNG ĐÁP ÁN

1.C	2.A	3.C	4.A	5.B	6.A	7.A	8.B	9.A	10.A
11.C	12.C	13.C	14.B	15.B	16.D	17.C	18.C	19.B	20.C
21.A	22.A	23.A	24.B	25.B	26.A	27.A	28.D	29.C	30.A
31.A	32.C	33.A	34.C	35.D	36.D	37.B	38.A	39.B	40.D

GIẢI THÍCH CHI TIẾT**Câu 1.**

Trong dao động điều hòa gia tốc biến đổi ngược pha với li độ $a = -\omega^2 x$.

Câu 2.

$$T = 2\sqrt{2}\pi\sqrt{\frac{m}{k}}.$$

Câu 3.

Tốc độ cực đại của vật $v_{\max} = \omega A = 5\pi \text{ cm/s}$.

Câu 4.

Tại thời điểm $t = 0 \Rightarrow \varphi = 0$.

Câu 5.

Lực kéo về luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 6.

Ta có:

$$\begin{cases} v_{\max} = \omega A \\ a_{\max} = \omega^2 A \end{cases} \Rightarrow \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} \xrightarrow{T = \frac{2\pi}{\omega}} T = 2\pi \frac{v_{\max}}{a_{\max}} = 4\text{s}.$$

Câu 7.

Trong dao động điều hòa thì biên độ, tần số và cơ năng không thay đổi theo thời gian.

Câu 8.

$$\text{Độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng } T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \Rightarrow \Delta l_0 = 6,2\text{cm}.$$

Câu 9.

$$x = -A \cos(\omega t + \varphi) = A \cos(\omega t + \varphi + \pi).$$

Câu 10.

Chu kỳ dao động của con lắc lò xo chỉ phụ thuộc vào khối lượng vật nặng và độ cứng lò xo.

Câu 11.

Biên độ dao động dao điều hòa là một đại lượng luôn dương $A = 10\text{cm}$.

Câu 12.

$$\text{Biên độ dao động của vật } L = 2A = 20\text{cm} \Rightarrow A = 10\text{cm}.$$

+ Tần số góc của dao động $T = \frac{2\pi}{\omega} = \pi \text{ rad/s}$.

+ Tại thời điểm ban đầu $t = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_0 = A \cos(\varphi_0) = 0 \\ v_0 < 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2}$.

Vậy phương trình dao động của vật là $x = 10 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$.

Câu 13.

Sau khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì chỉ có gia tốc đổi chiều chuyển động (luôn hướng về vị trí cân bằng) còn vận tốc vẫn không đổi chiều (vận tốc đổi chiều khi vật đến biên).

Câu 14.

$$\frac{a^2}{\omega^4 A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1.$$

Câu 15.

Ta có $\begin{cases} f \sim \sqrt{k} \\ f \sim \frac{1}{\sqrt{m}} \end{cases} \xrightarrow{\frac{k \nearrow 3}{m \nearrow 12}} f' = 6f$.

Câu 16.

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

Câu 17.

Ta có $m \sim T^2 \xrightarrow{m=m_1+m_2} T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 1 \text{ s}$.

Câu 18.

Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\sqrt{10} \text{ rad/s}$.

+ Áp dụng công thức độc lập thời gian cho hai đại lượng vuông pha a và v

$$\left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 + \left(\frac{a}{\omega^2 A}\right)^2 = 1 \Rightarrow |a| = \omega^2 A \sqrt{1 - \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2} = 10\sqrt{3} \text{ cm/s}^2.$$

Câu 19.

Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \Rightarrow \Delta l_0 = 4 \text{ cm}$.

Vậy chiều dài tự nhiên của lò xo là $l_0 = l - \Delta l_0 = 44 - 4 = 40 \text{ cm}$.

Câu 20.

Chu kì dao động của vật $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5 \text{ s}$

+ Tại thời điểm $t = 0 \Rightarrow x = A$

+ Gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn cực đại tại các vị trí $x = \pm \frac{A}{2}$

Khoảng thời gian tương ứng

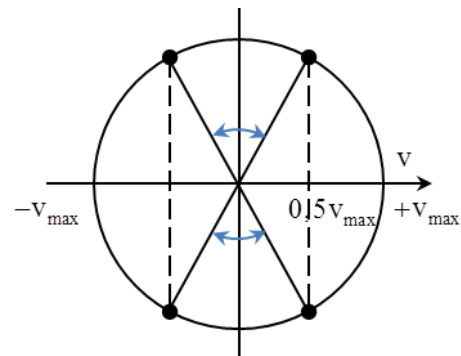
$$t_{\varphi} = \frac{T}{6} = \frac{0,5}{6} = 0,083 \text{ s}.$$

Câu 21.

Để thấy rằng biên độ dao động của vật $A = 4 \text{ cm}$.

Câu 22.

Từ hình vẽ ta xác định được $t = \frac{T}{3}$.



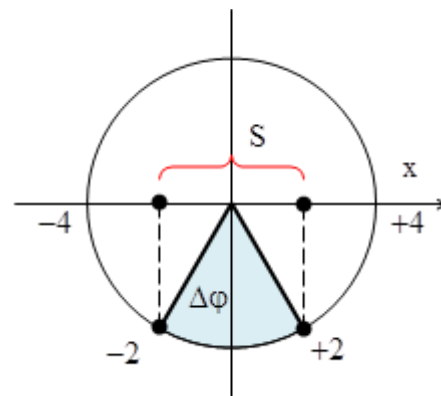
Câu 23.

+ Biên độ dao động của vật $A = \frac{L}{2} = 4 \text{ cm}$.

+ Từ hình vẽ, ta thấy rằng

$$t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} \Leftrightarrow 0,25 = \frac{\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6}}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{4\pi}{3} \text{ rad/s}.$$

$$+ \text{Tần số của dao động } f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{2}{3} \text{ Hz}.$$



Câu 24.

+ Khoảng thời gian gia tốc của vật có độ

lớn hơn $\frac{a_{\max}}{2}$ ứng

với

$$t = \frac{2T}{3} = 0,4 \Rightarrow T = 0,6 \text{ s}$$

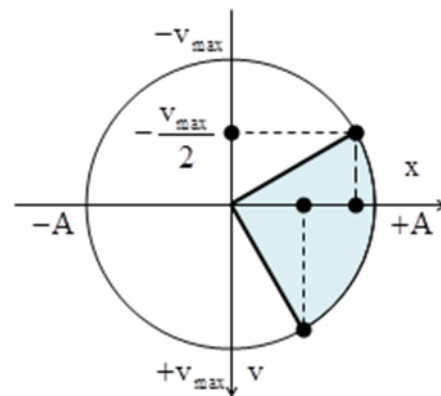
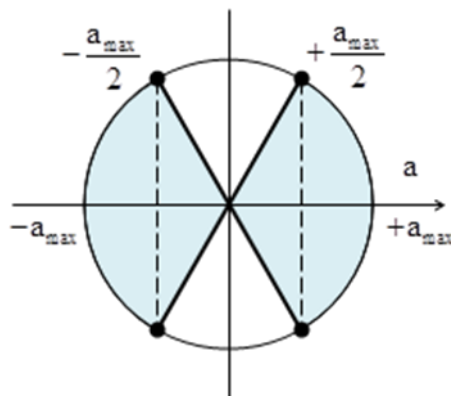
+ Ban đầu vật đi qua vị

trí có li độ $x = 2 \text{ cm}$

theo chiều dương \Rightarrow

khoảng thời gian cần

$$\text{tìm là } t = \frac{T}{4} = 0,15 \text{ s}.$$



Câu 25.

+ Cứ sau 0,05 s chất điểm lại đi qua các điểm M, O và N

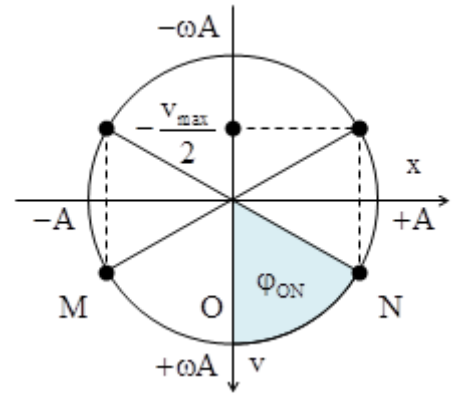
$$\Rightarrow \varphi_{MO} = \varphi_{ON} = \varphi_{NM}.$$

+ Từ hình vẽ, ta thấy rằng

$$\varphi_{ON} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow T = 6.0,05 = 0,3s.$$

Tại các vị trí M và N, ta có

$$|v| = \frac{v_{max}}{a} \Rightarrow v_{max} = 40\pi \Rightarrow A = 6cm.$$



Câu 26.

+ Khoảng cách từ vật đến vị trí cân bằng

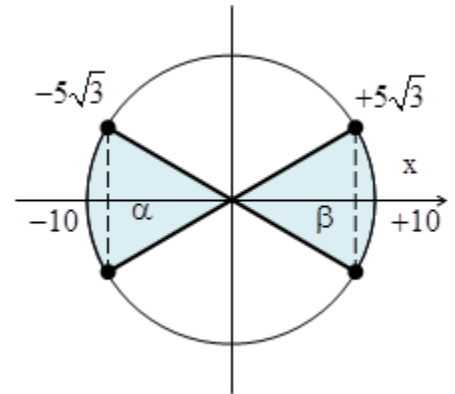
$$d = |x| \geq 5\sqrt{2}cm.$$

+ Từ hình vẽ, khoảng thời gian tương ứng với góc quét

$$\Delta\varphi = \alpha + \beta = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} rad.$$

+ Thời gian cần tìm

$$t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{1}{3} s.$$



Câu 27.

+ Với hai đại lượng vuông pha a và v, ta có phương trình độc lập

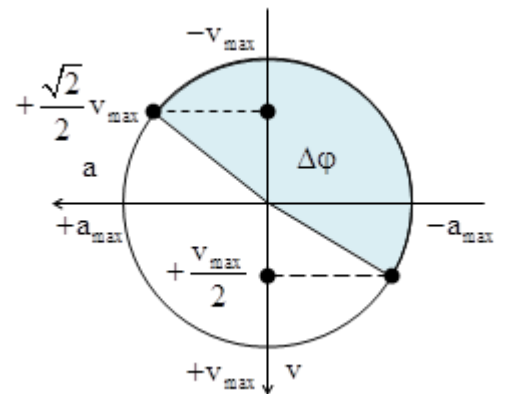
$$\left(\frac{v}{v_{max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_{max}}\right)^2 = 1.$$

+ Với hai thời điểm t_1 và t_2 ta có hệ

$$\begin{cases} \frac{0,25}{v_{max}^2} + \frac{300}{a_{max}^2} = 1 \\ \frac{0,5}{v_{max}^2} + \frac{200}{a_{max}^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega = 20 rad.s^{-1} \\ v_{max} = 100 cm.s^{-1} \end{cases}$$

+ Từ hình vẽ, ta xác định được khoảng thời gian tương ứng là

$$t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4}}{20} = \frac{11\pi}{240} s.$$

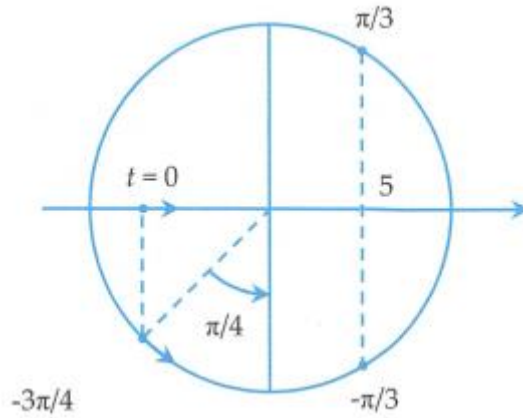


Câu 28.

Quan sát đồ thị ta thấy $A = 8cm$, tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí $\frac{A}{2}$ theo chiều dương nên pha ban đầu

$$\text{là } -\frac{\pi}{3}.$$

Câu 29.



Thời gian hai lần liên tiếp có gia tốc bằng không (hai lần liên tiếp qua vị trí cân bằng) là $T/2$ nên:
 $T/2 = 45/16 - 41/16$, suy ra: $T = 0,5\text{s}$, $\omega = 2\pi/T = 4\pi$ (rad/s).

Từ $t = 0$ đến $t_1 = 41/16$ s phải quét một góc: $\Delta\Phi = \omega t = 4\pi \cdot \frac{41}{16} = 5,2\pi + \frac{\pi}{4}$. Vì tại thời điểm $t = 0$, vật qua VTGB theo chiều dương nên pha ban đầu của dao động $\varphi = -3\pi/4$.

Tính từ thời điểm $t = 0$, lần 1 vật có li độ $x = 5$ cm là $t = \frac{-\pi - \frac{-3\pi}{4}}{\omega} = \frac{5}{48}$ (s), để có lần thứ 2015 = 1 + 2.1007 thì từ thời điểm $t = 5/48$ s quay thêm 1007 vòng (1007T):
 $t_{2015} = \frac{5}{48} + 1007T = \frac{5}{48} + 1007 \cdot 0,5 = 503,6$ (s).

Câu 30.

Ta có $T \sim \frac{1}{\sqrt{k}}$

Kết hợp với $k_{ss} = k_1 + k_2 \Rightarrow \frac{1}{T_{ss}^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} \Rightarrow T_{ss} = \frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}} = \frac{0,6 \cdot 0,8}{\sqrt{0,6^2 + 0,8^2}} = 0,48\text{s}$.

Câu 31.

Độ cứng của lò xo khi cắt thành hai đoạn bằng nhau rồi ghép song song

$$k_{ss} = 2k + 2k = 4k \text{ N/m}.$$

+ Kết hợp với $T \sim \frac{1}{\sqrt{k}} \xrightarrow{k_{ss}=4k} T_{ss} = \frac{T}{2} = 0,5\text{s}$.

Câu 32.

Tại thời điểm 2 s thì vật đã quay được 12π nên coi như vật đang ở vị trí ban đầu.

Xét trong khoảng thời gian $t = 2\text{s}$ đến $t = 3,25\text{s}$ thì vật quay được góc $\alpha = \frac{15\pi}{2} = 7\pi + \frac{\pi}{2}$.

Vậy số lần vật đi qua vị trí $x = 2,5\text{cm}$ theo chiều âm 4 lần.

Câu 33.

Ban đầu vật đang ở vị trí $x = -5\text{cm}$ sau đó vật về đến vị trí $x = 5\text{cm}$ và vẫn chưa đổi chiều chuyển động nên ban đầu vật đang chuyển động theo chiều dương Ox. Sau đó đi được 18 cm và quay trở lại vị trí ban đầu thì một chu kỳ nên:

$$S = 2,5 + 18 = 4A \Rightarrow A = 7\text{cm}.$$

Câu 34.

Tốc độ trung bình nhỏ nhất của vật có thể đạt được trong $\frac{2T}{3}$ là: $V_{\min} = \frac{S_{\min}}{\Delta t} = \frac{2A + 2A \sin(\pi/6)}{2T/3} = \frac{9A}{2T}$.

Câu 35.

Ta có tại thời điểm t thì ta có vật ở li độ 5 cm, sau $T/4$ thì vật có tốc độ 50 cm/s nên ta có:

$$\frac{x}{A} = \frac{v}{A\omega} \Rightarrow \omega = 10 \text{ (rad/s)} \Rightarrow m = 1 \text{ kg}.$$

Câu 36.

Vật chuyển động trên đường tròn có đường kính là 0,5m nên vật chuyển động với biên độ 0,25m.

Vật M chuyển động tròn với vận tốc là: 0,75 m/s nên tần số góc là: $\omega = \frac{v}{R} = \frac{0,75}{0,25} = 3 \text{ rad/s}$.

Khi $t = 8\text{s}$ vật quay được góc là $\alpha = 8 \times 3 = 24 \text{ rad} = \left(\frac{4320}{\pi}\right)^0$

Vậy hình chiếu M' của M có li độ: $x = 22,64 \text{ cm}$ theo chiều âm.

Câu 37.

+ Vận tốc cả vật m_1 khi chạm vào m_2 là $v = \sqrt{2gh}$.

+ Vận tốc v_0 của hệ hai vật ngay sau va chạm:

$$(m_1 + m_2)v_0 = m_1 v \Rightarrow v_0 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot \sqrt{2gh} = \frac{0,2}{0,2 + 0,3} \sqrt{2 \cdot 10h} = 0,8\sqrt{5h}.$$

+ Khi đó vị trí của hệ hai vật cách vị trí cân bằng của hệ:

$$x_0 = \Delta \ell - \Delta \ell_0 = \frac{(m_1 + m_2)g}{k} - \frac{m_2 g}{k} = \frac{m_1 g}{k} = \frac{0,2 \cdot 10}{50} = 0,04 \text{ m}.$$

+ Tần số dao động của hệ: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = \sqrt{\frac{50}{0,2 + 0,3}} = 10 \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right).$

+ Biên độ dao động của hệ: $A^2 = x_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega^2} \Leftrightarrow 0,07^2 = \sqrt{0,04^2 + \left(\frac{0,8\sqrt{5h}}{10}\right)^2} \Rightarrow h = 0,1031 \text{ (m)} = 10,31 \text{ cm}.$

Câu 38.

+ Áp dụng đường tròn lượng giác trong dao động cơ

+ Khoảng thời gian liên tiếp để vận tốc của vật bằng 0 là:

$$0,5T = t_2 - t_1 = 0,75 \text{ s} \Rightarrow T = 1,5 \text{ s}; \omega = \frac{4\pi}{3} \text{ rad/s}.$$

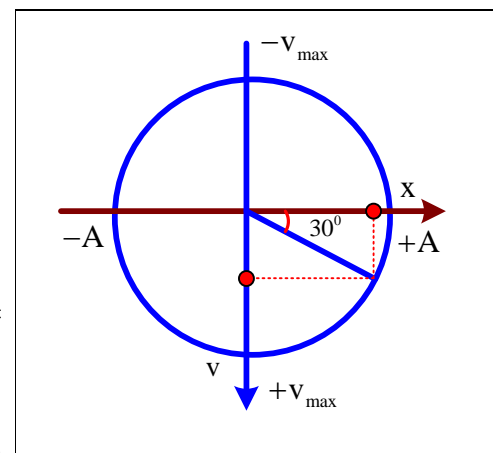
+ Tốc độ trung bình trong nửa chu kỳ: $\bar{v} = \frac{2A}{\Delta t} = 16 \text{ cm/s} \Rightarrow A = 6 \text{ cm}$

+ Giả sử rằng tại $t = t_1$ vật đang ở vị trí biên dương \rightarrow thời điểm $t =$

$$0 \text{ ứng với góc lùi } \Delta \varphi = \omega t_1 = \frac{13\pi}{6} = 2\pi + \frac{\pi}{6}.$$

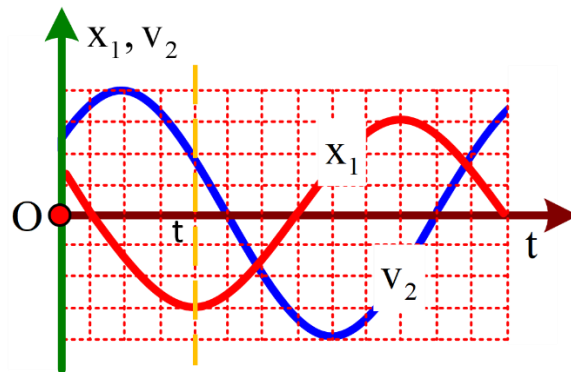
+ Biểu diễn tương ứng trên đường tròn, ta được

$$x_0 v_0 = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} A\right) \frac{1}{2} (\omega A) = 12\pi\sqrt{3} \text{ cm}^2/\text{s}.$$



Câu 39.

+ Từ đồ thị, tại thời điểm t ta thấy rằng



- Dao động x_1 đang đi qua vị trí biên âm \rightarrow lúc này pha dao động của M_1 là: $\varphi_1 = \pi$

Chu kỳ của các dao động tương ứng với 12 đơn vị thời gian \rightarrow pha dao động của M tại thời điểm t_0 là

$$\varphi_{t_0} = \varphi_{t_1} - 2\pi \frac{t_1}{T} = \frac{\pi}{2} - 2\pi \frac{1}{12} = \frac{\pi}{3}.$$

- Dao động v_2 đang đi qua vị trí có giá trị bằng một nửa biên độ và đang giảm \rightarrow pha của v_2 tại thời điểm này là $\frac{\pi}{3}$, mà pha dao động của v_2 luôn sớm hơn pha dao động của x_2 một góc $\frac{\pi}{2}$, pha của M_2 khi đó là

$$\varphi_{t_0} = \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{6}.$$

$$\rightarrow \text{Vậy độ lệch pha giữa hai dao động là } \Delta\varphi = \left| \pi - \left(-\frac{\pi}{6} \right) \right| = \frac{5\pi}{6}.$$

Câu 40.

$$\text{Lần thứ 30 qua li độ } A\sqrt{3}/2 \text{ thì góc quét: } \Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} + \left(\frac{30}{2} - 1 \right) 2\pi = \frac{43}{3} \cdot 2\pi.$$

$$\text{Tương ứng với thời gian là } \frac{43}{3}T = 43 \Rightarrow T = 3(s) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3} (\text{rad/s}).$$

$$\text{Quãng đường đi được trong thời gian này: } \Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} + 14.2\pi$$

$$A + \left(A - \frac{A\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta S = A + \left(A - \frac{A\sqrt{3}}{2} \right) + 14.4A \approx 57,13A.$$

$$\text{Tốc độ trung bình: } v_{tb} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{57,13A}{43} = 6,203(\text{cm/s}) \Rightarrow A = 4,67(\text{cm})$$

$$\Rightarrow a_{\max} = \omega^2 A = 20,5(\text{cm/s}^2).$$