

Bài 2. PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

[A] Phần TRẮC NGHIỆM

Câu 01. Phương trình li độ của vật dao động điều hoà có dạng

- A. $x = A\cos(\omega t + \varphi_0)$
- B. $x = -A\omega\sin(\omega t + \varphi_0)$
- C. $x = -A\omega^2\cos(\omega t + \varphi_0)$
- D. $x = A(\omega t + \varphi_0)$

Câu 02. Phương trình vận tốc của vật dao động điều hoà có dạng $v = -A\omega\sin(\omega t + \varphi_0)$ thì tích $A\omega$ được gọi là

- A. giá trị của vận tốc khi ở vị trí biên.
- B. giá trị cực đại của vận tốc.
- C. giá trị của vận tốc lúc bắt đầu dao động.
- D. giá trị trung bình của vận tốc khi dao động.

Câu 03. Phương trình li độ của vật dao động điều hoà có dạng $x = A\cos(2\omega t + \varphi_0)$ thì phương trình gia tốc của dao động có dạng

- A. $a = -2A\omega\cos(\omega t + \varphi_0)$
- B. $a = -A\omega^2\cos(2\omega t + \varphi_0)$
- C. $a = -4A\omega^2\cos(2\omega t + \varphi_0)$
- D. $a = -A\omega^2\cos(\omega t + \varphi_0)$

Câu 04. Phương trình li độ của vật dao động điều hoà có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi_0)$ thì đại lượng φ_0 được gọi là

- A. biên độ góc của dao động.
- B. pha của dao động tại thời điểm t.
- C. tần số góc của dao động.
- D. pha ban đầu của dao động.

Câu 05. Phương trình vận tốc của vật dao động điều hoà có dạng $v = -A\omega\sin(\omega t + \varphi_0)$ thì đại lượng $(\omega t + \varphi_0)$ được gọi là

- A. pha của dao động tại thời điểm ban đầu.
- B. pha của dao động tại thời điểm $t = 0$.
- C. tần số góc của dao động tại thời điểm t.
- D. pha của dao động tại thời điểm t.

Câu 06. Trong hệ toạ độ $(v - x)$, đồ thị mô tả mối liên hệ giữa vận tốc và li độ của vật dao động có dạng

- A. đường thẳng đi qua gốc toạ độ.
- B. đường elip.
- C. đường parabol.
- D. đường tròn có tâm là gốc toạ độ.

Câu 07. Trong hệ toạ độ $(a - x)$, đồ thị mô tả mối liên hệ giữa gia tốc và li độ của vật dao động có dạng

- A. đường thẳng đi qua gốc toạ độ.
- B. đường elip.

C. đường parabol.

D. đường tròn có tâm là gốc toạ độ.

Câu 08. Công thức độc lập với thời gian giữa biên độ A , li độ x , vận tốc v và tần số góc ω là biểu thức

A. $v = (A^2 - x^2)\omega^2$

B. $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{A\omega^2}$

C. $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{(A\omega)^2}$

D. $A = \sqrt{x^2 + \frac{\omega^2}{v^2}}$

Câu 09. Trong dao động điều hoà, khi vật đi qua vị trí cân bằng thì

A. vận tốc đạt giá trị cực đại.

B. li độ đạt giá trị cực đại.

C. gia tốc đạt giá trị cực đại.

D. lực tác dụng vào vật đạt giá trị cực đại.

Câu 10. Trong dao động điều hoà, khi vật ở vị trí biên dương thì

A. $x = 0$; $v = A\omega$; $a = 0$.

B. $x = A$; $v = 0$; $a = A\omega^2$.

C. $x = A$; $v = 0$; $a = -A\omega^2$.

D. $x = -A$; $v = -A\omega$; $a = 0$.

Câu 11. Trong dao động điều hoà, khi vật ở vị trí biên âm thì

A. $x = -A$; $v = -A\omega$; $a = -A\omega^2$.

B. $x = -A$; $v = 0$; $a = x\omega^2$.

C. $x = 0$; $v = A\omega$; $a = 0$.

D. $x = -A$; $v = 0$; $a = A\omega^2$.

Câu 12. Đây là đặc điểm của gia tốc trong dao động điều hoà?

A. ngược hướng với vận tốc khi vật chuyển động nhanh dần..

B. có độ lớn tỉ lệ với độ lớn li độ.

C. không đổi chiều khi đi qua vị trí cân bằng.

D. đạt giá trị cực đại tại vị trí cân bằng.

Câu 13. Đây là đặc điểm của lực tác dụng vào vật trong dao động điều hoà?

A. có độ lớn tỉ lệ nghịch với độ lớn li độ.

B. luôn hướng về vị trí biên.

C. đổi chiều khi đi qua vị trí cân bằng.

D. chỉ cùng hướng với gia tốc khi vật chuyển động nhanh dần.

Câu 14. Trong dao động điều hoà, tính chất chuyển động của vật giữa vị trí cân bằng và hai biên là

A. chuyển động chậm dần từ biên về vị trí cân bằng, và chuyển động nhanh dần từ vị trí cân bằng ra biên.

B. chuyển động nhanh dần từ biên về vị trí cân bằng, và chuyển động chậm dần từ vị trí cân bằng ra biên.

C. chuyển động nhanh dần đều từ biên về vị trí cân bằng, và chuyển động chậm dần đều từ vị trí cân bằng ra biên.

D. chuyển động chậm dần đều từ biên về vị trí cân bằng, và chuyển động nhanh dần đều từ vị trí cân bằng ra biên.

Câu 15. Trong dao động điều hoà của một con lắc lò xo, chu kỳ được xác định bởi

A. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

B. $T = \sqrt{\frac{m}{k}}$

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

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

Câu 16. Trong dao động điều hoà của một con lắc đơn, tần số được xác định bởi

A. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$

B. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$

C. $f = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

D. $f = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Đáp án

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	B	C	D	D	B	A	C	A	C	D	B	C	B	D	A

[B] Phần TỰ LUẬN

Câu 17. Một vật dao động điều hoà với biên độ 5 (cm) và tần số 5 (Hz). Tại vị trí có li độ 3 (cm) thì vật có tốc độ là bao nhiêu?

Đáp án: 40π (cm/s).

Câu 18. Một vật dao động điều hoà với biên độ 10 (cm). Tại vị trí có cách biên 4 (cm) thì vật có tốc độ là 32π (cm/s). Chu kỳ của dao động bao nhiêu?

Đáp án: 0,5 (s).

Câu 19. Một vật dao động theo phương trình li độ $x = 4\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$ (cm; s). Hãy xác định các đại lượng li độ cực đại, chu kỳ, tần số, pha dao động, pha ban đầu.

Đáp án: $A = 4$ (cm); $T = 1$ (s); $f = 0,5$ (Hz); $\varphi = 2\pi t - \frac{\pi}{3}$; $\varphi_0 = -\frac{\pi}{3}$.

Câu 20. Một vật dao động theo phương trình vận tốc $v = -80\pi\sin(4\pi t + \frac{\pi}{2})$ (mm/s; s). Hãy xác định các đại lượng vận tốc cực đại, biên độ, chu kỳ, pha ban đầu.

Đáp án: $v_{\max} = 8\pi$ (cm/s); $A = 2$ (cm); $T = 1$ (s); $\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$.

Câu 21. Một vật dao động điều hoà theo phương trình gia tốc $a = -0,2\cos(10\pi t)$ (cm/s²; ms). Hãy xác định các đại lượng gia tốc cực đại, biên độ, tần số, pha ban đầu.

Đáp án: $a_{\max} = 0,2$ (cm/s); $A = 2 \cdot 10^{-10}$ (cm); $f = 5 \cdot 10^3$ (Hz); $\varphi_0 = 0$.

Câu 22. Một vật dao động theo phương trình li độ $x = 10\cos(4\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm; s). Hãy xác định phương trình vận tốc và gia tốc của dao động. Từ đó, tính li độ, vận tốc, gia tốc tại thời điểm $t = 2,5$ (s).

Đáp án: $v = -40\pi\sin(4\pi t + \frac{\pi}{6})$; $a = -1600\cos(4\pi t + \frac{\pi}{6})$.

Lúc $t = 2,5$ (s): $x = 5\sqrt{3}$ (cm); $v = -20$ (cm/s); $a = -8\sqrt{3}$ (m/s²).

Câu 23. Một vật dao động theo phương trình vận tốc $v = -36\pi\sin(3\pi t - \pi)$ (mm/s; s). Hãy xác định phương trình li độ và gia tốc của dao động. Từ đó, tính li độ, vận tốc, gia tốc tại thời điểm $t = 0,5$ (s).

Đáp án: $x = 12\cos(3\pi t - \pi)$; $a = -1080\cos(3\pi t - \pi)$.

Lúc $t = 0,5$ (s): $x = 0$ (mm); $v = -36\pi$ (mm/s); $a = 0$ (mm/s²).

Câu 24. Một vật dao động điều hoà theo phương trình gia tốc $a = -0,05\cos(0,01\pi t)$ (cm/s²; ms). Hãy xác định phương trình li độ và vận tốc của dao động. Từ đó, tính li độ, vận tốc, gia tốc tại thời điểm $t = 10$ (s).

Đáp án: $x = 5 \cdot 10^{-5}\cos(0,01\pi t)$; $v = -80\pi\sin(0,01\pi t)$.

Lúc $t = 10$ (s): $x = 5 \cdot 10^{-5}$ (cm); $v = 0$ (cm/s); $a = -0,05$ (cm/s²).

Câu 25. Một vật dao động điều hoà với biên độ 4 (cm) và tần số góc 10π (rad/s). Lúc $t = 0$, vật đang ở li độ -2 (cm) và chuyển động theo chiều dương. Viết phương trình li độ của dao động này.

Đáp án: $x = 4\cos(10\pi t - \frac{2\pi}{3})$ (cm; s).

Câu 26. Một vật dao động điều hoà với chiều dài quỹ đạo là 10 (cm) và tần số góc 8π (rad/s). Ở thời điểm ban đầu, vật đang ở li độ $2,5\sqrt{2}$ (cm) và chuyển động theo chiều âm. Viết phương trình li độ của dao động này.

Đáp án: $x = 5\cos(8\pi t + \frac{\pi}{4})$ (cm; s).

Câu 27. Một vật dao động điều hoà với khoảng cách giữa hai biên là 6 (cm) và tần số góc 10π (rad/s). Lúc bắt đầu dao động, vật đang ở vị trí cân bằng và chuyển động ngược chiều dương. Viết phương trình li độ của dao động này.

Đáp án: $x = 3\cos(10\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm; s).

Câu 28. Kéo một con lắc đơn ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 12 (cm) rồi thả tay thì thấy vật dao động điều hoà với tần số góc 2π (rad/s). Xem như lúc bắt đầu dao động vật đang ở biên dương. Viết phương trình li độ của dao động này.

Đáp án: $x = 12\cos(2\pi t)$ (cm; s).

Câu 29. Một vật dao động điều hoà với biên độ là 2,5 (cm) và tần số 5 (Hz). Ở thời điểm ban đầu, vật đang ở vị trí cân bằng và chuyển động theo chiều âm. Viết phương trình vận tốc của dao động này.

Đáp án: $v = -25\pi\sin(10\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm/s; s).

Câu 30. Kéo một con lắc lò xo ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 4 (cm) rồi truyền cho vật một vận tốc đầu -12π (cm/s) thì thấy vật dao động điều hoà với biên độ 5 (cm). Viết phương trình vận tốc của dao động này.

Đáp án: $v = -20\pi \sin(4\pi t + \frac{\pi}{5})$ (cm/s; s).

Câu 31. Một con lắc lò xo nằm ngang có độ cứng 100 (N/m) và quả lắc nặng 100 (g). Từ vị trí cân bằng, nén một đoạn 2,2 (cm) rồi thả tay thì thấy vật dao động điều hoà. Xem như lúc bắt đầu dao động vật đang ở biên âm. Viết phương trình vận tốc của dao động này.

Đáp án: $v = -22\pi \sin(10\pi t + \pi)$ (cm/s; s).

Câu 32. Một con lắc đơn có chiều dài 1 (m), dao động điều hoà tại vị trí có gia tốc rơi tự do là $10 = \pi^2$ (m/s²). Biết biên độ dao động là 10 (cm). Lúc $t = 0$, vật đang ở li độ $5\sqrt{3}$ (cm) và chuyển động ngược chiều âm. Viết phương trình gia tốc của dao động.

Đáp án: $a = -100\cos(\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm/s²; s).

Câu 33. Một vật dao động theo phương trình li độ $x = 8\cos(2\pi t - \pi)$ (cm; s). Độ dài quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian $8/3$ (s) tính từ thời điểm ban đầu là bao nhiêu?

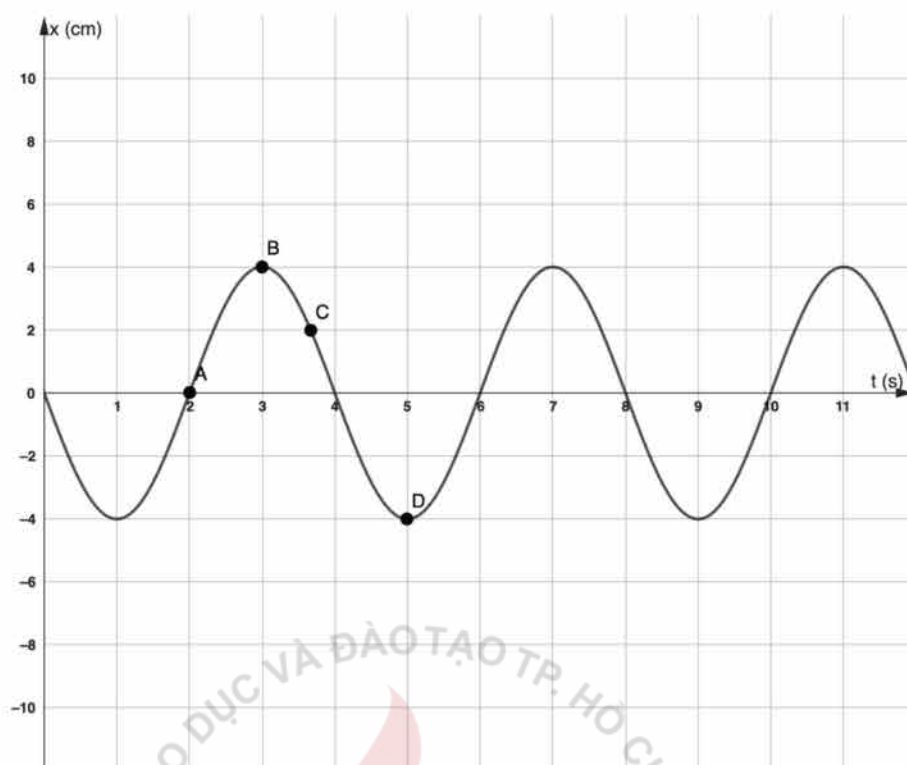
Đáp án: 84 (cm).

Câu 34. Một vật dao động theo phương trình li độ $x = 5\cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm; s). Xác định quãng đường vật đi được sau thời gian $t = \frac{7}{12}T$ (s) kể từ thời điểm ban đầu?

Đáp án: 12,5 (cm).

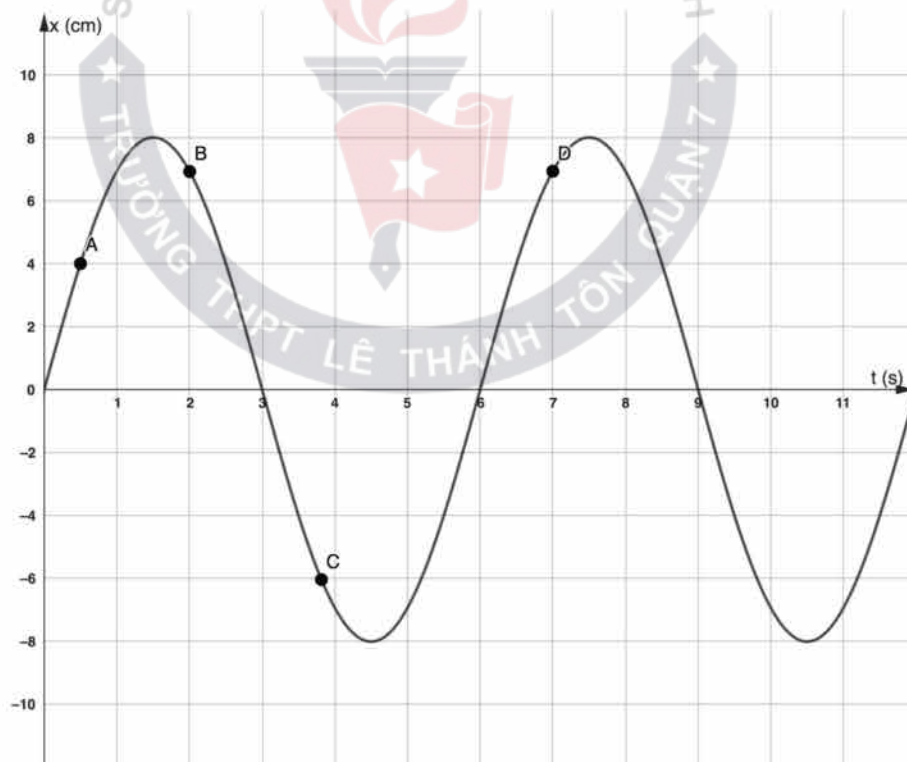
Từ câu 35 đến câu 38, một vật dao động có đồ thị li độ – thời gian được mô tả trong hình. Hãy xác định các đại lượng li độ, thời gian của cá điểm A, B, C, D; độ dịch chuyển, quãng đường tương ứng từ O đến A / B / C / D và phương trình li độ dao động của vật.

Câu 35.



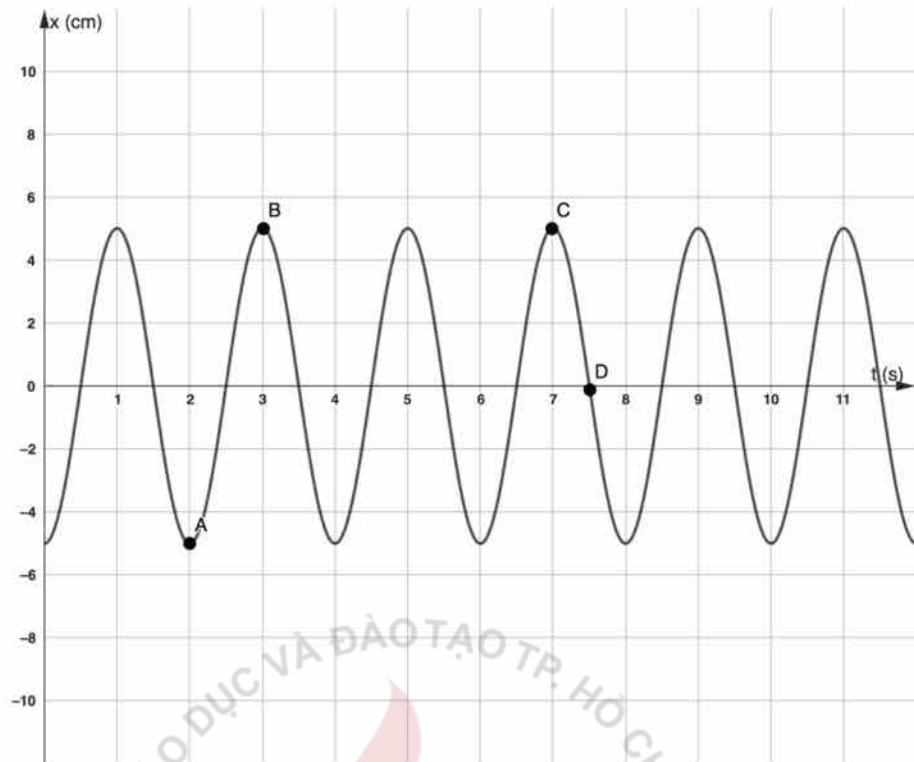
Đáp án: $x = 4\cos(0,5\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm; s).

Câu 36.



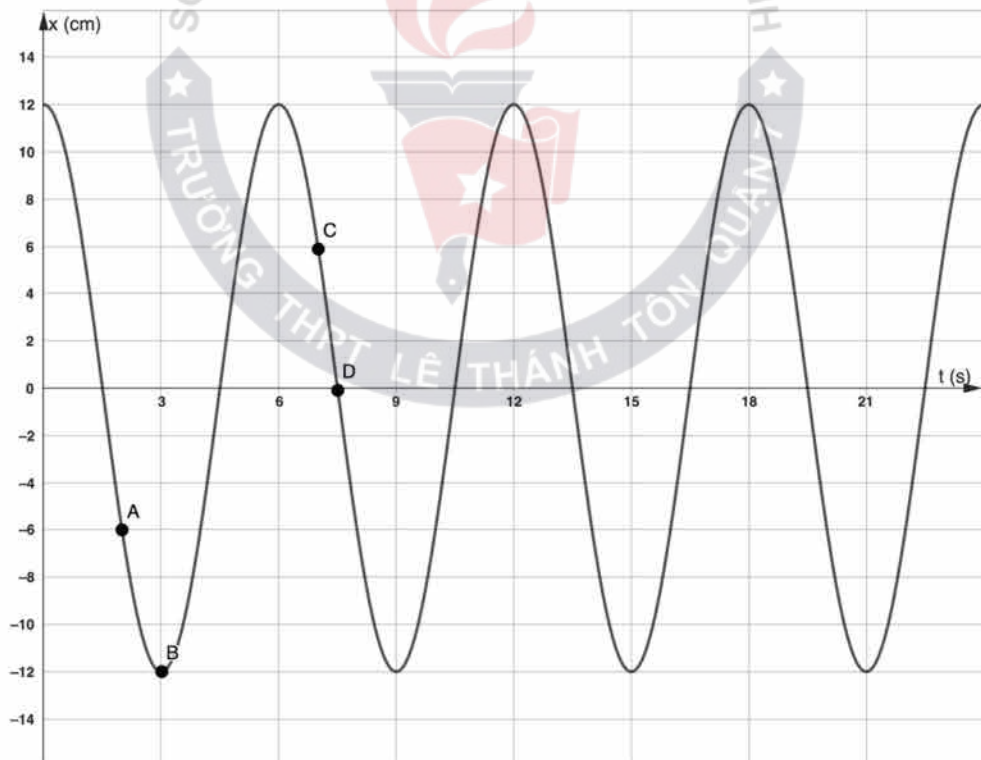
Đáp án: $x = 8\cos(\frac{\pi}{3}t - \frac{\pi}{2})$ (cm; s).

Câu 37.



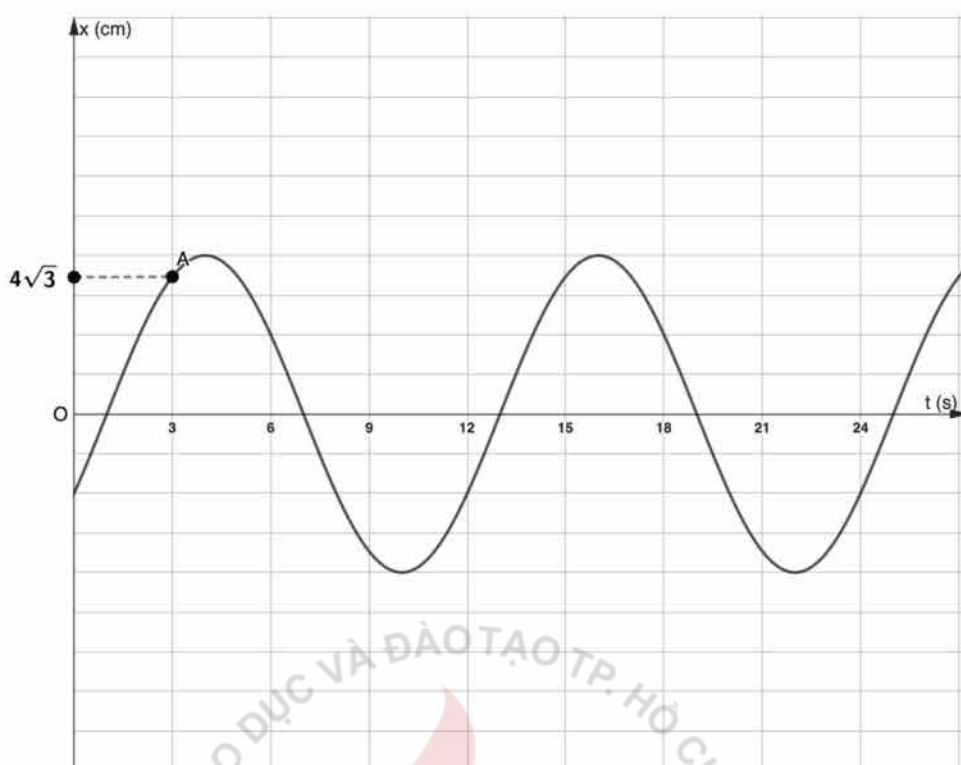
Đáp án: $x = 5\cos(\pi t + \pi)$ (cm; s).

Câu 38.



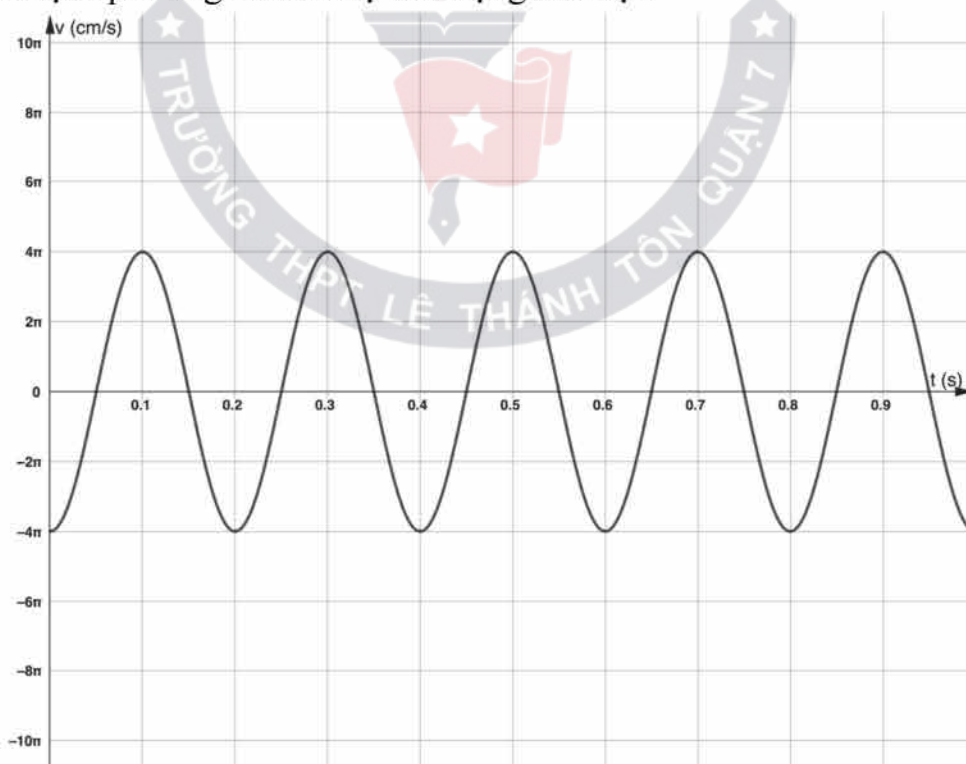
Đáp án: $x = 12\cos(\frac{\pi}{3}t)$ (cm; s).

Câu 39. Một vật dao động có đồ thị li độ – thời gian được mô tả trong hình. Hãy xác định phương trình li độ dao động của vật.



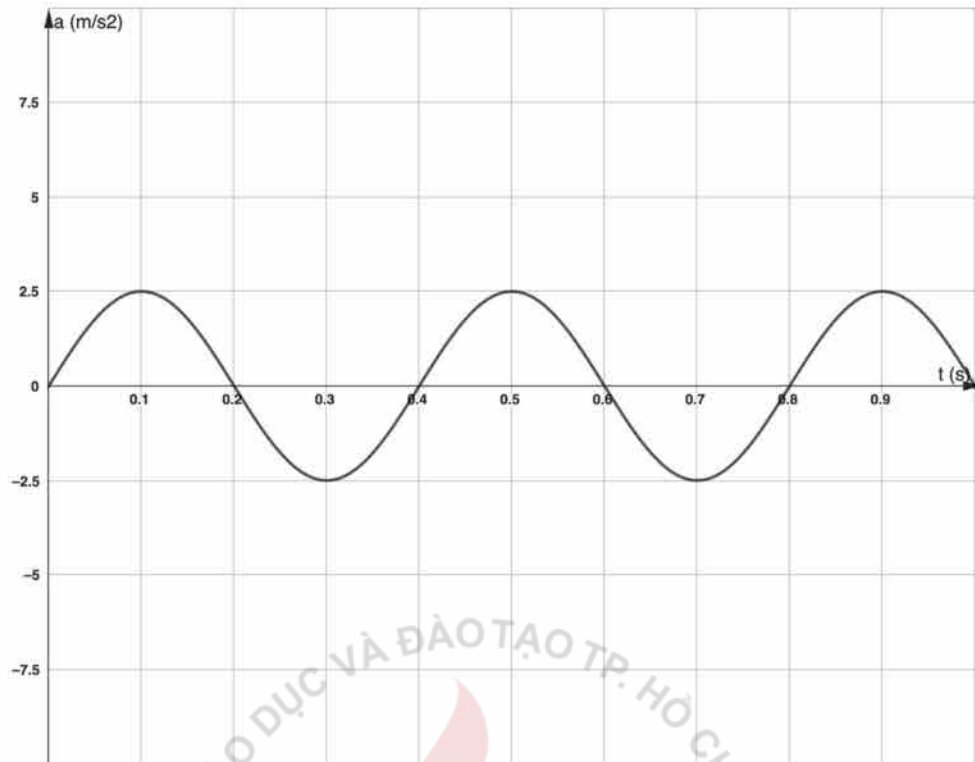
Đáp án: $x = 8\cos\left(\frac{\pi}{6}t - \frac{2\pi}{3}\right)$ (cm; s).

Câu 40. Một vật dao động có đồ thị vận tốc – thời gian được mô tả trong hình. Hãy xác định phương trình li độ dao động của vật.



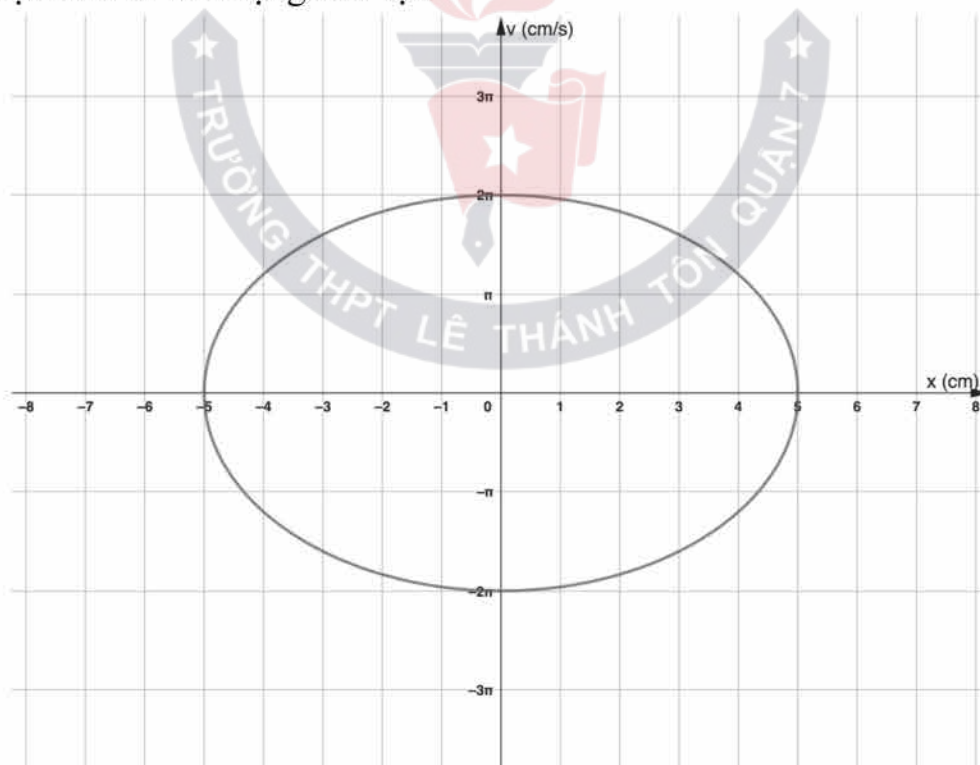
Đáp án: $x = 0,4\cos(10\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm; s).

Câu 41. Một vật dao động có đồ thị gia tốc – thời gian được mô tả trong hình. Hãy xác định vận tốc khi đi qua vị trí cân bằng của vật dao động.



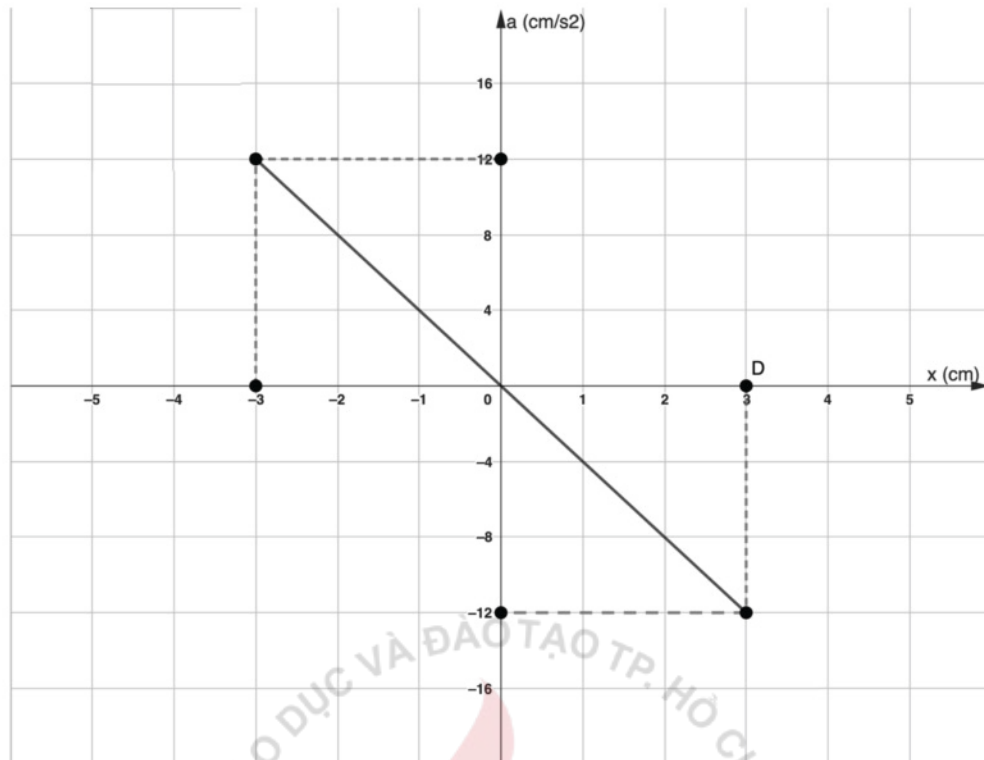
Đáp án: $v = \pm 5\pi$ (cm/s).

Câu 42. Một vật dao động có đồ thị vận tốc – li độ được mô tả trong hình. Hãy xác định tần số dao động của vật.



Đáp án: $f = 0,2$ (Hz).

Câu 43. Một vật dao động có đồ thị gia tốc – li độ được mô tả trong hình. Hãy xác định chu kỳ dao động của vật.



Đáp án: $T = \pi$ (s).

Câu 44. Một vật dao động theo phương trình li độ $x = 8\cos(4\pi t + \frac{2\pi}{3})$ (cm; s). Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ $t = 0$ đến khi vật có li độ $4\sqrt{2}$ (cm) là bao nhiêu?

Đáp án: 0,27 (s).

Câu 45. Một vật dao động theo phương trình li độ $x = A\cos(6\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm; s). Nếu sau thời gian $t = \frac{7}{12}T$ (s), vật đi được quãng đường 10 (cm) thì biên độ dao động của vật bằng bao nhiêu?

Đáp án: 4 (cm).

Câu 46. Một vật dao động theo phương trình li độ $x = 5\cos(4\pi t)$ (cm; s). Trong khoảng thời gian $7/6$ (s), quãng đường nhỏ nhất mà vật có thể đi được là bao nhiêu?

Đáp án: 45 (cm).

Câu 47. Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 (cm). Trong 0,2 (s), quãng đường lớn nhất mà vật đi được là $6\sqrt{3}$ (cm). Tính tốc độ của vật khi cách vị trí biên 3 (cm).

Đáp án: 54,4 (cm/s).