ĐỀ ÔN TẬP VẬT LÍ 11
NĂM HỌC 2026 – 2027

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN.

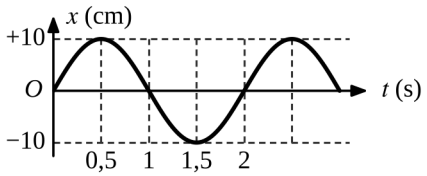
Câu 1. Chuyển động nào sau đây **không** phải là dao động cơ học?

A. Chuyển động đung đưa của con lắc của đồng hồ.
B. Chuyển động đung đưa của cành cây.
C. Chuyển động nhấp nhô của phao trên mặt nước.
D. Chuyển động của ôtô trên đường.

Câu 2. Một vật nhỏ DĐĐH theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ với $A > 0;\ \omega > 0$. Đại lượng A là

A. tần số góc của dao động.
B. pha của dao động.
C. biên độ dao động.
D. li độ của dao động.

Câu 3. Một vật DĐĐH có đồ thị li độ - thời gian như hình vẽ. Biên độ dao động của vật là



A. 10 (cm). **B.** 2 (cm). **C.** −10 (cm). **D.** 1 (cm).

Câu 4. Đối với dao động tuần hoàn, số lần dao động được lặp lại trong một đơn vị thời gian gọi là

A. tần số dao động.
B. chu kỳ dao động.
C. pha ban đầu.
D. tần số góc.

Câu 5. Biểu thức li độ của vật DĐĐH có dạng $x = A\cos(2\omega t + \varphi)$, vận tốc của vật có giá trị cực tiểu là

A. $v_{min} = \omega A$. **B.** $v_{min} = -A\omega$. **C.** $v_{min} = -2A\omega$. **D.** $v_{min} = 0$.

Câu 6. Một vật DĐĐH với tần số góc ω quanh vị trí cân bằng trùng với gốc tọa độ. Khi vật ở vị trí có li độ x thì gia tốc của vật là

A. $-\omega^2 x$. **B.** ωx^2. **C.** $-\omega^2 x^2$. **D.** ωx.

Câu 7. Trong DĐĐH thì li độ, vận tốc, gia tốc là ba đại lượng biến đổi theo thời gian theo quy luật dạng sin có cùng

A. tần số góc. **B.** biên độ. **C.** pha ban đầu. **D.** pha dao động.

Câu 8. Một vật nhỏ DĐĐH với biên độ A tần số góc ω. Gia tốc của vật DĐĐH có độ lớn cực đại là

A. $\omega^2 A$. **B.** ωA. **C.** $-\omega A$. **D.** $-\omega^2 A$.

Câu 9. Một vật nhỏ khối lượng m DĐĐH trên trục Ox theo phương trình $x = A\cos(\omega t)$. Động năng của vật tại thời điểm t là

A. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t)$
B. $2m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t)$
C. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t)$
D. $m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t)$

Câu 10. Cơ năng của một chất điểm DĐĐH tỷ lệ thuận với

A. bình phương biên độ dao động. **B.** li độ của dao động.
C. biên độ dao động. **D.** chu kỳ dao động.

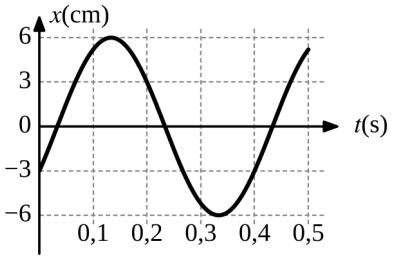
Câu 11. Dao động cưỡng bức có tần số dao động bằng

A. tần số của con lắc lò xo. **B.** tần số riêng của vật dao động.
C. tần số của con lắc đơn. **D.** tần số của ngoại lực cưỡng bức.

Câu 12. Dao động của một chiếc xích đu trong không khí sau khi được kích thích là

A. dao động tắt dần. **B.** dao động tuần hoàn.
C. dao động cưỡng bức. **D.** DĐĐH.

Câu 13. Một vật DĐĐH có đồ thị biến thiên li độ theo thời gian như hình bên. Li độ của vật ở thời điểm $t = 0{,}275$ s



A. −3,65 cm. **B.** −3,25 cm. **C.** −3,38 cm. **D.** −3,48 cm.

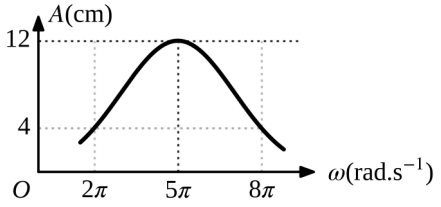
Câu 14. Một vật DĐĐH với biên độ 6 cm và chu kì 0,5 s. Tốc độ cực đại của vật là

A. 24π cm/s. **B.** 6π cm/s. **C.** 12π cm/s. **D.** 3π cm/s.

Câu 15. Điểm M DĐĐH theo pt $x = 2{,}5\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm. Pha dao động đạt giá trị $\frac{\pi}{3}$ vào thời điểm

A. $t = \frac{1}{50}$ s. **B.** $t = \frac{1}{30}$ s. **C.** $t = \frac{1}{40}$ s. **D.** $t = \frac{1}{60}$ s.

Câu 16. Một con lắc lò xo có khối lượng 100 g dao động cưỡng bức ổn định dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hoà với tần số f. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ vào tần số của ngoại lực tác dụng lên hệ có dạng như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ cứng của lò xo là

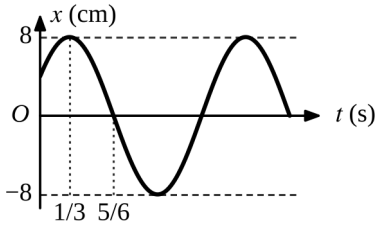


A. 50 N/m. **B.** 25 N/m. **C.** 100 N/m. **D.** 75 N/m.

Câu 17. Một vật chịu tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức điều hòa $F = 5\cos 4\pi t$ (N). Biên độ dao động của vật đạt cực đại khi vật có tần số dao động riêng bằng

A. 4 Hz. **B.** 2 Hz. **C.** 2π Hz. **D.** 4π Hz.

Câu 18. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t được mô tả như hình vẽ. Chu kì dao động là



A. $\frac{1}{2}$ s. **B.** $\frac{1}{8}$ s. **C.** 1 s. **D.** 2 s.

Câu 19. Chuyển động nào sau đây **không** được coi là dao động cơ?

A. Chuyển động của quả tạ sau khi được ném đi.

B. Dây đàn ghi ta rung động.

C. Pittông chuyển động lên xuống trong xi lanh động cơ.

D. Mặt trống rung động sau khi gõ.

Câu 20. Một vật DĐĐH có phương trình $x = 2\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm). Pha dao động ở thời điểm t là

A. $\frac{\pi}{6}$ (rad). **B.** $2\pi t$ (rad).

C. $\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (rad). **D.** $-\frac{2\pi}{3}$ (rad).

Câu 21. Pit-tông của một động cơ đốt trong dao động trên một đoạn thẳng dài 20 cm trong xilanh động cơ và làm cho trục khuỷu của động cơ quay đều. Biên độ dao động của một điểm trên mặt pit-tông là

A. 20 cm. **B.** 10 cm. **C.** 5 cm. **D.** 40 cm.

Câu 22. Chu kì DĐĐH là

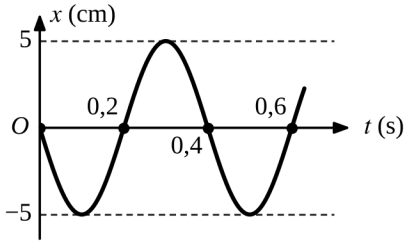
A. khoảng thời gian để vật đi từ bên này sang bên kia của quỹ đạo chuyển động.

B. khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động.

C. số dao động toàn phần vật thực hiện được trong 1 giây.

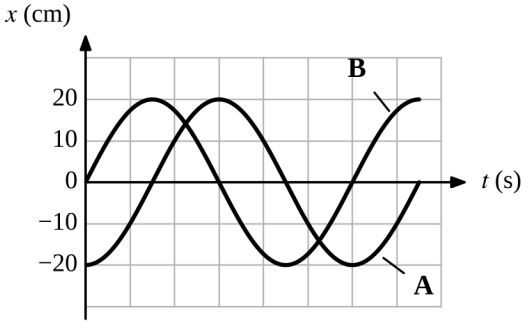
D. khoảng thời gian để vật trở lại vị trí ban đầu.

Câu 23. Đồ thị li độ - thời gian của một con lắc đơn DĐĐH được mô tả trên hình vẽ. Chu kì dao động của con lắc đơn là



A. 0,2 giây. **B.** 0,4 giây. **C.** 0,6 giây. **D.** 5,0 giây.

Câu 24. Đồ thị li độ - thời gian của hai vật DĐĐH A và B có cùng tần số. Chọn phát biểu **đúng** khi nói về độ lệch pha giữa hai dao động nói trên.



A. Dao động của vật A và dao động của vật B cùng pha nhau.
B. Dao động của vật A và dao động của vật B ngược pha nhau.
C. Dao động của vật A và dao động của vật B lệch nhau một góc là $\frac{\pi}{2}$.
D. Dao động của vật A và dao động của vật B lệch nhau một góc là $-\frac{2\pi}{3}$.

Câu 25. Một vật DĐĐH theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Phương trình vận tốc của vật là:

A. $v = -\omega A\cos(\omega t + \varphi)$. **B.** $v = \omega A\sin(\omega t + \varphi)$.
C. $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$. **D.** $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$.

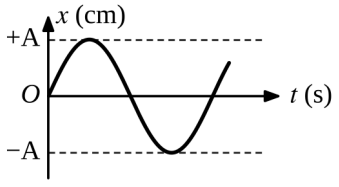
Câu 26. Khẳng định nào dưới đây là **đúng** khi nói về chuyển động của một vật DĐĐH?

A. Khi vật ở vị trí biên, vận tốc của vật có giá trị cực đại.
B. Khi vật ở vị trí cân bằng, gia tốc của vật có giá trị cực đại.
C. Khi vật ở vị trí biên, gia tốc của vật bằng 0.
D. Khi vật ở vị trí cân bằng, tốc độ của vật đạt giá trị cực đại.

Câu 27. Biểu thức li độ của vật DĐĐH có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ (cm). Vận tốc của vật có giá trị cực đại là

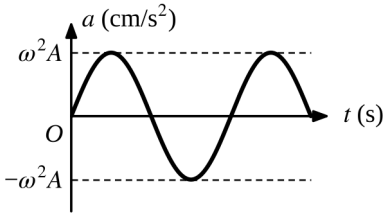
A. $v_{max} = \omega A$. **B.** $v_{max} = \omega^2 A$. **C.** $v_{max} = \omega x$. **D.** $v_{max} = \omega^2 x$.

Câu 28. Cho đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t của một vật DĐĐH. Pha ban đầu của dao động này là

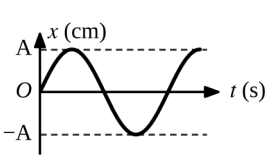


A. 0 (rad). **B.** π (rad). **C.** $\frac{\pi}{2}$ (rad). **D.** $-\frac{\pi}{2}$ (rad).

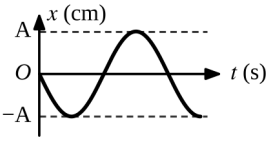
Câu 29. Cho đồ thị biểu diễn gia tốc a theo thời gian t của một vật DĐĐH như hình.



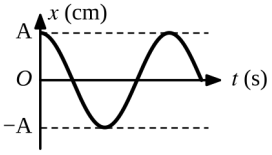
Đồ thị biểu diễn li độ x theo thời gian t tương ứng dao động trên là đồ thị nào sau đây?



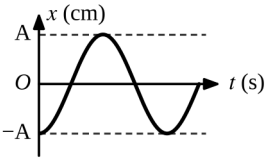
A.



B.



C.

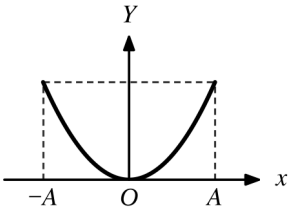


D.

Câu 30. Một vật DĐĐH có phương trình dao động là: $x = 5\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm). Quãng đường vật đi được trong 1 chu kỳ là

A. 10π (cm). **B.** 5 (cm). **C.** 10 (cm). **D.** 20 (cm).

Câu 31. Đồ thị hình bên thể hiện sự biến thiên của đại lượng Y theo li độ x. Y là đại lượng nào trong số các đại lượng sau đây?



A. Vận tốc. **B.** Gia tốc. **C.** Động năng. **D.** Thế năng.

Câu 32. Nhận xét nào sau đây là **đúng** khi nói về động năng và thế năng của một vật DĐĐH.

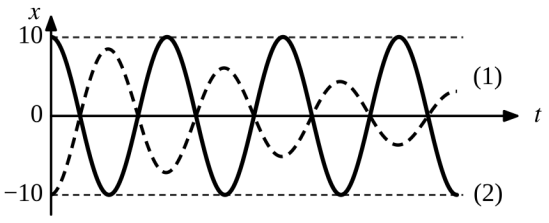
A. Khi vật ở vị trí biên, thế năng của vật bằng không.

B. Khi vật ở vị trí cân bằng, động năng của vật bằng không.

C. Khi vật ở vị trí cân bằng, động năng của vật có giá trị cực đại.

D. Khi vật ở vị trí biên âm, thế năng của vật có giá trị âm.

Câu 33. Đồ thị mô tả dao động của hai con lắc lò xo trên mặt sàn nằm ngang được biểu diễn như hình. Nhận xét nào sau đây là **đúng**.



A. Cả 2 con lắc DĐĐH.

B. Cả 2 con lắc dao động tắt dần.

C. Dao động của con lắc ứng với đồ thị (1) là dao động tắt dần, dao động của con lắc ứng với đồ thị (2) là DĐĐH.

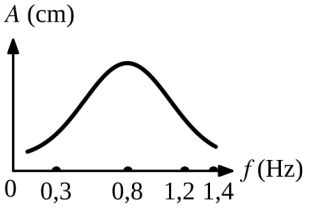
D. Dao động của con lắc ứng với đồ thị (1) là DĐĐH, dao động của con lắc ứng với đồ thị (2) là dao động tắt dần.

Câu 34. Dao động chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn gọi là

A. DĐĐH. **B.** dao động tắt dần.

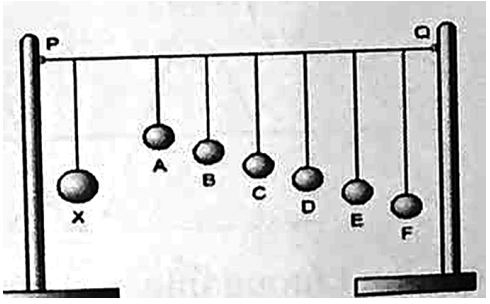
C. dao động cưỡng bức. **D.** dao động tự do.

Câu 35. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ A vào tần số của ngoại lực cưỡng bức f tác dụng lên hệ có dạng như hình vẽ. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì tần số của ngoại lực cưỡng bức f bằng bao nhiêu?



A. f = 0,3 Hz. **B.** f = 0,8 Hz. **C.** f = 1,2 Hz. **D.** f = 1,4 Hz.

Câu 36. Trên hình vẽ là một hệ dao động. Khi cho con lắc điều khiển X dao động, thì các con lắc thử A, B, C, D, E, F cũng dao động cưỡng bức theo. Biết khối lượng các con lắc thử như nhau. Hỏi con lắc nào dao động mạnh nhất?



A. Con lắc D. **B.** Con lắc F. **C.** Con lắc A. **D.** Con lắc E.

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI.

Câu 1. Một vật có khối lượng $m = 200$ g, DĐĐH có li độ phụ thuộc thời gian theo phương trình $x = 2\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ cm. Lấy $\pi^2 = 10$.

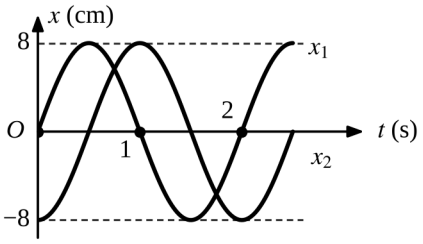
a) Tần số góc của dao động bằng 2π rad/s.

b) Quãng đường vật đi được sau hai chu kì dao động là 16 cm.

c) Li độ của vật ở thời điểm $t = 1{,}5$ s là $\sqrt{2}$ cm.

d) Tốc độ trung bình của vật sau 1,5 chu kì dao động là 8 cm/s.

Câu 2. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t của hai vật DĐĐH cùng tần số như hình vẽ.



a) Hai dao động có cùng biên độ.

b) Chu kì của hai dao động là 1 s.

c) Hai dao động cùng pha.

d) Thời điểm hai vật cùng có li độ lần thứ 10 kể từ lúc bắt đầu dao động là $\frac{39}{4}$ s.

Câu 3. Một vật DĐĐH có li độ phụ thuộc thời gian theo phương trình $x = 4\cos(4\pi t)$ (cm). Lấy $\pi^2 = 10$.

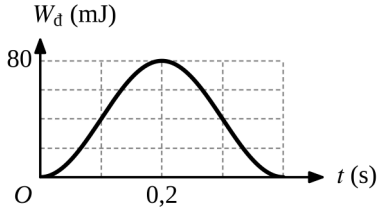
a) Phương trình gia tốc của vật: $a = 16\pi\cos(4\pi t)$ cm/s^2.

b) Quãng đường vật đi được kể từ lúc bắt đầu dao động đến lúc vật đạt tốc độ cực đại lần đầu tiên là 4 cm.

c) Gia tốc của vật ở thời điểm $t = 0{,}5$ s là $a = 16\pi$ cm/s^2.

d) Thời điểm vật đi qua vị trí gia tốc có giá trị cực đại lần thứ 2024 là 1011,75 s.

Câu 4. Một vật khối lượng 400 g đang thực hiện DĐĐH. Đồ thị dưới mô tả sự biến thiên động năng $W_đ$ của vật theo thời gian t



a) Cơ năng của vật là 80 mJ.

b) Khi vật ở vị trí cân bằng động năng của vật bằng 80 mJ.

c) Từ thời điểm $t = 0{,}1$ s đến thời điểm $t = 0{,}2$ s động năng biến thiên một lượng 40 mJ.

d) Ở thời điểm 0,3 s thế năng của vật bằng 10 mJ.

Câu 5. Một chất điểm DĐĐH dọc theo trục Ox với phương trình $x = 2\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ trong đó: x tính bằng cm, t tính bằng giây.

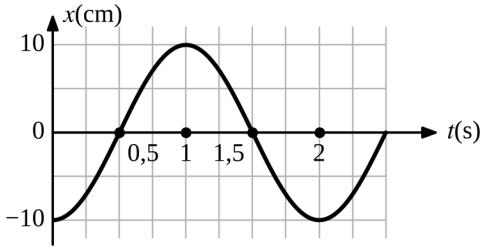
a) Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.

b) Chất điểm dao động với chu kỳ 2 s.

c) lúc $t = 0$ chất điểm chuyển động theo chiều âm trục Ox.

d) Tốc độ trung bình của chất điểm trong nửa chu kỳ là 16 cm/s.

Câu 6. Đồ thị li độ - thời gian của một vật DĐĐH được mô tả như hình bên



a) Biên độ dao động của vật là 10 cm.

b) Tần số dao động của vật là 2 Hz.

c) Tại thời điểm 1,5 s vật đang ở VTCB và chuyển động ngược chiều dương.

d) Phương trình dao động của vật có dạng $x = 10\cos(\pi t)$ cm; s

Câu 7. Một vật DĐĐH với tần số $f = 1$ Hz. Tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí có li độ $x = 5$ cm, với tốc độ $v = 10\pi$ cm/s theo chiều dương.

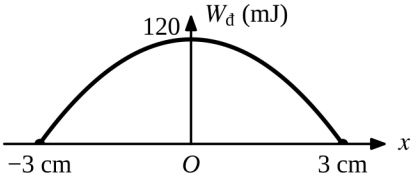
a) Vật dao động với tần số góc $\omega = 2\pi$ rad/s.

b) Vật dao động trên quỹ đạo dài $5\sqrt{2}$ cm.

c) Khi chất điểm qua VTCB thì vận tốc có độ lớn bằng $10\pi\sqrt{2}$ cm/s.

d) Phương trình gia tốc của vật là $a = 20\pi^2\sqrt{2}\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ cm/s^2.

Câu 8. Động năng của một vật có khối lượng 0,1 kg được mô tả như hình bên



a) Biên độ dao động của quả cầu là 3 cm.

b) Cơ năng của quả cầu bằng 1,2 J.

c) Tốc độ của quả cầu khi đi qua vị trí cân bằng là $\frac{\sqrt{15}}{5}$ m/s.

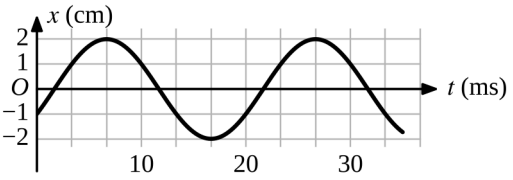
d) Tại vị trí động năng bằng thế năng thì quả cầu có tốc độ $\frac{\sqrt{30}}{5}$ m/s.

PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Một vật DĐĐH trên quỹ đạo dài 8 cm với chu kì 2 s. Quãng đường vật đi được trong thời gian 1 s là bao nhiêu cm?

Trả lời: 8

Câu 2. Một vật DĐĐH có đồ thị li độ theo thời gian được biểu diễn như hình vẽ.

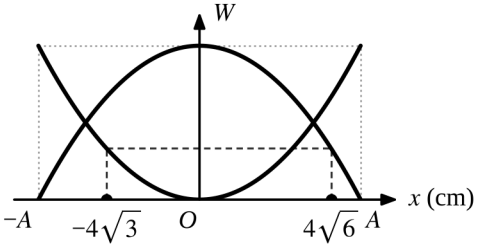


Tốc độ cực đại của vật có giá trị bao nhiêu cm/s? (làm tròn đến hàng đơn vị)

Câu 3. Một vật DĐĐH có vận tốc và li độ tại thời điểm t_1 và t_2 tương ứng là $v_1 = 20$ cm/s; $x_1 = 8\sqrt{3}$ cm và $v_2 = 20\sqrt{2}$ cm/s; $x_2 = 8\sqrt{2}$ cm. Biên độ dao động của vật bằng bao nhiêu cm?

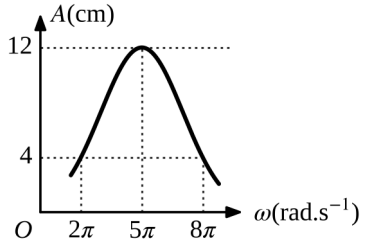
Câu 4. Một vật DĐĐH theo phương trình $x = 10\cos\left(2\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ cm. Tốc độ trung bình của vật sau 5 chu kì dao động bằng bao nhiêu cm/s?

Câu 5. Một con lắc lò xo có độ cứng 50 N/m đang DĐĐH với đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng và thế năng vào li độ như hình vẽ.



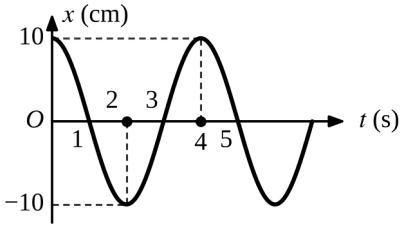
Cơ năng của dao động bằng bao nhiêu J?

Câu 6. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ độ cứng 25 N/m và vật nhỏ có khối lượng m dao động cưỡng bức ổn định dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số f. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của biên độ vào tần số của ngoại lực tác dụng lên hệ có dạng như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng của vật nhỏ bằng bao nhiêu gam?



Câu 7. Một vật DĐĐH có phương trình $x = 5\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm, s). Quãng đường vật đi được sau 2,5 s kể từ khi bắt đầu dao động là bao nhiêu cm?

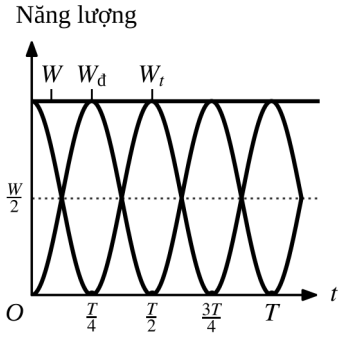
Câu 8. Cho đồ thị li độ theo thời gian của một vật DĐĐH như hình vẽ dưới đây biểu diễn $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Xác định gia tốc của vật tại thời điểm $t = 4$?



Câu 9. Một vật DĐĐH dọc theo trục Ox. Biết vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng là 62,8 cm/s và gia tốc của vật ở vị trí biên là 2 m/s^2. Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động của vật là bao nhiêu giây? (kết quả làm tròn đến phần nguyên).

Câu 10. Một chất điểm thực hiện DĐĐH với chu kì $T = \pi$ s và biên độ $A = 1$ m. Tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng là bao nhiêu m/s.

Câu 11. Đồ thị hình bên biểu diễn động năng và thế năng của một vật DĐĐH theo thời gian.



Xác định thế năng tại thời điểm $t = \frac{T}{4}$?

Câu 12. Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi được 50 cm. Chu kì dao động riêng của nước trong xô là 1 s. Nước trong xô sóng sánh mạnh nhất khi người đó đi với vận tốc là bao nhiêu cm/s?

ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

Đề ôn tập Vật lí 11 chương Dao động cơ – THPT Quang Trung, Đống Đa (đề 2)

A. Bảng đáp án

Phần I. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Đáp án	D	C	A	A	C	A	A	A	A	A	D	A

Câu	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Đáp án	A	A	D	B	B	D	A	C	B	B	B	C

Câu	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Đáp án	D	D	A	D	B	D	D	C	C	C	B	A

Phần II. Trắc nghiệm đúng sai

Câu	a)	b)	c)	d)
1	Đúng	Đúng	Sai	Đúng
2	Đúng	Sai	Sai	Đúng
3	Sai	Đúng	Sai	Đúng
4	Đúng	Đúng	Đúng	Sai
5	Đúng	Sai	Sai	Đúng
6	Đúng	Sai	Đúng	Sai
7	Đúng	Sai	Đúng	Sai
8	Đúng	Sai	Sai	Đúng

Phần III. Trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	8	628	16	40	0,36	100

Câu	7	8	9	10	11	12
Đáp án	50	−24,7 (cm/s^2)	2	2	0	50

B. Hướng dẫn giải chi tiết

Phần I. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Câu 1. Đáp án: D

Dao động cơ là chuyển động qua lại quanh một vị trí cân bằng. Con lắc đồng hồ, cành cây, phao đều chuyển động qua lại quanh vị trí cân bằng; ôtô chạy trên đường không chuyển động qua lại quanh một vị trí nào nên không phải dao động cơ.

Câu 2. Đáp án: C

Trong $x=A\cos(\omega t+\varphi)$: A là biên độ, ω là tần số góc, $(\omega t+\varphi)$ là pha dao động, x là li độ.

Câu 3. Đáp án: A

Li độ cực đại trên đồ thị là +10 cm nên biên độ A=10 cm (biên độ luôn dương).

Câu 4. Đáp án: A

Số dao động toàn phần thực hiện trong một đơn vị thời gian là tần số $f=\frac{1}{T}$.

Câu 5. Đáp án: C

Tần số góc của dao động là 2ω nên $v=x'=-2\omega A\sin(2\omega t+\varphi)$.

Vì $-1\le\sin(2\omega t+\varphi)\le 1$ nên $v_{min}=-2A\omega$.

Câu 6. Đáp án: A

Gia tốc của DĐĐH: $a=x''=-\omega^2 x$.

Câu 7. Đáp án: A

$x=A\cos(\omega t+\varphi)$; $v=-\omega A\sin(\omega t+\varphi)$; $a=-\omega^2 A\cos(\omega t+\varphi)$.

Ba đại lượng cùng tần số góc ω, nhưng khác biên độ (A, ωA, $\omega^2 A$) và khác pha (v sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với x, a ngược pha với x).

Câu 8. Đáp án: A

$a=-\omega^2 x$ và $|x|_{max}=A$ nên $|a|_{max}=\omega^2 A$.

Câu 9. Đáp án: A

$v=x'=-\omega A\sin(\omega t)$.

$W_d=\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}m\omega^2 A^2\sin^2(\omega t)$

Câu 10. Đáp án: A

$W=\frac{1}{2}m\omega^2 A^2=\frac{1}{2}kA^2$ nên cơ năng tỉ lệ thuận với bình phương biên độ.

Câu 11. Đáp án: D

Dao động cưỡng bức (khi đã ổn định) có tần số bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

Câu 12. Đáp án: A

Sau khi được kích thích, xích đu tự dao động; do lực cản của không khí nên biên độ giảm dần theo thời gian: đó là dao động tắt dần.

Câu 13. Đáp án: A

Từ đồ thị: A=6 cm. Vật ở cực đại (+6 cm) lúc t≈0,13 s và ở cực tiểu (−6 cm) lúc t≈0,33 s nên $\frac{T}{2}=0{,}2$ s, suy ra T=0,4 s và $\omega=\frac{2\pi}{T}=5\pi$ rad/s.

Lúc t=0: $x=-3$ cm $\Rightarrow\cos\varphi=-\frac{1}{2}$; vật đang đi theo chiều dương ($v>0\Rightarrow\sin\varphi<0$) nên $\varphi=-\frac{2\pi}{3}$.

$x=6\cos(5\pi t-\frac{2\pi}{3})$ cm

Tại t=0,275 s: $x=6\cos(5\pi\cdot 0{,}275-\frac{2\pi}{3})=6\cos\frac{17\pi}{24}\approx-3{,}65$ cm.

Câu 14. Đáp án: A

$\omega=\frac{2\pi}{T}=4\pi$ rad/s; $v_{max}=\omega A=4\pi\cdot 6=24\pi$ cm/s.

Câu 15. Đáp án: D

$10\pi t+\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{3}\Rightarrow 10\pi t=\frac{\pi}{6}\Rightarrow t=\frac{1}{60}$ s.

Câu 16. Đáp án: B

Từ đồ thị, biên độ đạt cực đại (cộng hưởng) khi $\omega=5\pi$ rad/s, tức tần số góc riêng $\omega_0=5\pi$ rad/s.

$\omega_0=\sqrt{\frac{k}{m}}\Rightarrow k=m\omega_0^2=0{,}1\cdot(5\pi)^2=0{,}1\cdot 25\cdot 10=25$ N/m.

Câu 17. Đáp án: B

Ngoại lực có $\omega=4\pi$ rad/s nên $f=\frac{\omega}{2\pi}=2$ Hz. Biên độ cực đại khi cộng hưởng: $f_0=f=2$ Hz.

Câu 18. Đáp án: D

Từ đồ thị: vật ở biên dương ($x=8$ cm) lúc $t=\frac{1}{3}$ s và qua VTCB (theo chiều âm) lúc $t=\frac{5}{6}$ s.

Đi từ biên đến VTCB mất $\frac{T}{4}=\frac{5}{6}-\frac{1}{3}=\frac{1}{2}$ s $\Rightarrow T=2$ s.

Câu 19. Đáp án: A

Quả tạ sau khi được ném đi chuyển động theo quỹ đạo cong, không qua lại quanh một vị trí cân bằng nên không phải dao động cơ. Các trường hợp còn lại đều là chuyển động qua lại quanh vị trí cân bằng.

Câu 20. Đáp án: C

Pha dao động tại thời điểm t là $(\omega t+\varphi)=2\pi t-\frac{\pi}{6}$ (rad); còn $-\frac{\pi}{6}$ là pha ban đầu.

Câu 21. Đáp án: B

Chiều dài quỹ đạo $L=2A=20$ cm $\Rightarrow A=10$ cm.

Câu 22. Đáp án: B

Chu kì là khoảng thời gian vật thực hiện được một dao động toàn phần.

Phương án A chỉ là nửa chu kì; C là tần số; D chưa đủ vì vật có thể trở lại vị trí ban đầu nhưng theo chiều ngược lại.

Câu 23. Đáp án: B

Từ đồ thị, hai lần liên tiếp vật đi qua VTCB cách nhau 0,2 s (các thời điểm 0; 0,2; 0,4; 0,6 s) nên $\frac{T}{2}=0{,}2$ s $\Rightarrow T=0{,}4$ s.

(Cách khác: vật qua VTCB theo chiều âm tại $t=0$ và $t=0{,}4$ s, hai lần liên tiếp giống hệt nhau cách nhau đúng một chu kì.)

Câu 24. Đáp án: C

Lúc $t=0$: vật A ở biên âm ($x=-A$) nên $\varphi_A=-\pi$; vật B ở VTCB và đi theo chiều dương nên $\varphi_B=-\frac{\pi}{2}$.

$\Delta\varphi=\varphi_B-\varphi_A=-\frac{\pi}{2}-(-\pi)=\frac{\pi}{2}$

Trên đồ thị, B đạt cực đại sớm hơn A đúng một phần tư chu kì, tức B sớm pha hơn A một góc $\frac{\pi}{2}$.

Câu 25. Đáp án: D

$v=x'=-\omega A\sin(\omega t+\varphi)$.

Câu 26. Đáp án: D

Ở biên ($x=\pm A$): $v=0$ và $|a|=\omega^2 A$ cực đại. Ở VTCB ($x=0$): $a=0$ và tốc độ $|v|=\omega A$ cực đại.

Vậy chỉ phát biểu D đúng.

Câu 27. Đáp án: A

$v=-\omega A\sin(\omega t+\varphi)\Rightarrow v_{max}=\omega A$.

Câu 28. Đáp án: D

Lúc $t=0$: $x=0$ và vật đi theo chiều dương ($v>0$).

$x=0\Rightarrow\cos\varphi=0\Rightarrow\varphi=\pm\frac{\pi}{2}$; $v=-\omega A\sin\varphi>0\Rightarrow\sin\varphi<0$ nên $\varphi=-\frac{\pi}{2}$ rad.

Câu 29. Đáp án: B

Ta có $a=-\omega^2 x\Rightarrow x=-\frac{a}{\omega^2}$, tức x ngược pha với a.

Tại $t=0$: $a=0$ và đang tăng $\Rightarrow$ $x=0$ và đang giảm, tức vật đi qua VTCB theo chiều âm. Đồ thị B xuất phát từ gốc tọa độ và đi xuống nên chọn B.

Câu 30. Đáp án: D

Trong một chu kì vật đi được $S=4A=4\cdot 5=20$ cm.

Câu 31. Đáp án: D

Đồ thị là parabol bề lõm hướng lên, đỉnh tại $x=0$ (giá trị 0) và đạt cực đại tại $x=\pm A$. Đó là đồ thị của thế năng $W_t=\frac{1}{2}kx^2$.

(Động năng $W_đ=\frac{1}{2}k(A^2-x^2)$ là parabol bề lõm hướng xuống; gia tốc $a=-\omega^2 x$ là đường thẳng; vận tốc theo li độ là đường elip.)

Câu 32. Đáp án: C

Ở biên: $W_t=W$ (cực đại), $W_đ=0$. Ở VTCB: $W_đ=W$ (cực đại), $W_t=0$. Thế năng $\frac{1}{2}kx^2\geq 0$ nên không thể âm.

Vậy chỉ phát biểu C đúng.

Câu 33. Đáp án: C

Đồ thị (2) (nét liền) có biên độ không đổi $\Rightarrow$ DĐĐH. Đồ thị (1) (nét đứt) có biên độ giảm dần theo thời gian $\Rightarrow$ dao động tắt dần.

Câu 34. Đáp án: C

Dao động chịu tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn là dao động cưỡng bức.

Câu 35. Đáp án: B

Cộng hưởng xảy ra khi biên độ dao động cưỡng bức đạt cực đại. Đỉnh của đồ thị ứng với $f=0{,}8$ Hz.

Câu 36. Đáp án: A

Các con lắc thử dao động cưỡng bức với tần số bằng tần số của con lắc X. Con lắc nào có tần số riêng $f_0=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$ bằng tần số của X (tức cùng chiều dài dây) sẽ cộng hưởng và dao động mạnh nhất.

Quan sát hình: chiều dài dây của con lắc D bằng chiều dài dây của con lắc X $\Rightarrow$ con lắc D dao động mạnh nhất.

Phần II. Trắc nghiệm đúng sai

Câu 1. Đáp án: a) Đúng; b) Đúng; c) Sai; d) Đúng

a) Đúng. Từ phương trình: $\omega=2\pi$ rad/s.

b) Đúng. Mỗi chu kì vật đi được $4A=8$ cm nên hai chu kì đi được 16 cm.

c) Sai. $x=2\cos(2\pi\cdot1{,}5-\frac{\pi}{4})=2\cos\frac{11\pi}{4}=2\cos\frac{3\pi}{4}=-\sqrt{2}$ cm (không phải $+\sqrt{2}$ cm).

d) Đúng. $T=\frac{2\pi}{\omega}=1$ s. Sau 1,5T: quãng đường $S=1{,}5\cdot4A=12$ cm, thời gian $t=1{,}5$ s.

$v_{tb}=\frac{S}{t}=\frac{12}{1{,}5}=8$ cm/s.

Câu 2. Đáp án: a) Đúng; b) Sai; c) Sai; d) Đúng

a) Đúng. Cả hai đồ thị đều đạt cực đại +8 cm và cực tiểu −8 cm nên $A_1=A_2=8$ cm.

b) Sai. Đồ thị x_1 qua VTCB theo chiều âm lúc $t=1$ s và theo chiều dương lúc $t=2$ s. Hai lần liên tiếp qua VTCB cách nhau $\frac{T}{2}=1$ s nên $T=2$ s (không phải 1 s).

c) Sai. x_1 xuất phát từ VTCB (theo chiều dương), x_2 xuất phát từ biên âm nên hai dao động lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$ (vuông pha), không cùng pha.

d) Đúng. $\omega=\frac{2\pi}{T}=\pi$ rad/s. $x_1=8\cos(\pi t-\frac{\pi}{2})=8\sin\pi t$; $x_2=8\cos(\pi t-\pi)=-8\cos\pi t$.

Hai vật cùng li độ: $\sin\pi t=-\cos\pi t\Rightarrow\tan\pi t=-1\Rightarrow t=\frac{3}{4}+k$ (s), $k=0;1;2;\ldots$ (lúc $t=0$ hai li độ khác nhau).

Lần thứ 10 ứng với $k=9$: $t=\frac{3}{4}+9=\frac{39}{4}$ s.

Câu 3. Đáp án: a) Sai; b) Đúng; c) Sai; d) Đúng

a) Sai. $\omega=4\pi$ rad/s; $a=-\omega^2x=-(4\pi)^2\cdot4\cos(4\pi t)=-64\pi^2\cos(4\pi t)=-640\cos(4\pi t)$ cm/s^2 (khác phương trình đã cho).

b) Đúng. Lúc $t=0$ vật ở biên dương ($x=4$ cm). Tốc độ cực đại khi qua VTCB; lần đầu tiên vật đi từ $x=4$ cm đến $x=0$ nên quãng đường là $A=4$ cm.

c) Sai. $a(0{,}5)=-640\cos(4\pi\cdot0{,}5)=-640\cos2\pi=-640$ cm/s^2.

d) Đúng. $T=\frac{2\pi}{\omega}=0{,}5$ s. Gia tốc cực đại $a_{max}=\omega^2A$ khi vật ở biên âm $x=-A$.

Lúc $t=0$ vật ở biên dương nên lần 1 tại $t_1=\frac{T}{2}=0{,}25$ s; mỗi lần tiếp theo cách nhau một chu kì:

$t_{2024}=\frac{T}{2}+2023T=0{,}25+2023\cdot0{,}5=1011{,}75$ s

Câu 4. Đáp án: a) Đúng; b) Đúng; c) Đúng; d) Sai

a) Đúng. Động năng cực đại (tại VTCB) bằng cơ năng: $W=W_{đ\,max}=80$ mJ.

b) Đúng. Tại VTCB tốc độ cực đại nên động năng cực đại =80 mJ.

c) Đúng. Từ đồ thị: t=0,1 s có $W_đ=40$ mJ; t=0,2 s có $W_đ=80$ mJ. Biến thiên: 80−40=40 mJ.

d) Sai. Đồ thị đối xứng qua t=0,2 s nên tại t=0,3 s có $W_đ=40$ mJ. Thế năng $W_t=W-W_đ=80-40=40$ mJ (không phải 10 mJ).

Câu 5. Đáp án: a) Đúng; b) Sai; c) Sai; d) Đúng

a) Đúng. Vật dao động điều hòa dọc trục Ox nên quỹ đạo là đoạn thẳng dài 2A=4 cm.

b) Sai. $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{4\pi}=0,5$ s.

c) Sai. Lúc t=0: $v=-\omega A\sin\varphi=-8\pi\sin(-\frac{\pi}{3})=4\pi\sqrt{3}>0$ nên chất điểm chuyển động theo chiều dương.

d) Đúng. Trong nửa chu kì vật đi được 2A=4 cm trong thời gian $\frac{T}{2}=0,25$ s: $v_{tb}=\frac{4}{0,25}=16$ cm/s.

Câu 6. Đáp án: a) Đúng; b) Sai; c) Đúng; d) Sai

a) Đúng. Li độ cực đại trên đồ thị là +10 cm nên A=10 cm.

b) Sai. Vật qua VTCB theo chiều dương lúc t=0,5 s và theo chiều âm lúc t=1,5 s nên $\frac{T}{2}=1$ s, T=2 s, $f=\frac{1}{T}=0,5$ Hz (không phải 2 Hz).

c) Đúng. Tại t=1,5 s li độ bằng 0 (VTCB), sau đó li độ giảm xuống giá trị âm (đến cực tiểu lúc t=2 s) nên vật chuyển động theo chiều âm, tức ngược chiều dương.

d) Sai. A=10 cm, $\omega=\frac{2\pi}{T}=\pi$ rad/s. Lúc t=0: x=−10 cm nên φ=π: $x=10\cos(\pi t+\pi)=-10\cos(\pi t)$ cm.
Phương trình đã cho có x(0)=+10 cm nên không khớp đồ thị.

Câu 7. Đáp án: a) Đúng; b) Sai; c) Đúng; d) Sai

a) Đúng. $\omega=2\pi f=2\pi$ rad/s.

b) Sai. $A=\sqrt{x^2+\frac{v^2}{\omega^2}}=\sqrt{5^2+(\frac{10\pi}{2\pi})^2}=5\sqrt{2}$ cm. Chiều dài quỹ đạo $L=2A=10\sqrt{2}$ cm (không phải $5\sqrt{2}$ cm).

c) Đúng. $v_{max}=\omega A=2\pi\cdot5\sqrt{2}=10\pi\sqrt{2}$ cm/s.

d) Sai. Lúc t=0: $\cos\varphi=\frac{x}{A}=\frac{1}{\sqrt{2}}$ và $v>0\Rightarrow\sin\varphi<0$ nên $\varphi=-\frac{\pi}{4}$, $x=5\sqrt{2}\cos(2\pi t-\frac{\pi}{4})$ cm.

$a=-\omega^2x=-20\pi^2\sqrt{2}\cos(2\pi t-\frac{\pi}{4})$ cm/s^2

Phát biểu thiếu dấu trừ nên sai.

Câu 8. Đáp án: a) Đúng; b) Sai; c) Sai; d) Đúng

a) Đúng. Động năng bằng 0 tại x=±3 cm (vật ở biên) nên A=3 cm.

b) Sai. Động năng cực đại (tại VTCB) bằng 120 mJ =0,12 J nên cơ năng W=0,12 J (không phải 1,2 J).

c) Sai. $W=\frac{1}{2}mv_{max}^2\Rightarrow v_{max}=\sqrt{\frac{2W}{m}}=\sqrt{\frac{2\cdot0,12}{0,1}}=\sqrt{2,4}=\frac{2\sqrt{15}}{5}\approx1,55$ m/s (không phải $\frac{\sqrt{15}}{5}$ m/s).

d) Đúng. $W_đ=W_t=\frac{W}{2}=0,06$ J $\Rightarrow\frac{1}{2}mv^2=0,06\Rightarrow v=\sqrt{\frac{2\cdot0,06}{0,1}}=\sqrt{1,2}=\frac{\sqrt{30}}{5}$ m/s.

Phần III. Trắc nghiệm trả lời ngắn

Câu 1. Đáp án: 8

$A=\frac{L}{2}=4$ cm; $t=1$ s $=\frac{T}{2}$ nên quãng đường $S=2A=8$ cm.

Câu 2. Đáp án: 628

Từ đồ thị: $A=2$ cm; hai lần liên tiếp vật đạt cực đại cách nhau 20 ms nên $T=20$ ms $=0{,}02$ s $\Rightarrow\omega=\frac{2\pi}{T}=100\pi$ rad/s.

$v_{max}=\omega A=100\pi\cdot 2=200\pi\approx 628$ cm/s

Câu 3. Đáp án: 16

Hệ thức độc lập: $A^2=x^2+\frac{v^2}{\omega^2}$. Áp dụng cho hai thời điểm:

$(8\sqrt{3})^2+\frac{20^2}{\omega^2}=(8\sqrt{2})^2+\frac{(20\sqrt{2})^2}{\omega^2}$

$\Rightarrow 192+\frac{400}{\omega^2}=128+\frac{800}{\omega^2}\Rightarrow\omega^2=\frac{400}{64}=6{,}25\Rightarrow\omega=2{,}5$ rad/s

$A^2=192+\frac{400}{6{,}25}=192+64=256\Rightarrow A=16$ cm

Câu 4. Đáp án: 40

$T=\frac{2\pi}{\omega}=1$ s. Sau 5 chu kì: quãng đường $S=5\cdot 4A=200$ cm, thời gian $t=5T=5$ s.

$v_{tb}=\frac{S}{t}=\frac{200}{5}=40$ cm/s

Câu 5. Đáp án: 0,36

Với cơ năng W và biên độ A: $W_t=W\frac{x^2}{A^2}$; $W_đ=W(1-\frac{x^2}{A^2})$.

Từ đồ thị: thế năng tại $x=-4\sqrt{3}$ cm bằng động năng tại $x=4\sqrt{6}$ cm (cùng nằm trên đường nét đứt nằm ngang):

$\frac{(4\sqrt{3})^2}{A^2}=1-\frac{(4\sqrt{6})^2}{A^2}\Rightarrow\frac{48+96}{A^2}=1\Rightarrow A=12$ cm

$W=\frac{1}{2}kA^2=\frac{1}{2}\cdot 50\cdot 0{,}12^2=0{,}36$ J

Câu 6. Đáp án: 100

Biên độ cực đại (cộng hưởng) khi $\omega=5\pi$ rad/s nên $\omega_0=\sqrt{\frac{k}{m}}=5\pi$ rad/s.

$m=\frac{k}{\omega_0^2}=\frac{25}{25\pi^2}=\frac{1}{\pi^2}=0{,}1$ kg $=100$ g

Câu 7. Đáp án: 50

$T=1$ s nên $t=2{,}5$ s $=2T+\frac{T}{2}$.

Trong $2T$: $S_1=2\cdot 4A=40$ cm. Trong $\frac{T}{2}$ tiếp theo: $S_2=2A=10$ cm (nửa chu kì luôn đi được $2A$, dù xuất phát ở đâu).

$S=40+10=50$ cm

Câu 8. Đáp án: −24,7 (cm/s²)

Từ đồ thị: A=10 cm; vật ở biên dương lúc t=0 và t=4 s nên T=4 s $\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2}$ rad/s.

Tại t=4 s vật ở biên dương: x=10 cm.

$a = -\omega^2 x = -(\frac{\pi}{2})^2 \cdot 10 = -2{,}5\pi^2 \approx -24{,}7$ cm/s²

(Nếu lấy $\pi^2 = 10$ thì a=−25 cm/s².)

Câu 9. Đáp án: 2

$v_{max} = \omega A = 0{,}628$ m/s; $a_{max} = \omega^2 A = 2$ m/s².

$\omega = \frac{a_{max}}{v_{max}} = \frac{2}{0{,}628} \approx 3{,}18$ rad/s $\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \approx 1{,}97$ s ≈ 2 s

Câu 10. Đáp án: 2

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\pi} = 2$ rad/s.

$v_{max} = \omega A = 2 \cdot 1 = 2$ m/s

Câu 11. Đáp án: 0

Đồ thị cho thấy: tại t=0, $W_t = W$ (cực đại) còn $W_đ = 0$; tại $t = \frac{T}{4}$, W_t giảm về 0 còn $W_đ$ đạt cực đại $= W$ (vật qua VTCB).

Kiểm tra: với $x = A\cos\omega t$ thì $W_t = W\cos^2\omega t$; tại $t = \frac{T}{4}$: $\omega t = \frac{\pi}{2} \Rightarrow W_t = 0$.

Câu 12. Đáp án: 50

Nước sóng sánh mạnh nhất khi cộng hưởng: chu kì bước chân bằng chu kì dao động riêng của nước, T=1 s.

$v = \frac{s}{T} = \frac{50}{1} = 50$ cm/s