

ĐỀ THI GIỮA HỌC KÌ I

MÔN: VẬT LÝ – LỚP 12

BIÊN SOẠN: BAN CHUYÊN MÔN LOIGIAIHAY.COM

**Mục tiêu**

- Ôn tập lý thuyết toàn bộ giữa học kì I của chương trình sách giáo khoa Vật lí
- Vận dụng linh hoạt lý thuyết đã học trong việc giải quyết các câu hỏi trắc nghiệm và tự luận Vật lí
- Tổng hợp kiến thức dạng hệ thống, dàn trải tất cả các chương của giữa học kì I – chương trình Vật lí

Câu 1: (ID: 379219) Chọn câu đúng : Chu kì dao động của con lắc lò xo là :

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

Câu 2: (ID: 379245) Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động cùng pha là:

A. $\lambda/4$ B. λ C. 2λ D. $\lambda/2$

Câu 3: (ID: 379246) Đơn vị cường độ âm là:

A. N/m^2 B. W/m^2 C. W/m D. B (Ben)

Câu 4: (ID: 379248) Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 20mm, tần số 2Hz. Tại thời điểm $t=0s$ vật đi qua vị trí có li độ 1cm theo chiều âm. Phương trình dao động của vật là:

A. $x = 2\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)cm$ B. $x = 2\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)cm$
 C. $x = 1\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{6}\right)cm$ D. $x = 1\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)cm$

Câu 5: (ID: 634871) Một sóng cơ hình sin lan truyền trong môi trường đàn hồi. Bước sóng là quãng đường sóng truyền được trong

A. một chu kỳ. B. hai chu kỳ. C. nửa chu kỳ. D. một giây.

Câu 6: (ID: 635660) Phát biểu nào sau đây về sóng cơ học là không đúng?

- A. Chu kỳ của sóng bằng chu kỳ dao động của các phần tử dao động.
- B. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kỳ.

C. Tốc độ truyền sóng bằng tốc độ dao động của các phần tử dao động.

D. Tần số của sóng bằng tần số dao động của các phần tử dao động.

Câu 7: (ID: 639795) Tại điểm phản xạ cố định, sóng tới và sóng phản xạ luôn

A. cùng pha.

B. lệch pha $\frac{\pi}{3}$.

C. ngược pha.

D. lệch pha $\frac{\pi}{2}$.

Câu 8: (ID: 640109) Trong các môi trường sau đây, tốc độ truyền âm trong môi trường nào là lớn nhất?

A. Nước.

B. Nhôm.

C. Không khí.

D. Khí hiđrô.

Câu 9: (ID: 379220) Dao động tắt dần:

A. Có biên độ giảm dần theo thời gian

B. Luôn có lợi

C. Có biên độ không đổi theo thời gian

D. Luôn có hại

Câu 10: (ID: 379243) Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, biên độ A_1 và A_2 có biên độ A thỏa mãn điều kiện nào là:

A. $A = |A_1 - A_2|$

B. $A \leq A_1 + A_2$

C. $A \geq |A_1 - A_2|$

D. $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

Câu 11: (ID: 379247) Khi nói về dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Hợp lực tác dụng lên vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng.

B. Dao động của con lắc lò xo luôn là dao động điều hòa.

C. Dao động của con lắc đơn luôn là dao động điều hòa.

D. Cơ năng của vật dao động điều hòa không phụ thuộc biên độ dao động.

Câu 12: (ID: 632581) Một con lắc lò xo đang thực hiện dao động cưỡng bức. Biết ngoại lực cưỡng bức tác dụng vào con lắc có biểu thức $F = 0,25 \cos 4\pi t (N)$ (t tính bằng s). Con lắc dao động với tần số là

A. 0,25 Hz.

B. 2π Hz.

C. 4π Hz.

D. 2 Hz.

Câu 13: (ID: 638952) Một vật dao động điều hòa với biên độ 4 cm và chu kỳ 2s. Quãng đường vật đi được trong 4s là

A. 16 cm.

B. 32 cm.

C. 64 cm.

D. 8 cm.

Câu 14: (ID: 639034) Một chất điểm dao động điều hòa. Khi vật chuyển động từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì

A. thế năng chuyển hóa thành cơ năng.

B. động năng chuyển hóa thành cơ năng.

C. thế năng chuyển hóa thành động năng.

D. động năng chuyển hóa thành thế năng.

Câu 15: (ID: 642560) Một sợi dây mềm có một đầu cố định, một đầu tự do. Trên dây đang có sóng dừng và chỉ có ba nút sóng (tính cả đầu dây cố định). Chiều dài của sợi dây là 100cm. Sóng truyền trên dây có bước sóng là

- A. 100 cm. B. 120 cm. C. 60 cm. D. 80 cm.

Câu 16: (ID: 379242) Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = 4\sqrt{2}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)cm$, $x_2 = 4\sqrt{2}\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right)cm$ có phương trình là:

- A. $x = 8\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{12}\right)cm$ B. $x = 4\sqrt{2}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{12}\right)cm$
 C. $x = 8\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right)cm$ D. $x = 4\sqrt{2}\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right)cm$

Câu 17: (ID: 379244) Sóng âm khi truyền trong chất rắn có thể là sóng dọc hoặc sóng ngang và lan truyền với tốc độ khác nhau. Tại trung tâm phòng chống thiên tai nhận được hai tín hiệu từ một vụ động đất cách nhau một khoảng thời gian 270s. Hỏi tâm chấn động đất cách nơi nhận được tín hiệu bao xa? Biết tốc độ truyền sóng trong lòng đất với sóng ngang và sóng dọc lần lượt là $5km/s$ và $8km/s$.

- A. 570km B. 3200km C. 730km D. 3600km

Câu 18: (ID: 379250) Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp được đặt tại A và B dao động theo phương trình $u_A = u_B = a\cos 30\pi t$ (a không đổi, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trong nước là $60cm/s$. Hai điểm P, Q nằm trên mặt nước có hiệu khoảng cách đến hai nguồn là

$PA - PB = 6cm, QA - QB = 12cm$. Kết luận về dao động của P, Q là

- A. P có biên độ cực tiểu, Q có biên độ cực đại. B. P, Q có biên độ cực tiểu.
 C. P, Q có biên độ cực đại. D. P có biên độ cực đại, Q có biên độ cực tiểu.

Câu 19: (ID: 379251) Trên một sợi dây đàn hồi dài 1m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 5 nút sóng (kể cả hai đầu dây). Bước sóng của sóng truyền trên dây là:

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

Câu 20: (ID: 379252) Một vật dao động điều hòa với biên độ A và chu kì T . Trong khoảng thời gian

$\Delta t = 4T/3$, quãng đường lớn nhất (S_{\max}) mà vật đi được là:

- A. $4A - A\sqrt{3}$ B. $A + A\sqrt{3}$ C. $4A + A\sqrt{3}$ D. $2A\sqrt{3}$

Câu 21: (ID: 379253) Con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có khối lượng không đáng kể. Hòn bi đang ở vị trí cân bằng thì được kéo xuống dưới theo phương thẳng đứng một đoạn 3cm rồi thả nhẹ cho nó dao động. Hòn bi thực hiện 50 dao động mất 20s. Cho

$g = \pi^2 = 10m/s^2$. Tỉ số độ lớn lực đàn hồi cực đại và lực đàn hồi cực tiểu của lò xo $\left(\frac{F_{dh\max}}{F_{dh\min}} \right)$

khi dao động là:

- A. 7 B. 0 C. 1/7 D. 4

Câu 22: (ID: 379254) Trong bài thực hành đo gia tốc trọng trường của Trái Đất tại phòng thí nghiệm Vật lý Trường THPT Chuyên Tỉnh Thái Nguyên. Bạn Thảo Lớp Toán K29 đo chiều dài con lắc đơn có kết quả là $l = 100,00 \pm 1,00cm$ thì chu kì dao động $T = 2,00 \pm 0,01s$. Lấy $\pi^2 = 9,87$. Gia tốc trọng trường tại đó là:

- A. $g = 9,801 \pm 0,002m/s^2$ B. $g = 9,801 \pm 0,0035m/s^2$
C. $g = 9,87 \pm 0,20m/s^2$ D. $g = 9,801 \pm 0,01m/s^2$

Câu 23: (ID: 379255) Một chất điểm dao động điều hòa có vận tốc bằng không tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 2,2(s)$ và $t_2 = 2,9(s)$. Tính từ thời điểm ban đầu ($t_0 = 0s$) đến thời điểm t_2 chất điểm đã đi qua vị trí cân bằng số lần là:

- A. 3 lần B. 4 lần C. 6 lần D. 5 lần

Câu 24: (ID: 379257) Một vật có khối lượng m_1 treo vào một lò xo độ cứng k thì chu kì dao động là $T_1 = 3s$ Thay vật m_1 bằng vật m_2 thì chu kì dao động $T_2 = 2s$. Thay vật m_2 bằng vật có khối lượng $(2m_1 + 4,5m_2)$ thì chu kì dao động của con lắc là:

- A. $1/6s$ B. $0,5s$ C. $1/3s$ D. $6s$

Câu 25: (ID: 638053) Một sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình $u = 2\cos(20t - 4x)(cm)$ (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Tốc độ truyền sóng này là

- A. 40 m/s. B. 5 m/s. C. 4 m/s. D. 50 m/s.

Câu 26: (ID: 638553) Một sóng cơ có chu kì 2s lan truyền với tốc độ 1m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà tại đó các phần tử vật chất của môi trường dao động ngược pha là

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

Câu 27: (ID: 638555) Một âm có mức cường độ âm là 40dB. Cho biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} W / m^2$. Cường độ âm của âm này bằng

- A. $10^{-4} W / m^2$. B. $10^{-8} W / m^2$. C. $10^{-6} W / m^2$. D. $10^{-2} W / m^2$.

Câu 28: (ID: 639051) Một con lắc lò xo nằm ngang có tần số góc dao động riêng $\omega = 10 \text{ rad / s}$. Tác dụng vào vật nặng theo phương của trục lò xo, một ngoại lực biến thiên $F_n = F_0 \cos(20t) N$. Sau một thời gian vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng MN = 10 cm. Khi vật cách M một đoạn 2 cm thì tốc độ của nó là

- A. 40 cm/s. B. 60 cm/s. C. 80 cm/s. D. 30 cm/s.

Câu 29: (ID: 639167) Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ 10cm, chu kì 2s. Thời điểm ban đầu vật qua vị trí có li độ 5cm theo chiều dương. Kể từ thời điểm ban đầu đến khi chất điểm qua vị trí có gia tốc cực đại lần đầu tiên thì tốc độ trung bình của chất điểm là

- A. 22,5 cm/s. B. 18,75 cm/s. C. 15 cm/s. D. 18 cm/s.

Câu 30: (ID: 639817) Trên một sợi dây đàn hồi đang xảy ra hiện tượng sóng dừng với tần số của sóng bằng 5Hz. O là một điểm nút và P là điểm bụng gần O nhất, N là một điểm thuộc đoạn OP, cách O 0,2 cm. Biết rằng khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp độ lớn li độ dao động của phần tử tại P bằng biên độ dao động của phần tử tại N là $\frac{1}{20} s$. Bước sóng trên dây bằng

- A. 2,4cm. B. 1,6cm. C. 4,8cm. D. 1,2cm.

----- HẾT -----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN LOIGIAIHAY.COM

1.D	2.B	3.B	4.B	5.A	6.C	7.C	8.B	9.A	10.D
11.A	12.D	13.B	14.C	15.D	16.A	17.D	18.A	19.B	20.C
21.A	22.C	23.B	24.D	25.B	26.B	27.B	28.C	29.B	30.B

Câu 1 (NB):**Phương pháp:**

Biểu thức tính chu kỳ dao động của con lắc lò xo

Cách giải:

Chu kỳ dao động của con lắc lò xo: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Chọn D.**Câu 2 (NB):****Phương pháp:**

Sử dụng lí thuyết đại cương về sóng cơ học

Cách giải:

Khoảng cách giữa hai điểm gần nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động cùng pha chính là một bước sóng λ .

Chọn B.**Câu 3 (NB):****Phương pháp:**

Sử dụng lí thuyết về cường độ âm: Cường độ âm I tại một điểm là đại lượng đo bằng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền

sóng trong một đơn vị thời gian: $I = \frac{P}{S}$

Cách giải:

Cường độ âm I tại một điểm là đại lượng đo bằng năng lượng mà sóng âm tải qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian:

$$I = \frac{P}{S}$$

Đơn vị: W / m^2

Chọn B.**Câu 4 (VD):****Phương pháp:**

+ Bước 1: Xác định biên độ

+ Bước 2: Xác định tần số góc, sử dụng biểu thức $\omega = 2\pi f$ + Bước 3: Xác định pha ban đầu $t = 0$:
$$\begin{cases} x_0 = A\cos\varphi \\ v = -A\omega\sin\varphi \end{cases}$$

+ Bước 4: Viết phương trình dao động điều hòa

Cách giải:

Ta có:

+ Biên độ dao động của vật: $A = 20\text{mm} = 2\text{cm}$ + Tần số góc của dao động: $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 2 = 4\pi \text{ (rad / s)}$ + Tại thời điểm ban đầu $t = 0$,

$$\begin{cases} x_0 = A\cos\varphi = 1\text{cm} \\ v = -A\omega\sin\varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos\varphi = \frac{1}{2} \\ \sin\varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$$

+ Phương trình dao động của vật: $x = 2\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)\text{cm}$ **Chọn B.****Câu 5 (NB):****Phương pháp:**

Bước sóng là quãng đường sóng truyền trong 1 chu kỳ.

Cách giải:

Bước sóng là quãng đường sóng truyền trong 1 chu kỳ.

Chọn A.**Câu 6 (NB):****Phương pháp:**

Sử dụng lí thuyết sóng cơ học.

Cách giải:

Trong sóng cơ:

Chu kỳ của sóng bằng chu kỳ dao động của các phần tử dao động.

Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kỳ.

Tốc độ truyền sóng bằng tốc độ truyền pha dao động

Tần số của sóng bằng tần số dao động của các phần tử dao động.

Vậy đáp án C không đúng.

Chọn C.

Câu 7 (NB):

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết phản xạ sóng.

Cách giải:

Nếu sóng tới gặp một vật cản cố định thì tại điểm phản xạ sóng tới ngược pha với sóng phản xạ.

Chọn C.

Câu 8 (NB):

Phương pháp:

Tốc độ truyền âm trong chất rắn là lớn nhất rồi đến chất lỏng, chất khí.

Cách giải:

Tốc độ truyền âm trong nhôm (chất rắn) là lớn nhất.

Chọn B.

Câu 9 (TH):

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết về dao động tắt dần

Cách giải:

A – đúng

B, D – sai vì: Dao động tắt dần vừa có lợi vừa có hại

C – sai vì: Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian

Chọn A.

Câu 10 (TH):

Phương pháp:

Sử dụng điều kiện của biên độ tổng hợp dao động điều hòa

Cách giải:

Ta có điều kiện của biên độ tổng hợp của hai dao động thành phần: $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

Chọn D.

Câu 11 (TH):

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết đại cương về dao động điều hòa.

Cách giải:

A – đúng.

B – sai vì dao động của con lắc lò xo có thể là dao động tắt dần, duy trì, cưỡng bức, ...

C – sai vì dao động của con lắc đơn có thể là dao động tắt dần, duy trì, cưỡng bức, ...

D – sai vì cơ năng của vật dao động điều hòa tỉ lệ thuận với bình phương biên độ dao động.

Chọn A.

Câu 12 (TH):

Phương pháp:

Trong dao động cưỡng bức, tần số dao động bằng tần số của lực cưỡng bức.

Cách giải:

Con lắc dao động với tần số là là:

$$f_0 = f = \frac{\Omega}{2\pi} = \frac{4\pi}{2\pi} = 2(\text{Hz})$$

Chọn D.

Câu 13 (TH):

Phương pháp:

Trong 1 chu kỳ, quãng đường vật đi được là $4A$.

Cách giải:

Quãng đường vật đi được trong thời gian $t = 4s = 2.T$ là:

$$2.4A = 8A = 8.4 = 32(\text{cm})$$

Chọn B.

Câu 14 (TH):

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết năng lượng trong dao động điều hoà.

Cách giải:

Khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng, thế năng giảm dần động năng tăng dần, thế năng chuyển hoá thành động năng, cơ năng không đổi.

Chọn C.

Câu 15 (TH):

Phương pháp:

Điều kiện có sóng dừng trên sợi dây một đầu cố định, một đầu tự do: $l = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$ với $k+1$ là số nút sóng.

Cách giải:

Điều kiện có sóng dừng trên sợi dây một đầu cố định, một đầu tự do:

$$l = (2k+1)\frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = \frac{4l}{(2k+1)} = \frac{4 \cdot 100}{5} = 80 \text{ cm}$$

Chọn D.

Câu 16 (VD):

Phương pháp:

+ Cách 1: Sử dụng công thức tổng hợp dao động điều hòa

- Biên độ dao động tổng hợp: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)$

- Pha dao động tổng hợp: $\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2}$

+ Cách 2: Sử dụng máy tính Casio:

$$x = A_1 \angle \varphi_1 + A_2 \angle \varphi_2$$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} x_1 = 4\sqrt{2}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm} \\ x_2 = 4\sqrt{2}\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm} \end{cases}$$

+ Cách 1:

- Biên độ dao động tổng hợp:

$$\begin{aligned} A^2 &= A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2) \\ &= (4\sqrt{2})^2 + (4\sqrt{2})^2 + 2 \cdot 4\sqrt{2} \cdot 4\sqrt{2} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3} - \left(-\frac{\pi}{6}\right)\right) = 64 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow A = 8 \text{ cm}$$

- Pha ban đầu của dao động tổng hợp:

$$\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2} = \frac{4\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{3} + 4\sqrt{2} \sin -\frac{\pi}{6}}{4\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{3} + 4\sqrt{2} \cos -\frac{\pi}{6}} = 2 - \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \varphi = 15^\circ = \frac{\pi}{12}$$

$$\Rightarrow \text{Phương trình dao động tổng hợp: } x = 8\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{12}\right) \text{ cm}$$

+ **Cách 2:**

$$x = 4\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{3} + 4\sqrt{2}\angle-\frac{\pi}{6} = 8\angle\frac{\pi}{12}$$

$$\Rightarrow x = 8\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{12}\right) \text{ cm}$$

Chọn A.

Câu 17 (VD):

Phương pháp:

Sử dụng công thức: $s = vt$

Cách giải:

Gọi:

- Khoảng cách từ tâm chấn động đến nơi nhận tín hiệu là S

- Thời gian nhận được tín hiệu thứ nhất (sóng ngang) là t_1

- Thời gian nhận được tín hiệu thứ 2 (sóng dọc) là t_2

Ta có:

$$+ \text{ Thời gian tín hiệu truyền đến trong lòng đất với sóng ngang là: } t_1 = \frac{S}{v_1} = \frac{S}{5}$$

$$+ \text{ Thời gian tín hiệu truyền đến trong lòng đất với sóng dọc là: } t_2 = \frac{S}{v_2} = \frac{S}{8}$$

Lại có:

$$t_1 - t_2 = 270s \Leftrightarrow \frac{S}{5} - \frac{S}{8} = 270 \Rightarrow S = 3600km$$

Chọn D.

Câu 18 (VD):

Phương pháp:

+ Sử dụng biểu thức tính tần số: $f = \frac{\omega}{2\pi}$

+ Áp dụng biểu thức tính bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f}$

+ Áp dụng điều kiện để có cực đại, cực tiểu:

- Cực đại: $d_2 - d_1 = k\lambda$

- Cực tiểu: $d_2 - d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$

Cách giải:

+ Tần số của sóng: $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{30\pi}{2\pi} = 15\text{Hz}$

+ Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{15} = 4\text{cm}$

+ Điểm P có: $PA - PB = 6\text{cm} = \frac{3}{2}\lambda$

$\Rightarrow P$ thuộc cực tiểu số 2 tính từ trung trực AB đi ra

Điểm Q có: $QA - QB = 12\text{cm} = 3\lambda$

$\Rightarrow Q$ thuộc cực đại số 3 tính từ trung trực AB đi ra

Chọn A.

Câu 19 (VD):

Phương pháp:

Vận dụng điều kiện sóng dừng trên dây 2 đầu cố định: $l = k\frac{\lambda}{2}$

$k =$ số bụng; $k + 1 =$ số nút

Cách giải:

Sóng dừng trên dây 2 đầu cố định: $l = k\frac{\lambda}{2}$ (1)

Lại có 5 nút sóng $\Rightarrow k = 5 - 1 = 4$

Thay vào (1) ta được: $1 = 4\frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 0,5\text{m}$

Chọn B.

Câu 20 (VD):

Phương pháp:

Áp dụng biểu thức tính quãng đường lớn nhất vật đi được trong khoảng thời gian $\Delta t < \frac{T}{2}$:

$$S_{max} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2}$$

Cách giải:

Ta có: $\Delta t = \frac{4T}{3} = T + \frac{T}{3}$

\Rightarrow Quãng đường vật đi được: $S = S_T + S_{\max}\left(\frac{T}{3}\right)$

Ta có:

+ $S_T = 4A$

+ Quãng đường lớn nhất vật đi được trong khoảng thời gian $\frac{T}{3}$: $S_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2}$

Ta có: $\Delta\varphi = \omega\Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{3} = \frac{2\pi}{3}$

$$\Rightarrow S_{\max} = 2A \sin \frac{\frac{2\pi}{3}}{2} = \sqrt{3}A$$

\Rightarrow Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian $\Delta t = \frac{4T}{3}$ là: $S = 4A + \sqrt{3}A$

Chọn C.

Câu 21 (VD):

Phương pháp:

+ Sử dụng biểu thức tính chu kì: $T = \frac{\Delta t}{N}$

+ Độ biến dạng của lò xo tại VTCB: $\Delta l = \frac{mg}{k}$

+ Sử dụng biểu thức tính lực đàn hồi: $F_{dh} = k \cdot \text{độ biến dạng của lò xo}$

Cách giải:

Ta có:

+ Biên độ dao động của vật: $A = 3\text{cm}$

+ Chu kì dao động của vật: $T = \frac{20}{50} = 0,4\text{s}$

+ Độ dẫn của lò xo tại vị trí cân bằng: $\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{gT^2}{4\pi^2} = \frac{10 \cdot 0,4^2}{4 \cdot 10} = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$

Lực đàn hồi cực đại tại vị trí thấp nhất: $F_{dhMax} = k(\Delta l + A)$ (1)

Nhận thấy $\Delta l > A \Rightarrow F_{dhMin} = k(\Delta l - A)$ (2)

Từ (1) và (2), ta suy ra: $\frac{F_{dhMax}}{F_{dhMin}} = \frac{k(\Delta l + A)}{k(\Delta l - A)} = \frac{\Delta l + A}{\Delta l - A} = \frac{4+3}{4-3} = 7$

Chọn A.

Câu 22 (VD):

Phương pháp:

+ Vận dụng biểu thức tính chu kì: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

+ Vận dụng biểu thức tính sai số

Cách giải:

Ta có chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

\Rightarrow Gia tốc rơi tự do: $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$

+ Giá trị trung bình của gia tốc trọng trường: $\bar{g} = \frac{4\pi^2 \bar{l}}{T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 1}{2^2} = 9,87 m/s^2$

+ Sai số:

$\frac{\Delta g}{\bar{g}} = \frac{\Delta l}{\bar{l}} + 2 \frac{\Delta T}{\bar{T}} \Rightarrow \Delta g = \left(\frac{\Delta l}{\bar{l}} + 2 \frac{\Delta T}{\bar{T}} \right) \bar{g}$

$\Rightarrow \Delta g = \left(\frac{1}{100} + 2 \frac{0,01}{2} \right) 9,87 = 0,1974 \approx 0,2 m/s^2$

$\Rightarrow g = \bar{g} \pm \Delta g = 9,87 \pm 0,2 m/s^2$

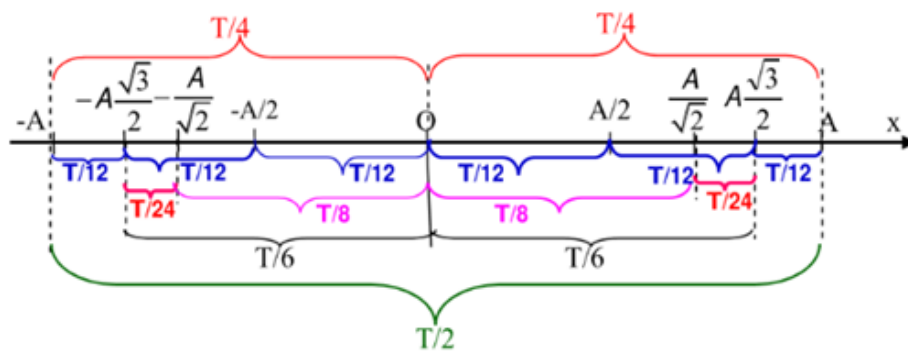
Chọn C.

Câu 23 (VD):

Phương pháp:

+ Vận có vận tốc bằng 0 khi ở vị trí biên

+ Sử dụng trực thời gian suy ra từ vòng tròn



Cách giải:

+ Ta có, vật có vận tốc bằng 0 khi ở vị trí biên

+ Khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp vật có vận tốc bằng 0 là $\frac{T}{2}$

$$\Rightarrow t_2 - t_1 = \frac{T}{2} \Leftrightarrow 2,9 - 2,2 = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 1,4s$$

+ Khoảng thời gian từ $t_0 = 0s$ đến $t_2 = 2,9s$ là:

$$\Delta t = 2,9 - 0 = 2,9s = 2T + \frac{T}{14}$$

Trong 1 chu kì vật qua VTCB 2 lần

\Rightarrow Trong 2 chu kì vật qua VTCB 4 lần

Trong $\frac{T}{14}$ vật qua VTCB 0 lần

\Rightarrow Trong khoảng thời gian từ $t_0 = 0s$ đến $t_2 = 2,9s$ vật qua VTCB 4 lần

Chọn B.

Câu 24 (VD):

Phương pháp:

+ Vận dụng biểu thức tính chu kì dao động của con lắc lò xo: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

+ Chu kì $T^2 \sim m$

Cách giải:

Ta có, chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

+ Khi vật có khối lượng m_1 thì $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$

+ Khi vật có khối lượng m_2 thì $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$

Lại có $T^2 \sim m$

\Rightarrow Khi thay bằng vật $m_3 = 2m_1 + 4,5m_2$ thì:

$$T_3^2 = 2T_1^2 + 4,5T_2^2 \Rightarrow T_3 = \sqrt{2T_1^2 + 4,5T_2^2}$$

$$\Rightarrow T_3 = \sqrt{2 \cdot 3^2 + 4,5 \cdot 2^2} = 6s$$

Chọn D.

Câu 25 (VD):

Phương pháp:

Độ lệch pha giữa hai điểm trên phương truyền sóng: $\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda}$

Tốc độ truyền sóng: $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$

Cách giải:

Từ phương trình sóng ta có:

$$4x = \frac{2\pi x}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 0,5\pi(m)$$

Tốc độ truyền sóng:

$$v = \lambda f = \frac{\lambda \cdot \omega}{2\pi} = \frac{0,5\pi \cdot 20}{2\pi} = 5(m/s)$$

Chọn B.

Câu 26 (VD):

Phương pháp:

Bước sóng: $\lambda = vT$

Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động ngược pha là một nửa bước sóng.

Cách giải:

Bước sóng: $\lambda = vT = 1,2 = 2(m)$

Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động ngược pha là:

$$d = \frac{\lambda}{2} = 1(m)$$

Chọn B.**Câu 27 (VD):****Phương pháp:**

Áp dụng công thức: $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$

Cách giải:

Cường độ âm của âm này bằng:

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} \Leftrightarrow 40 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow I = 10^{-8} (W / m^2)$$

Chọn B.**Câu 28 (VD):****Phương pháp:**

Con lắc dao động cưỡng bức có tần số góc bằng tần số góc của ngoại lực cưỡng bức

Công thức độc lập với thời gian: $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$

Cách giải:

Tần số góc của con lắc là: $\omega = 20 (rad / s)$

Biên độ dao động của con lắc là:

$$A = \frac{l}{2} = 5 (cm)$$

Áp dụng công thức độc lập với thời gian, ta có:

$$x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow |v| = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

$$\Rightarrow |v| = 20 \cdot \sqrt{5^2 - 3^2} = 80 (cm / s)$$

Chọn C.**Câu 29 (VD):****Phương pháp:**

Tốc độ trung bình: $v = \frac{s}{t}$

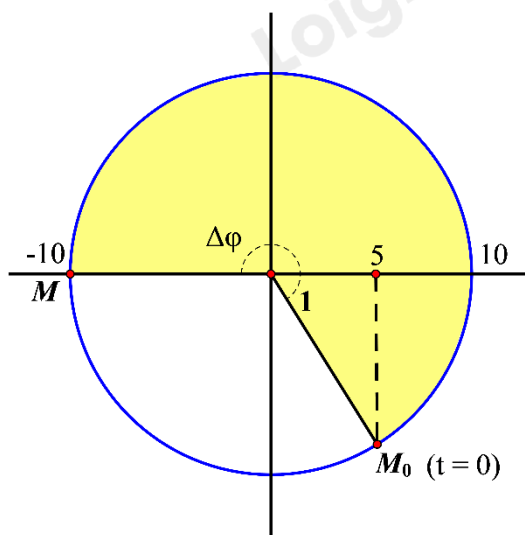
Áp dụng bài toán quãng đường và bài toán thời gian trong dao động điều hoà.

Cách giải:

Tại $t = 0$, ta có:

$$\begin{cases} x = 5(\text{cm}) = \frac{A}{2} \\ v > 0 \end{cases}$$

Giá tốc cực đại $a_{\max} = \omega^2 A$ khi vật ở biên âm.



Từ hình vẽ, quãng đường vật đi được là:

$$S = \frac{A}{2} + A + A = 25(\text{cm})$$

Góc mà vật quét được:

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{3} + \pi = \frac{4\pi}{3}$$

Thời gian vật đi là:

$$\Delta t = \frac{\Delta\varphi \cdot T}{2\pi} = \frac{4}{3}(\text{s})$$

Tốc độ trung bình của vật là:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{25}{4/3} = 18,75(\text{cm/s})$$

Chọn B.

Câu 30 (VD):

Phương pháp:

$$\text{Chu kì sóng: } T = \frac{1}{f}$$

Lập tỉ số về thời gian suy ra mối quan hệ về khoảng cách giữa P và N.

Cách giải:

Chu kì sóng:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5} (s)$$

$$\text{Ta có: } \Delta t = \frac{1}{20} (s) = \frac{T}{4} \Rightarrow NP = \frac{\lambda}{8} \Rightarrow ON = \frac{\lambda}{8}$$

Theo đề bài ta có:

$$\frac{\lambda}{8} = 0,2 (cm) \Rightarrow \lambda = 1,6 (cm)$$

Chọn B.