

ĐỀ THI HỌC KÌ I BỘ SÁCH CHÂN TRỜI SÁNG TẠO – ĐỀ SỐ 3

MÔN: VẬT LÝ – LỚP 11

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– Chân trời sáng tạo
- 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, dần trải tất cả các chương của học kì I – chương trình Vật lí

Câu 1: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos\omega t$ (x tính bằng cm).

Chất điểm dao động với biên độ

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

Câu 2: Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là m, chiều dài dây treo là l, mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là:

- A. $\frac{1}{4}mgl\alpha_0^2$ B. $2mgl\alpha_0^2$ C. $mgl\alpha_0^2$ D. $\frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$

Câu 3: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (x tính bằng cm) có pha ban đầu là

- A. $\pi(\text{rad})$. B. $\frac{\pi}{3}(\text{rad})$. C. $\frac{\pi}{4}(\text{rad})$. D. $\frac{\pi}{6}(\text{rad})$.

Câu 4: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng k và vật nhỏ khối lượng m. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Chu kì dao động của con lắc là

- A. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ C. $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ D. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

Câu 5: Cơ năng của vật dao động điều hòa

- A. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì bằng một nửa chu kì dao động của vật
B. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi

C. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng

D. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì bằng chu kì dao động của vật

Câu 6: Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi thì khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp bằng

A. Một phần tư bước sóng.

B. Một bước sóng.

C. Một nửa bước sóng.

D. Hai bước sóng.

Câu 7: Hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình $x_1 = A\cos(\omega t)$ và

$x_2 = A\cos(\omega t - \pi)$ là hai dao động:

A. lệch pha $\frac{\pi}{2}$

B. cùng pha

C. ngược pha

D. lệch pha $\frac{\pi}{3}$

Câu 8: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 400g, lò xo khối lượng không đáng kể và có độ cứng $100N/m$. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Lấy $\pi^2 = 10$. Dao động của con lắc có chu kì là:

A. 0,8s

B. 0,4s

C. 0,2s

D. 0,6s

Câu 9: Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách từ một bụng đến nút gần nó nhất bằng

A. một phần tư bước sóng.

B. một nửa bước sóng.

C. một số nguyên lần bước sóng.

D. một bước sóng.

Câu 10: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.

B. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.

C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.

D. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.

Câu 11: Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau gọi là

A. Vận tốc truyền sóng.

B. Độ lệch pha.

C. Chu kỳ.

D. Bước sóng.

Câu 12: Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k , một đầu cố định và một đầu gắn với một viên bi nhỏ khối lượng m . Con lắc này đang dao động điều hòa có cơ năng

- A. Tỷ lệ nghịch với độ cứng k của lò xo. B. Tỷ lệ với bình phương biên độ dao động.
 C. Tỷ lệ nghịch với khối lượng m của viên bi. D. Tỷ lệ với bình phương chu kỳ dao động.

Câu 13: Dao động của con lắc đồng hồ là

- A. Dao động điện từ. B. Dao động cưỡng bức. C. Dao động tắt dần. D. Dao động duy trì.

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về sóng cơ học?

- A. Sóng ngang là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.
 B. Sóng âm truyền được trong chân không.
 C. Sóng dọc là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.
 D. Sóng dọc là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

Câu 15: Tại cùng một nơi trên mặt đất, nếu tần số dao động điều hòa của con lắc đơn chiều dài $l = 1m$, $g = \pi^2 m/s^2$ thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn là

- A. 4s B. 2s C. 8s D. 1s

Câu 16: Ta có thể tổng hợp hai dao động điều hòa khi hai dao động

- A. cùng phương, cùng tần số
 B. cùng phương, cùng tần số, có hiệu số pha không đổi theo thời gian.
 C. cùng biên độ, cùng tần số
 D. cùng tần số, có hiệu số pha không đổi.

Câu 17: Bước sóng của bức xạ da cam trong chân không là 600 nm thì tần số của bức xạ đó là

- A. $5 \cdot 10^{12}$ Hz.
 B. $5 \cdot 10^{13}$ Hz.
 C. $5 \cdot 10^{14}$ Hz.
 D. $5 \cdot 10^{15}$ Hz.

Câu 18: 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 19: Nói về một chất điểm dao động điều hòa, phát biểu nào dưới đây là **đúng**?

- A. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.
 B. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.
 C. Ở vị trí biên, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.
 D. Ở vị trí biên, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.

Câu 20: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1m, hai đầu cố định, có sóng dừng với 2 bụng sóng.

Bước sóng của sóng truyền trên dây là

- A. 1m B. 0,5m C. 2m D. 0,25m

Câu 21: Một sợi dây đàn hồi có độ dài $AB = 80\text{cm}$, đầu B giữ cố định, đầu A gắn với vật cản rung dao động điều hòa với tần số 50Hz theo phương vuông góc với AB. Trên dây có một sóng dừng với 4 bụng sóng, coi A và B là nút sóng. Vận tốc truyền sóng trên dây là

- A. 40m/s B. 20m/s C. 10m/s D. 5m/s

Câu 22: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Sóng điện từ mang năng lượng
 B. Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ.
 C. Sóng điện từ là sóng ngang.
 D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

Câu 23: Một sóng truyền trong một môi trường với vận tốc 100m/s và có bước sóng $0,25\text{m}$.

Tần số của sóng đó là

- A. 400Hz B. 27,5Hz C. 50Hz D. 220Hz

Câu 24: Một con lắc lò xo nhẹ có độ cứng 100N/m và vật nhỏ khối lượng m . Con lắc dao động điều hòa theo phương nằm ngang với chu kì T . Biết ở thời điểm t vật có li độ 5cm , ở thời điểm $t + \frac{T}{4}$ vật có tốc độ -50cm/s . Giá trị của m bằng

- A. 0,5kg B. 1kg C. 0,8kg D. 1,2kg

Câu 25: Một sợi dây đàn hồi có sóng dừng. Trên dây những điểm dao động với cùng biên độ A_1 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_1 và những điểm dao động với cùng biên độ A_2 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_2 . Biết $A_1 > A_2 > 0$. Biểu thức nào sau đây đúng

- A. $d_1 = 0,25d_2$ B. $d_1 = 0,5d_2$ C. $d_1 = 4d_2$ D. $d_1 = 2d_2$

Câu 26: Ở mặt nước, có hai nguồn kết hợp A, B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = 2\cos(20\pi t)mm$. Tốc độ truyền sóng là $30cm/s$. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Phần tử M ở mặt nước cách hai nguồn lần lượt là $10,5cm$ và $13,5cm$ có biên độ dao động là

- A. 2mm B. 4mm C. 1mm D. 3mm

Câu 27: Một con lắc đơn dao động điều hòa tại địa điểm A với chu kì 2s. Đưa con lắc này tới địa điểm B cho nó dao động điều hòa, trong khoảng thời gian 201s nó thực hiện được 100 dao động toàn phần. Coi chiều dài dây treo của con lắc đơn không đổi. Gia tốc trọng trường tại B so với tại A

- A. tăng 0,1% B. tăng 1% C. giảm 1% D. giảm 0,1%

Câu 28: Xét một sợi dây đàn hồi có tốc độ truyền sóng và chiều dài không đổi, một đầu cố định, một đầu tự do. Khi thay đổi tần số sóng trên dây để có sóng dừng người ta thấy $f_1 = 48Hz$; $f_2 = 80Hz$ là hai tần số liên tiếp cho sóng dừng trên dây. Khi $f_2 = 80Hz$ trên dây quan sát được số bụng sóng là

- A. 2. B. 3. C. 6. D. 5.

Câu 29: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, nút A cách bụng B liền kề là $10cm$ và I là trung điểm của AB. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp phần tử dao động tại I và B có cùng li độ là $0,05s$. Tần số của sóng và tốc độ truyền sóng trên dây có giá trị lần lượt là

- A. 10 Hz và 4 m/s. B. 20 Hz và 8 m/s. C. 5 Hz và 2 m/s. D. 5 Hz và 4 m/s.

Câu 30: Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài $1,2m$ với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa ba lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là $0,1s$. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 12 m/s. B. 4 m/s. C. 8 m/s. D. 16 m/s.

----- HẾT -----

Đáp án và Lời giải chi tiết

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

Câu 1: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos\omega t$ (x tính bằng cm).

Chất điểm dao động với biên độ

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

Phương pháp:

Đọc phương trình dao động điều hòa: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ trong đó:

- + A là biên độ dao động
- + ω là tần số góc của dao động
- + φ là pha ban đầu của dao động
- + $(\omega t + \varphi)$ là pha của dao động tại thời điểm t

Cách giải:

Ta có phương trình dao động $x = 4\cos(\omega t)$

⇒ Biên độ dao động của chất điểm: $A = 4\text{cm}$

Đáp án C.

Câu 2: Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là m, chiều dài dây treo là l, mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là:

- A. $\frac{1}{4}mgl\alpha_0^2$ B. $2mgl\alpha_0^2$ C. $mgl\alpha_0^2$ D. $\frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$

Cách giải:

Cơ năng dao động điều hòa của con lắc đơn:

$$W = \frac{1}{2} mgl\alpha_0^2 = \frac{1}{2} m \frac{g}{l} S_0^2$$

Đáp án D.

Câu 3: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình $x = 5\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (x tính bằng cm) có pha ban đầu là

- A. π (rad). B. $\frac{\pi}{3}$ (rad). C. $\frac{\pi}{4}$ (rad). D. $\frac{\pi}{6}$ (rad).

Phương pháp:

Đọc phương trình dao động điều hòa

Cách giải:

$$x = 5\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$$

Pha ban đầu của dao động: $\varphi = \frac{\pi}{3}$

Đáp án B.

Câu 4: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng k và vật nhỏ khối lượng m. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Chu kì dao động của con lắc là

- A. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ C. $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$ D. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

Cách giải:

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

Đáp án B.

Câu 5: Cơ năng của vật dao động điều hòa

- A. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì bằng một nửa chu kì dao động của vật
 B. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi
 C. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng
 D. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì bằng chu kì dao động của vật

Phương pháp giải

Cơ năng của vật dao động điều hòa bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 6: Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi thì khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp bằng

A. Một phần tư bước sóng.

B. Một bước sóng.

C. Một nửa bước sóng.

D. Hai bước sóng.

Phương pháp:

Khoảng cách giữa 2 nút sóng hoặc 2 bụng sóng liên tiếp là $\frac{\lambda}{2}$

Cách giải:

Khoảng cách giữa 2 bụng sóng liên tiếp trong sóng dừng là $\frac{\lambda}{2}$

Đáp án C.

Câu 7: Hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình $x_1 = A\cos(\omega t)$ và

$x_2 = A\cos(\omega t - \pi)$ là hai dao động:

A. lệch pha $\frac{\pi}{2}$

B. cùng pha

C. ngược pha

D. lệch pha $\frac{\pi}{3}$

Phương pháp:

Độ lệch pha giữa hai dao động: $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$

+ Cùng pha khi: $\Delta\varphi = 2k\pi$

+ Ngược pha khi: $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$

+ Vuông pha khi: $\Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2}$

Cách giải:

Ta có độ lệch pha của hai dao động: $\Delta\varphi = \pi$

⇒ Hai dao động ngược pha nhau

Đáp án C.

Câu 8: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 400g, lò xo khối lượng không đáng kể và có độ cứng $100N/m$. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Lấy $\pi^2 = 10$. Dao động của con lắc có chu kì là:

A. 0,8s

B. 0,4s

C. 0,2s

D. 0,6s

Phương pháp:

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

Cách giải:

Chu kỳ dao động của con lắc lò xo:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,4}{100}} = 0,4s$$

Đáp án B.

Câu 9: Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, khoảng cách từ một bụng đến nút gần nó nhất bằng

- A. một phần tư bước sóng. B. một nửa bước sóng.
C. một số nguyên lần bước sóng. D. một bước sóng.

Cách giải:

Khoảng cách giữa bụng và nút gần nhất trong sóng dừng là $\frac{\lambda}{4}$

Đáp án A.

Câu 10: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.
B. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.
C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.
D. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết về dao động điều hòa

Cách giải:

A - đúng

B – sai: Li độ dao động dạng hàm sin (cos)

C – sai: Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng

D – sai: Lực kéo về tỉ lệ với li độ: $F_{kv} = -kx$

Đáp án A.

Câu 11: Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau gọi là

- A. Vận tốc truyền sóng. B. Độ lệch pha. C. Chu kỳ. D. Bước sóng.

Phương pháp:

Sử dụng định nghĩa về bước sóng.

Cách giải:

Khoảng cách giữa 2 điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau là bước sóng.

Đáp án D.

Câu 12: Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k , một đầu cố định và một đầu gắn với một viên bi nhỏ khối lượng m . Con lắc này đang dao động điều hòa có cơ năng

- A. Tỷ lệ nghịch với độ cứng k của lò xo. B. Tỷ lệ với bình phương biên độ dao động.
C. Tỷ lệ nghịch với khối lượng m của viên bi. D. Tỷ lệ với bình phương chu kì dao động.

Phương pháp:

Sử dụng biểu thức tính cơ năng dao động: $W = \frac{1}{2}kA^2$

Cách giải:

Ta có, cơ năng của con lắc lò xo: $W = \frac{1}{2}kA^2$

\Rightarrow B - đúng

Đáp án B.

Câu 13: Dao động của con lắc đồng hồ là

- A. Dao động điện từ. B. Dao động cưỡng bức. C. Dao động tắt dần.
D. Dao động duy trì.

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết về các loại dao động.

Cách giải:

Dao động của con lắc đồng hồ là dao động duy trì.

Đáp án D.

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về sóng cơ học?

- A. Sóng ngang là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.
- B. Sóng âm truyền được trong chân không.
- C. Sóng dọc là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.
- D. Sóng dọc là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết về sóng cơ học.

Cách giải:

A – sai vì sóng ngang là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng

B – sai vì sóng âm không truyền được trong chân không.

C – sai vì sóng dọc là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng

D - đúng

Đáp án D.

Câu 15: Tại cùng một nơi trên mặt đất, nếu tần số dao động điều hòa của con lắc đơn chiều dài $l = 1m$, $g = \pi^2 m/s^2$ thì chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn là

A. 4s

B. 2s

C. 8s

D. 1s

Phương pháp:

Sử dụng biểu thức tính chu kì dao động của con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Cách giải:

Ta có, chu kì dao động của con lắc đơn:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi^2}} = 2s$$

Đáp án B.

Câu 16: Ta có thể tổng hợp hai dao động điều hòa khi hai dao động

A. cùng phương, cùng tần số

B. cùng phương, cùng tần số, có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

C. cùng biên độ, cùng tần số

D. cùng tần số, có hiệu số pha không đổi.

Phương pháp:

Sử dụng điều kiện tổng hợp 2 dao động điều hòa

Cách giải:

Ta có thể tổng hợp 2 dao động điều hòa khi hai dao động có cùng phương, cùng tần số và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

Đáp án B.

Câu 17: Bước sóng của bức xạ da cam trong chân không là 600 nm thì tần số của bức xạ đó là

A. 5.10^{12} Hz.

B. 5.10^{13} Hz.

C. 5.10^{14} Hz.

D. 5.10^{15} Hz.

Phương pháp giải

$$\text{Tần số của bức xạ: } f = \frac{v}{\lambda} = \frac{3.10^8}{600.10^{-9}} = 5.10^{14} \text{ Hz}$$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 18: 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.

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:

$$l = (2k+1)\frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = \frac{4l}{(2k+1)} = \frac{4.100}{5} = 80 \text{ cm}$$

Đáp án D.

Câu 19: Nói về một chất điểm dao động điều hòa, phát biểu nào dưới đây là **đúng**?

A. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.

B. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.

C. Ở vị trí biên, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.

D. Ở vị trí biên, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.

Phương pháp:

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

Cách giải:

A – đúng

B – sai vì ở vị trí cân bằng chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.

C – sai vì ở vị trí biên chất điểm có vận tốc bằng không và độ lớn gia tốc cực đại.

D – sai vì ở vị trí biên chất điểm có vận tốc bằng không và độ lớn gia tốc cực đại.

Đáp án A.

Câu 20: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1m, hai đầu cố định, có sóng dừng với 2 bụng sóng.

Bước sóng của sóng truyền trên dây là

A. 1m

B. 0,5m

C. 2m

D. 0,25m

Phương pháp:

Sử dụng biểu thức sóng dừng trên dây 2 đầu cố định: $l = k \frac{\lambda}{2}$

Cách giải:

Ta có, $l = k \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow 1 = 2 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 1m$

Đáp án A.

Câu 21: Một sợi dây đàn hồi có độ dài $AB = 80cm$, đầu B giữ cố định, đầu A gắn với vật cản rung dao động điều hòa với tần số 50Hz theo phương vuông góc với AB. Trên dây có một sóng dừng với 4 bụng sóng, coi A và B là nút sóng. Vận tốc truyền sóng trên dây là

A. 40m/s

B. 20m/s

C. 10m/s

D. 5m/s

Phương pháp:

+ Sử dụng biểu thức sóng dừng trên dây 2 đầu cố định: $l = k \frac{\lambda}{2}$

+ Sử dụng biểu thức: $v = \lambda.f$

Cách giải:

Ta có: $l = k \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow 0,8 = 4 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 0,4m$

Lại có: $v = \lambda.f = 0,4.50 = 20m/s$

Đáp án B.

Câu 22: Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Sóng điện từ mang năng lượng
- B. Sóng điện từ tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ.
- C. Sóng điện từ là sóng ngang.
- D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không.

Phương pháp giải

Sóng điện từ truyền được trong chân không

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 23: Một sóng truyền trong một môi trường với vận tốc $100m/s$ và có bước sóng $0,25m$.

Tần số của sóng đó là

- A. 400Hz
- B. 27,5Hz
- C. 50Hz
- D. 220Hz

Phương pháp:

Sử dụng biểu thức: $\lambda = \frac{v}{f}$

Cách giải:

Tần số của sóng: $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{100}{0,25} = 400Hz$

Đáp án A.

Câu 24: Một con lắc lò xo nhẹ có độ cứng $100N/m$ và vật nhỏ khối lượng m . Con lắc dao động điều hòa theo phương nằm ngang với chu kì T . Biết ở thời điểm t vật có li độ $5cm$, ở thời điểm $t + \frac{T}{4}$ vật có tốc độ $-50cm/s$. Giá trị của m bằng

- A. 0,5kg
- B. 1kg
- C. 0,8kg
- D. 1,2kg

Phương pháp:

+ Viết phương trình li độ và phương trình vận tốc

+ Sử dụng biểu thức: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

Cách giải:

Tại thời điểm t : $x = A\cos(\omega t + \varphi) = 5cm$ (1)

Tại thời điểm $t + \frac{T}{4}$:

$$x_1 = A \cos \left(\omega \left(t + \frac{T}{4} \right) + \varphi \right) = A \cos \left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2} \right)$$

Vận tốc khi đó:

$$\begin{aligned} v_1 &= A \omega \cos \left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \right) \\ &= -A \omega \cos(\omega t + \varphi) = -50 \text{ cm/s} \end{aligned} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra: $\omega = 10 \text{ (rad/s)}$

$$\text{Lại có: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = \frac{k}{\omega^2} = \frac{100}{10^2} = 1 \text{ kg}$$

Đáp án B.

Câu 25: Một sợi dây đàn hồi có sóng dừng. Trên dây những điểm dao động với cùng biên độ A_1 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_1 và những điểm dao động với cùng biên độ A_2 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_2 . Biết $A_1 > A_2 > 0$. Biểu thức nào sau đây đúng

A. $d_1 = 0,25d_2$

B. $d_1 = 0,5d_2$

C. $d_1 = 4d_2$

D. $d_1 = 2d_2$

Phương pháp:

+ Sử dụng biểu thức biên độ sóng dừng: $A = A_b \sin \left(\frac{\pi d}{\lambda} \right)$

+ Vận dụng khoảng cách trong sóng dừng

Cách giải:

Ta có: Các điểm dao động cùng biên độ và cách đều nhau.

Ta có:

$$+ \text{ Các điểm bụng: } \begin{cases} A = A_b \\ \Delta d = \frac{\lambda}{2} \end{cases}$$

$$+ \text{ Các điểm dao động: } \begin{cases} A = \frac{A_b}{\sqrt{2}} \\ \Delta d = \frac{\lambda}{4} \end{cases}$$

$$\text{Do } A_2 > A_1 \Rightarrow \begin{cases} d_2 = \frac{\lambda}{2} \\ d_1 = \frac{\lambda}{4} \end{cases} \Rightarrow d_2 = 2d_1$$

Đáp án B.

Câu 26: Ở mặt nước, có hai nguồn kết hợp A, B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = 2\cos(20\pi t) \text{ mm}$. Tốc độ truyền sóng là 30 cm/s . Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Phần tử M ở mặt nước cách hai nguồn lần lượt là $10,5 \text{ cm}$ và $13,5 \text{ cm}$ có biên độ dao động là

- A. 2mm B. 4mm C. 1mm D. 3mm

Phương pháp:

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

+ Sử dụng biểu thức tính biên độ giao thoa sóng.

Cách giải:

+ Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{30}{10} = 3 \text{ cm}$

+ Tại M: $d_2 - d_1 = 13,5 - 10,5 = 3 \text{ cm} = \lambda$

$\Rightarrow M$ là cực đại bậc 1

\Rightarrow Biên độ dao động tại M là: $A = 4 \text{ mm}$

Đáp án B.

Câu 27: Một con lắc đơn dao động điều hòa tại địa điểm A với chu kỳ 2s. Đưa con lắc này tới địa điểm B cho nó dao động điều hòa, trong khoảng thời gian 201s nó thực hiện được 100 dao động toàn phần. Coi chiều dài dây treo của con lắc đơn không đổi. Gia tốc trọng trường tại B so với tại A

- A. tăng 0,1% B. tăng 1% C. giảm 1% D. giảm 0,1%

Phương pháp:

Vận dụng biểu thức tính chu kỳ dao động con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Cách giải:

Ta có:

$$+ \text{Tại A: } T_A = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_A}} = 2s$$

$$+ \text{Tại B: } T_B = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_B}} = \frac{201}{100} s$$

$$\Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{g_B}{g_A}} = \frac{2}{\frac{201}{100}} = \frac{200}{201} \Rightarrow \frac{g_B}{g_A} = 0,99$$

\Rightarrow gia tốc trọng trường tại B giảm 1% so với tại A

Đáp án C.

Câu 28: Xét một sợi dây đàn hồi có tốc độ truyền sóng và chiều dài không đổi, một đầu cố định, một đầu tự do. Khi thay đổi tần số sóng trên dây để có sóng dừng người ta thấy

$f_1 = 48 \text{ Hz}; f_2 = 80 \text{ Hz}$ là hai tần số liên tiếp cho sóng dừng trên dây. Khi $f_2 = 80 \text{ Hz}$ trên dây

quan sát được số bụng sóng là

A. 2.

B. 3.

C. 6.

D. 5.

Phương pháp:

Sóng dừng với một đầu cố định một đầu tự do: $l = (2k+1) \frac{\lambda}{4} = (2k+1) \frac{v}{4f}$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } l = (2k+1) \frac{v}{4f} \Rightarrow f = \frac{(2k+1)v}{4l}$$

Khi thay đổi tần số sóng trên dây để có sóng dừng người ta thấy $f_1 = 48 \text{ Hz}; f_2 = 80 \text{ Hz}$ là hai tần số liên tiếp cho sóng dừng trên dây nên ta có:

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{2k+1}{2k+3} = \frac{3}{5} \Rightarrow k = 1 \Rightarrow l = \frac{v}{64}$$

Khi $f_2 = 80 \text{ Hz}$ thì:

$$\frac{v}{64} = (2k+1) \frac{v}{4.80} \Rightarrow k = 2$$

\rightarrow Trên dây có 3 bụng sóng.

Đáp án B.

Câu 29: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, nút A cách bụng B liền kề là 10cm và I là trung điểm của AB. Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên

tiếp phần tử dao động tại I và B có cùng li độ là 0,05 s. Tần số của sóng và tốc độ truyền sóng trên dây có giá trị lần lượt là

- A. 10 Hz và 4 m/s. B. 20 Hz và 8 m/s. C. 5 Hz và 2 m/s. D. 5 Hz và 4 m/s.

Phương pháp:

Khoảng cách giữa nút và bụng liên kề là $\frac{\lambda}{4}$.

Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp phần tử dao động tại I và B có cùng li độ là $\frac{T}{2}$

Áp dụng công thức tính tốc độ truyền sóng: $v = \lambda \cdot f$

Cách giải:

Khoảng cách giữa AB là:

$$AB = 10\text{cm} = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 40(\text{cm})$$

Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp phần tử dao động tại I và B có cùng li độ là:

$$\frac{T}{2} = 0,05\text{s} \Rightarrow T = 0,1(\text{s})$$

Tần số của sóng là:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,1} = 10(\text{Hz})$$

Tốc độ truyền sóng là:

$$v = \lambda \cdot f = 0,4 \cdot 10 = 4(\text{m/s})$$

Đáp án A.

Câu 30: Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động. Biết khoảng thời gian giữa ba lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,1s. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 12 m/s. B. 4 m/s. C. 8 m/s. D. 16 m/s.

Phương pháp:

Điều kiện sóng dừng với hai đầu cố định: $l = \frac{k\lambda}{2}$ với k bụng và k + 1 nút.

Khoảng thời gian liên tiếp giữa hai lần sợi dây duỗi thẳng là $\frac{T}{2}$

Cách giải:

Đề trên dây có sóng dừng thì chiều dài dây thỏa mãn:

$$l = \frac{k\lambda}{2} = \frac{kv}{2f}$$

Trên dây có tất cả 4 nút $\rightarrow k = 3$

Biết khoảng thời gian giữa ba lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là:

$$T = 0,1 \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 10(\text{Hz})$$

Tốc độ truyền sóng trên dây là:

$$v = \frac{2lf}{k} = \frac{2 \cdot 1,2 \cdot 10}{3} = 8(\text{m/s})$$

Đáp án C