

ĐỀ THI GIỮA HỌC KÌ I BỘ SÁCH CÁNH DIỀU- ĐỀ SỐ 1

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 – Cánh diều
- 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 giữa học kì I – chương trình Vật lí

Đáp án và lời giải chi tiết

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

Phần 1. Trắc nghiệm (7 điểm)

Câu 1: Một vật có khối lượng m dao động điều hòa với biên độ A . Khi chu kì tăng 3 lần thì năng lượng của vật sẽ

- A. Tăng 3 lần. B. Giảm 9 lần. C. Tăng 9 lần. D. Giảm 3 lần.

Lời giải chi tiết

$$\text{Năng lượng của vật là } W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 A^2$$

Do đó, khi chu kì tăng 3 lần thì năng lượng giảm $3^2 = 9$ lần.

Đáp án: B

Câu 2: Dao động cơ tắt dần

- A. có biên độ tăng dần theo thời gian. B. có biên độ giảm dần theo thời gian.
C. luôn có hại D. luôn có lợi

Lời giải chi tiết

Đáp án: B

Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian

Câu 3: Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- A. biên độ và gia tốc
B. li độ và tốc độ
C. biên độ và năng lượng
D. biên độ và tốc độ

Lời giải chi tiết

Theo định nghĩa về dao động tắt dần thì biên độ và năng lượng giảm liên tục theo thời gian.

Đáp án: C

Câu 4: Khi nói về dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Dao động cưỡng bức có chu kì luôn bằng chu kì của lực cưỡng bức.
B. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.
C. Dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số riêng của hệ dao động.
D. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của lực cưỡng bức.

Lời giải chi tiết

Đáp án: C

Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức

Câu 5: Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số f . Chu kì dao động của vật là

- A. $\frac{1}{2\pi f}$
B. $\frac{2\pi}{f}$
C. $2f$
D. $\frac{1}{f}$

Lời giải chi tiết

Đáp án: D

$$T = \frac{1}{f}$$

Câu 6: Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn không phụ thuộc vào

- A. Khối lượng quả nặng. B. Gia tốc trọng trường.
C. Chiều dài dây treo. D. Vĩ độ địa lý

Phương pháp giải

Sử dụng lí thuyết về chu kì

Lời giải chi tiết

Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn không phụ thuộc vào chiều dài dây treo

Đáp án C

Câu 7: Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc vào:

- A. Khối lượng của con lắc.
B. Trọng lượng con lắc.
C. Tỉ số trọng lượng và khối lượng của con lắc.
D. Khối lượng riêng của con lắc.

Phương pháp giải

Sử dụng lí thuyết về chu kì

Lời giải chi tiết

Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc vào Tỉ số trọng lượng và khối lượng của con lắc

Đáp án C

Câu 8: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, trong đó ω có giá trị dương. Đại lượng ω gọi là:

- A. Biên độ dao động
B. Chu kì của dao động
C. Tần số góc của dao động
D. Pha ban đầu của dao động

Phương pháp giải:

Đại lượng ω gọi là Tần số góc của dao động

Lời giải chi tiết:

Đáp án: C

Câu 9: Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp 3 đại lượng nào sau đây không đổi theo thời gian

- A. Biên độ, tần số, cơ năng dao động
- B. Biên độ, tần số, gia tốc
- C. Động năng, tần số, lực hồi phục
- D. Lực phục hồi, vận tốc, cơ năng dao động

Phương pháp giải:

Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp 3 đại lượng Biên độ, tần số, cơ năng dao động không đổi theo thời gian

Lời giải chi tiết:

Đáp án: A

Câu 10: Chọn phương án đúng nhất. Pha ban đầu của dao động điều hoà phụ thuộc vào

- A. gốc thời gian.
- B. trục tọa độ.
- C. biên độ dao động.
- D. gốc thời gian và trục tọa độ.

Phương pháp giải

Pha ban đầu của dao động điều hoà phụ thuộc vào gốc thời gian và trục tọa độ

Cách giải

Đáp án: D

Câu 11: Dao động điều hòa đổi chiều khi

- A. lực tác dụng có độ lớn cực đại.
- B. lực tác dụng có độ lớn cực tiểu.
- C. lực tác dụng biến mất.
- D. không có lực nào tác dụng vào vật.

Phương pháp giải

Dao động điều hòa đổi chiều khi lực tác dụng biến mất

Cách giải

Đáp án: C

Câu 12: Trong dao động điều hòa của một vật thì gia tốc và vận tốc tức thời biến thiên theo thời gian

- A. ngược pha với nhau.
- B. lệch pha một lượng
- C. vuông pha với nhau.
- D. ngược pha với nhau.

Phương pháp giải

Trong dao động điều hòa của một vật thì gia tốc và vận tốc tức thời biến thiên theo thời gian vuông pha với nhau

Lời giải chi tiết

Đáp án: C

Câu 13: Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo li độ trong dao động điều hòa có dạng hình.

- A. Đoạn thẳng.
- B. Đường thẳng.
- C. Đường tròn.
- D. Đường parabol.

Phương pháp giải

Đồ thị biểu diễn sự biến thiên của gia tốc theo li độ trong dao động điều hòa có dạng Đường thẳng

Lời giải chi tiết

Đáp án: B

Câu 14: Khi một vật dao động điều hòa thì vectơ vận tốc

- A. luôn đổi chiều khi đi qua gốc tọa độ.
- B. luôn cùng chiều với vectơ gia tốc.
- C. không đổi chiều khi vật chuyển động đến biên.
- D. luôn ngược chiều với vectơ gia tốc.

Phương pháp giải

Khi một vật dao động điều hòa thì vectơ vận tốc luôn cùng chiều với vectơ gia tốc

Lời giải chi tiết

Đáp án: B

Câu 15: Một vật dao động điều hòa có phương trình dao động $x = 5\cos(2\pi t + \varphi)$ cm. Xác định gia tốc của vật khi $x = 3$ cm

- A. -12 m/s^2 B. -120 cm/s^2
 C. $-1,2 \text{ m/s}^2$ D. -60 m/s^2

Lời giải:

$$a = -\omega^2 x = -(2\pi)^2 \cdot 3 = -120 \text{ cm/s}^2.$$

Đáp án B

Câu 16: Trong dao động điều hòa $x = 2A\cos(2\omega t + \varphi)$, giá trị cực tiểu của gia tốc là:

- A. $a_{\min} = -\omega^2 A$
 B. $a_{\min} = 0$
 C. $a_{\min} = -4 \omega^2 A$
 D. $a_{\min} = -8 \omega^2 A$

Lời giải:

Chọn D

Câu 17: Động năng trong dao động điều hoà biến đổi theo thời gian

- A. tuần hoàn với chu kỳ T
 B. như một hàm cosin
 C. Không đổi
 D. tuần hoàn với chu kỳ T/2

Lời giải chi tiết

Động năng trong dao động điều hoà biến đổi theo thời gian tuần hoàn với chu kỳ T/2

Đáp án: D

Câu 18: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 2 cm thì động năng của vật là 0,48 J. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 6 cm thì động năng của vật là 0,32 J. Biên độ dao động của vật bằng

- A. 8 cm. B. 14 cm. C. 10 cm. D. 12 cm.

Lời giải chi tiết

Động năng của vật dao động điều hòa $W_d = \frac{1}{2}k(A^2 - |x|^2)$ với $|x|$ là khoảng cách từ vị trí cân bằng tới vật

$$\Rightarrow \frac{W_{d_1}}{W_{d_2}} = \frac{A^2 - x_1^2}{A^2 - x_2^2} \Rightarrow \frac{0,48}{0,32} = 1,5 = \frac{A^2 - 2^2}{A^2 - 6^2} \Rightarrow A = 10 \text{ cm}$$

Đáp án: C

Câu 19: Hai con lắc lò xo giống hệt nhau đặt trên cùng mặt phẳng nằm ngang. Con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai dao động điều hòa cùng pha với biên độ lần lượt là $3A$ và A . Chọn mốc thế năng của mỗi con lắc tại vị trí cân bằng của nó. Khi động năng của con lắc thứ nhất là $0,72 \text{ J}$ thì thế năng của con lắc thứ hai là $0,24 \text{ J}$. Khi thế năng của con lắc thứ nhất là $0,09 \text{ J}$ thì động năng của con lắc thứ hai là

- A. $0,31 \text{ J}$. B. $0,01 \text{ J}$. C. $0,08 \text{ J}$. D. $0,32 \text{ J}$.

Lời giải chi tiết

Vì hai dao động điều hòa cùng pha nên ta luôn có
$$\begin{cases} \frac{|x_1|}{|x_2|} = \frac{A_1}{A_2} = 3 \\ \frac{|v_1|}{|v_2|} = \frac{\omega A_1}{\omega A_2} = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{t_1} = 9W_{t_2} \\ W_{d_1} = 9W_{d_2} \end{cases}$$

Khi $W_{d_1} = 0,72 \Rightarrow W_{d_1} = \frac{W_{d_1}}{9} = 0,08 \text{ J} \Rightarrow W_2 = W_{d_2} + W_{t_2} = 0,08 + 0,24 = 0,32 \text{ J}$.

Khi $W_{t_1} = 0,09 \Rightarrow W_{t_2} = \frac{W_{t_1}}{9} = 0,01 \text{ J} \Rightarrow W_{d_2} = W_2 - W_{t_2} = 0,32 - 0,01 = 0,31 \text{ J}$.

Đáp án A.

Câu 20: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình $x = 8\cos(\pi t + \pi/4)$ (cm). Góc tọa độ ở vị trí cân bằng. Góc thời gian ($t = 0$) được chọn lúc chất điểm có li độ và vận tốc là:

- A. $x = 4\sqrt{2} \text{ cm}$ và $v = -4\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}$
 B. $x = -4\sqrt{3} \text{ cm}$ và $v = 4\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$
 C. $x = 4 \text{ cm}$ và $v = -4\pi \text{ cm/s}$
 D. $x = 8 \text{ cm}$ và $v = 0$

Lời giải:

$$\cos\varphi = \cos(\pi/4) = x/A = \sqrt{2}/2 \rightarrow x = (\sqrt{2}/2)A = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$v = -8\pi\sin(\pi/4) = -4\pi\sqrt{2} \text{ cm/s}$$

Đáp án A

Câu 21: Trong dao động điều hòa, giá trị cực đại của vận tốc là:

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

Lời giải:

Chọn A

Câu 22: Trong dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, tốc độ nhỏ nhất bằng:

- A. $0,5A\omega$ B. 0 C. $-A\omega$ D. $A\omega$

Lời giải:

Chọn B

Câu 23: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình $x = 8\cos(\pi t + \pi/4)$ (cm). Góc tọa độ ở vị trí cân bằng. Góc thời gian ($t = 0$) được chọn lúc chất điểm có li độ và vận tốc là:

- A. $x = 4\sqrt{2}$ cm và $v = -4\pi\sqrt{2}$ cm/s
 B. $x = -4\sqrt{3}$ cm và $v = 4\pi\sqrt{3}$ cm/s
 C. $x = 4$ cm và $v = -4\pi$ cm/s
 D. $x = 8$ cm và $v = 0$

Lời giải:

$$\cos\varphi = \cos(\pi/4) = x/A = \sqrt{2}/2 \rightarrow x = (\sqrt{2}/2)A = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$v = -8\pi\sin(\pi/4) = -4\pi\sqrt{2} \text{ cm/s.}$$

Đáp án A

Câu 24: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox (vị trí cân bằng ở O) với biên độ 4 cm và tần số 10 Hz. Tại thời điểm $t = 0$, vật có li độ 4 cm. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 4\cos(20\pi t + \pi)$ cm
 B. $x = 4\cos 20\pi t$ cm
 C. $x = 4\cos(20\pi t - 0,5\pi)$ cm
 D. $x = 4\cos(20\pi t + 0,5\pi)$ cm

Lời giải:

$$\omega = 2\pi f = 20\pi \text{ rad/s; } \cos\varphi = x/A = 1 \rightarrow \varphi = 0.$$

Đáp án B

Câu 25: Chất điểm dao động điều hòa có phương trình vận tốc $v = 4\pi\cos 2\pi t$ (cm/s). Góc tọa độ ở vị trí cân bằng. Mốc thời gian được chọn vào lúc chất điểm có li độ và vận tốc là:

- A. $x = 2$ cm, $v = 0$
- B. $x = 0$, $v = 4\pi$ cm/s
- C. $x = -2$ cm, $v = 0$
- D. $x = 0$, $v = -4\pi$ cm/s

Lời giải:

Vì $v = 4\pi\cos 2\pi t$ (cm/s) nên $x = 2\cos(2\pi t - \pi/2)$ cm;

$\cos\varphi = \cos(-\pi/2) = 0 \rightarrow x = 0 \rightarrow |v| = v_{\max}; \varphi < 0 \rightarrow v > 0$.

Đáp án B.

Câu 26: Hai vật dao động điều hoà có cùng biên độ và tần số dọc theo cùng một đường thẳng. Biết rằng chúng gặp nhau khi chuyển động ngược chiều nhau và li độ bằng một nửa biên độ. Độ lệch pha của hai dao động này là

- A. 60° .
- B. 90° .
- C. 120° .
- D. 180° .

Lời giải chi tiết

Hai vật dao động điều hoà có cùng biên độ và tần số dọc theo cùng một đường thẳng. Biết rằng chúng gặp nhau khi chuyển động ngược chiều nhau và li độ bằng một nửa biên độ. Độ lệch pha của hai dao động này là 120°

Đáp án: C

Câu 27: Cho hai dao động điều hoà lần lượt có phương trình: $x_1 = A_1\cos(\omega t + \pi/2)$ cm và $x_2 = A_2\sin(\omega t)$ cm. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Dao động thứ nhất cùng pha với dao động thứ hai.
- B. Dao động thứ nhất ngược pha với dao động thứ hai.
- C. Dao động thứ nhất vuông pha với dao động thứ hai.
- D. Dao động thứ nhất trễ pha so với dao động thứ hai.

Lời giải chi tiết

Cho hai dao động điều hoà lần lượt có phương trình: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \pi/2)$ cm và $x_2 = A_2 \sin(\omega t)$ cm. Dao động thứ nhất ngược pha với dao động thứ hai

Đáp án: B

Câu 28: Đơn vị của tần số là

- A. Héc (Hz)
- B. Giây (s)
- C. Mét trên giây (m/s)
- D. Ben (B).

Lời giải chi tiết

Đơn vị của tần số là Héc (Hz).

Đáp án: A

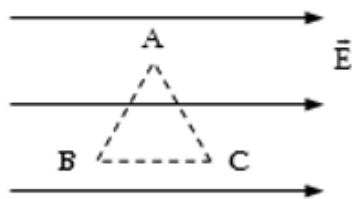
Phần 2. Tự luận (3,0 điểm)

Câu 1. (1,5 điểm) Điện tích $q = 10^{-8}$ C di chuyển dọc theo các cạnh của tam giác đều ABC cạnh 10cm trong điện trường đều, cường độ điện trường là $E = 300$ V/m, $\vec{E} // BC$. Tính công của lực điện trường khi q di chuyển trên mỗi cạnh của tam giác.

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính công của lực điện trường

Lời giải chi tiết



Áp dụng công thức: $A = qEd \cdot \cos \alpha$

$$A_{AB} = q \cdot E \cdot AB \cdot \cos 120^\circ = 10^{-8} \cdot 300 \cdot 0,1 \cdot (-0,5) = -1,5 \cdot 10^{-7} \text{ J}$$

$$A_{BC} = q \cdot E \cdot BC = 10^{-8} \cdot 300 \cdot 0,1 = 3 \cdot 10^{-7} \text{ J}$$

$$A_{CA} = q \cdot E \cdot AC \cdot \cos 60^\circ = 10^{-8} \cdot 300 \cdot 0,1 \cdot 0,5 = 1,5 \cdot 10^{-7} \text{ J}$$

Câu 2. (1,5 điểm) Một bộ ắc quy có suất điện động 12V nối vào một mạch kín. Ắc quy sinh ra công 7200J trong thời gian 5 phút. Hãy tính:

- a) Cường độ dòng điện chạy trong ắc quy.
- b) Công suất của ắc quy.

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính cường độ dòng điện

Lời giải chi tiết

$$a) A_{ng} = EIt \Rightarrow I = \frac{A_{ng}}{Et} = \frac{7200}{12.5.60} = 2A$$

$$b) P_{ng} = E.I = 12.2 = 24W$$

ĐỀ THI GIỮA HỌC KÌ I BỘ SÁCH CÁNH DIỀU – ĐỀ SỐ 2**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 – Cánh diều
- 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

Đáp án và lời giải chi tiết

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

Phần 1. Trắc nghiệm (7 điểm)

Câu 1: 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 $F_n = F_0 \cos(20t) \text{ N}$. Sau một

thời gian vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng $MN = 10 \text{ cm}$. 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.

Phương pháp giải:

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: $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$

Lời giải chi tiết:

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

Biên độ dao động của con lắc là:

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

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

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

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

Chọn C.

Câu 2: 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.

Phương pháp giải:

Tốc độ trung bình: $v = \frac{s}{t}$

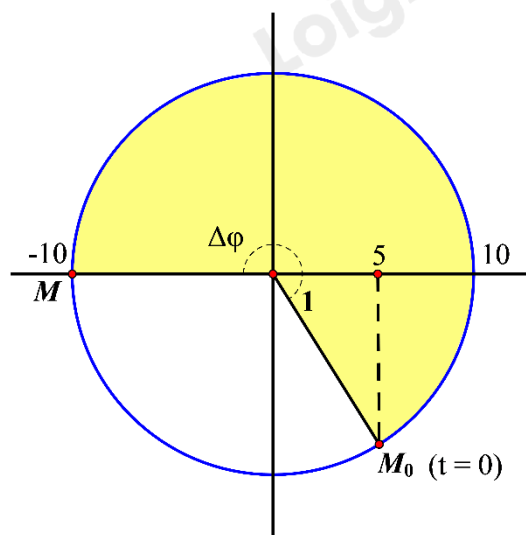
Áp dụng bài toán quãng đường và bài toán thời gian trong dao động điều hòa.

Lời giải chi tiết:

Tại $t = 0$, ta có:

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

Gia 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 3: Cộng hưởng cơ là hiện tượng:

A. Biên độ của dao động cưỡng bức tăng lên đến cực đại khi tần số của ngoại lực cưỡng bức trùng tần số dao động riêng của hệ.

B. Làm cho biên độ của dao động cưỡng bức tăng lên đến cực đại khi không có lực ma sát cản trở chuyển động.

C. Làm cho biên độ của dao động cưỡng bức tăng lên đến cực đại khi ngoại lực cưỡng bức có năng lượng vừa đủ bù cho phần năng lượng đã mất.

D. Làm cho biên độ của dao động cưỡng bức tăng lên đến cực đại khi ngoại lực cưỡng bức có năng lượng đủ lớn.

Phương pháp giải:

Cộng hưởng cơ là hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức tăng lên đến cực đại khi tần số của ngoại lực cưỡng bức trùng tần số dao động riêng của hệ.

Lời giải chi tiết:

Cộng hưởng cơ là hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức tăng lên đến cực đại khi tần số của ngoại lực cưỡng bức trùng tần số dao động riêng của hệ.

Chọn A.

Câu 4: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình: $x = 4\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{cm}$. Biên độ và pha ban đầu của chất điểm là:

A. $2\pi(\text{cm}); \frac{\pi}{3}(\text{rad})$

B. $4\pi(\text{cm}); 2\pi(\text{rad})$

C. $4(\text{cm}); \frac{\pi}{3}(\text{rad})$

D. $\frac{\pi}{3}(\text{cm}); 2\pi(\text{rad})$

Phương pháp giải:

Phương trình tổng quát của dao động điều hòa:

$$x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

Trong đó A là biên độ, φ là pha ban đầu

Lời giải chi tiết:

Phương trình tổng quát của dao động điều hòa:

$$x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

Trong đó A là biên độ, φ là pha ban đầu.

Vậy phương trình:

$$x = 4\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{cm}$$

thì $A = 4\text{cm}; \varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$

Chọn C.

Câu 5: Chu kỳ của con lắc đơn là: chọn đáp án đúng dưới đây.

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

B. $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$

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

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

Phương pháp giải:

Chu kỳ của con lắc đơn là $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$

Lời giải chi tiết:

Chu kỳ của con lắc đơn là : $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$

Chọn B.

Câu 6: Cho hai dao động điều hòa: $x_1 = 4 \cdot \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) (\text{cm})$ và $x_2 = 6 \cdot \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$. Dao động lệch pha x_1 so với dao động x_2 là:

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

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

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

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

Phương pháp giải:

Độ lệch pha giữa x_1 và x_2 là: $\varphi_1 - \varphi_2$

Lời giải chi tiết:

Độ lệch pha giữa x_1 và x_2 là:

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\pi}{3} - \left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{2}$$

Chọn D.

Câu 7: Con lắc lò xo dao động điều hòa, cứ sau những khoảng thời gian ngắn nhất $t = 0,03(s)$ thì động năng lại bằng thế năng. Ban đầu con lắc đang ở vị trí có có thế năng bằng 3 lần động năng và thế năng đang tăng, thời điểm tại đó thế năng lại bằng ba lần động năng lần thứ 2018 mà động năng đang tăng tính từ thời điểm ban đầu là:

A. 121,02(s)

B. 121,08(s)

C. 121,04(s)

D. 120,98(s)

Phương pháp giải:

Khoảng thời gian liên tiếp giữa 2 lần $W_d = W_t$ là $T/4$

→ Chu kì : $T = 4.0,03 = 0,12s$.

Trong mỗi chu kì, vật đi qua vị trí thế năng bằng 3 lần động năng theo chiều động năng đang tăng 2 lần, tại vị trí $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$

Tại thời điểm ban đầu thì vật đang ở vị trí $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$ → Thế năng bằng 3 lần động năng theo chiều động năng đang tăng.

Lời giải chi tiết:

Tại vị trí $W_d = W_t \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A$, nên khoảng thời gian liên tiếp giữa 2 lần $W_d = W_t$ là $T/4$

Ta có chu kì : $T = 4.0,03 = 0,12s$.

Trong mỗi chu kì, vật đi qua vị trí thế năng bằng 3 lần động năng theo chiều động năng đang tăng 2 lần, tại vị trí $x = \frac{\sqrt{3}}{2} A$

Tại thời điểm ban đầu thì vật đang ở vị trí thế năng bằng 3 lần động năng theo chiều động năng đang tăng.

Lần thứ 2018 thế năng bằng 3 lần động năng theo chiều động năng đang tăng ứng với 1009 chu kì ($2018 = 2.1009$)

Vậy thời gian là : $t = 1009T = 1009.0,12 = 121,08(s)$

Chọn B.

Câu 8: Dao động tắt dần là:

- A. Dao động có biên độ không đổi, không có chu kỳ, tần số xác định.
- B. Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian, không có chu kỳ, tần số xác định.
- C. Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian, có chu kỳ, tần số xác định.
- D. Dao động có biên độ không đổi, có chu kỳ, tần số xác định

Phương pháp giải:

dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian, chu kì và tần số xác định.

Lời giải chi tiết:

Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian, chu kì và tần số xác định.

Chọn C.

Câu 9: Biên độ của dao động cưỡng bức:

- A. Phụ thuộc vào quan hệ giữa tần số của ngoại lực cưỡng bức và tần số dao động riêng, không phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực và lực cản của môi trường.
- B. Không phụ thuộc vào quan hệ giữa tần số của ngoại lực cưỡng bức và tần số dao động riêng, chỉ phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực và lực cản của môi trường.
- C. Phụ thuộc vào quan hệ giữa tần số của ngoại lực cưỡng bức và tần số dao động riêng, vào biên độ của ngoại lực và lực cản của môi trường.
- D. Không phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực và lực cản của môi trường, chỉ phụ thuộc vào quan hệ giữa tần số của ngoại lực cưỡng bức và tần số dao động riêng

Phương pháp giải:

Biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào quan hệ giữa tần số của ngoại lực cưỡng bức và tần số dao động riêng, vào biên độ của ngoại lực và lực cản của môi trường.

Lời giải chi tiết:

Biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào quan hệ giữa tần số của ngoại lực cưỡng bức và tần số dao động riêng, vào biên độ của ngoại lực và lực cản của môi trường.

Chọn C.

Câu 10: Con lắc đơn gồm một sợi dây dài 1m treo một vật nhỏ dao động tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa. Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là:

A. 0,5s

B. 4s

C. 1s

D. 2s

Phương pháp giải:

$$\text{Chu kỳ dao động: } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Lời giải chi tiết:

Chu kỳ dao động của chất điểm:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{10}} = 2(s)$$

Chọn D.

Câu 11: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k , dao động điều hòa với chu kỳ T . Nếu thay vật khối lượng m bằng vật có khối lượng $0,25m$ thì chu kỳ dao động của con lắc này là

A. $2T$.B. $4T$.C. $0,25T$.D. $0,5T$.**Phương pháp giải:**

$$\text{Áp dụng công thức tính chu kỳ dao động: } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Lời giải chi tiết:

Chu kỳ dao động điều hoà:

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

Khi khối lượng giảm 4 lần thì chu kỳ giảm $\sqrt{4} = 2$ lần.

$$\text{Vậy: } T' = \frac{T}{2} = 0,5T$$

Chọn D.

Câu 12: Một con lắc lò xo dao động điều hòa, tại thời điểm t nó có li độ $x_1 = 1(\text{cm})$. Vào thời điểm $t + \frac{T}{4}$ nó có li độ $x_2 = \sqrt{3}(\text{cm})$. Tỷ số hai tốc độ tức thời ở tại hai thời điểm trên là:

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

B. $\frac{1}{3}$

C. 3

D. $\sqrt{3}$

Phương pháp giải:

Phương trình vận tốc: $v = x' = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$.

Tại hai thời điểm t và $t + T/4$ thì vecto quay quay được góc 90° . Mặt khác vận tốc vuông pha với li độ, nên tỉ số tốc độ là:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{-A\omega \sin \varphi_1}{-A\omega \sin(\varphi_1 + \frac{\pi}{2})} = \frac{A \cos \varphi_2}{A \cos \varphi_1}$$

Lời giải chi tiết:

Phương trình vận tốc: $v = x' = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$.

Tại hai thời điểm t và $t + T/4$ thì vecto quay quay được góc 90° . Mặt khác vận tốc vuông pha với li độ, nên tỉ số tốc độ là:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{-A\omega \sin \varphi_1}{-A\omega \sin(\varphi_1 + \frac{\pi}{2})} = \frac{A \cos \varphi_2}{A \cos \varphi_1} = \frac{x_2}{x_1} = \sqrt{3}$$

Chọn D.

Câu 13: Đầu A của một sợi dây cao su căng ngang được làm cho dao động theo phương vuông góc với dây với biên độ $a = 10\text{cm}$, chu kỳ 2s. Sau 4s, sóng truyền được 16m dọc theo dây. Góc thời gian $t_0 = 0(\text{s})$ là lúc A bắt đầu dao động từ vị trí cân bằng theo chiều dương hướng lên. Li độ dao động của điểm M cách A một khoảng 2m theo phương truyền sóng tại thời điểm $t_0 + \frac{T}{3}$ là:

A. - 5(cm)

B. 5(cm)

C. $5\sqrt{3}\text{cm}$

D. $-5\sqrt{3}cm$

Phương pháp giải:

Chu kì

$$T = 2s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ (rad / s)}$$

Bước sóng $\lambda = 8 \text{ m}$.

Phương trình sóng tại A là:

$$u_A = a.\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)cm$$

Phương trình sóng tại M là:

$$u_M = a.\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2} - 2\pi \frac{x}{\lambda}\right)cm$$

Thay các giá trị x và t vào ta tìm được u_M

Lời giải chi tiết:

Chu kì

$$T = 2s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ (rad / s)}$$

Bước sóng $\lambda = 8 \text{ m}$.

Phương trình sóng tại A là:

$$u_A = a.\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)cm$$

Phương trình sóng tại M là:

$$u_M = a.\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2} - 2\pi \frac{x}{\lambda}\right)cm$$

Thay các giá trị x và t vào ta tìm được u_M

Thay các giá trị x và t vào ta tìm được:

$$u_M = a.\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2} - 2\pi \frac{x}{\lambda}\right) = 10.\cos\left(\pi \cdot \frac{2}{3} - \frac{\pi}{2} - 2\pi \cdot \frac{2}{8}\right) = 5cm$$

Chọn B.

Câu 14: Con lắc lò xo dao động điều hòa với tần số góc $\omega = 5\pi \text{ (rad/s)}$, tại thời điểm t vật dao động có tốc độ $12\pi \text{ (m/phút)}$. Tại thời điểm $t + \frac{T}{4}$ vật có ly độ là:

A. $4\pi \text{ (cm)}$

B. 5 (cm)

C. 5π (cm)

D. 4 (cm)

Phương pháp giải:

Áp dụng công thức $v = x'$;

Sau thời gian $T/4$ thì vecto quay được 1 góc 90° .

Lời giải chi tiết:

Phương trình dao động của vật $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$

Ta có tại thời điểm t thì :

$$v_t = \omega A \cdot \cos\left(\omega t + \varphi_1 + \frac{\pi}{2}\right) = 12\pi \cdot \frac{100}{60} = 20\pi \text{ (cm/s)}$$

Tại thời điểm $t + \frac{T}{4}$ thì li độ là :

$$x_2 = A \cdot \cos\left(\omega t + \varphi_1 + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{v_t}{\omega} = \frac{20\pi}{5\pi} = 4\text{cm}$$

Chọn D.

Câu 15: 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. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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

Chọn D.

Câu 16: 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. $x = 1\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)cm$

Phương pháp giải:

+ 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

Lời giải chi tiết:

Ta có:

+ Biên độ dao động của vật: $A = 20mm = 2cm$

+ Tần số góc của dao động: $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 2 = 4\pi (rad / s)$

+ Tại thời điểm ban đầu $t = 0$,

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

+ Phương trình dao động của vật: $x = 2\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)cm$

Chọn B.

Câu 17: 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

Phương pháp giải:

Sử dụng lí thuyết về dao động tắt dần

Lời giải chi tiết:

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 18: 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. $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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 19: 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.

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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 20: 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.

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

Con lắc dao động với tần số là là:

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

Chọn D.

Câu 21: 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.

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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

$$2.4A = 8A = 8.4 = 32 (cm)$$

Chọn B.

Câu 22: 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.

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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 23: 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. $x = 4\sqrt{2}\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right)cm$

Phương pháp giải:

+ 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:

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

Lời giải chi tiết:

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

+ 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 24: 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. $2A\sqrt{3}$

Phương pháp giải:

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

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

Lời giải chi tiết:

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 25: 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 $g = \pi^2 = 10m/s^2$. Tỷ 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

Phương pháp giải:

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

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

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

Lời giải chi tiết:

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 26: 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 $l = 100,00 \pm 1,00\text{cm}$ thì chu kì dao động $T = 2,00 \pm 0,01\text{s}$. Lấy $\pi^2 = 9,87$. Gia tốc trọng trường tại đó là:

A. $g = 9,801 \pm 0,002\text{m/s}^2$

B. $g = 9,801 \pm 0,0035\text{m/s}^2$

C. $g = 9,87 \pm 0,20\text{m/s}^2$

D. $g = 9,801 \pm 0,01\text{m/s}^2$

Phương pháp giải:

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

+ Vận dụng biểu thức tính sai số

Lời giải chi tiết:

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:

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

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

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

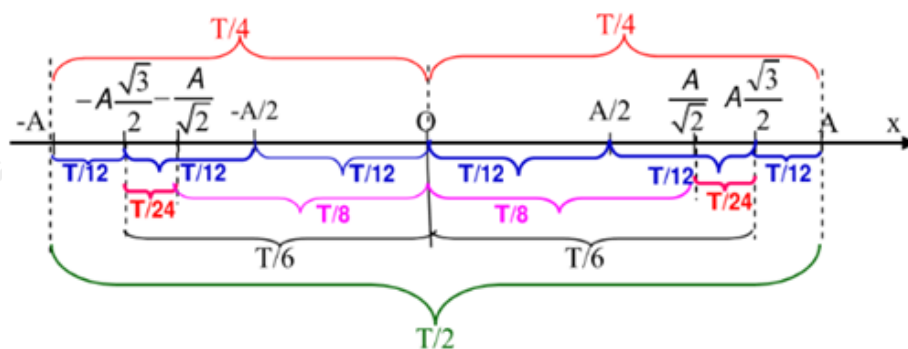
Chọn C.

Câu 27: 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

Phương pháp giải:

- + Vận có vận tốc bằng 0 khi ở vị trí biên
- + Sử dụng trục thời gian suy ra từ vòng tròn



Lời giải chi tiết:

- + 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

⇒ Trong 2 chu kì vật qua VTCB 4 lần

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

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

Chọn B.

Câu 28: 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. $6s$

Phương pháp giải:

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

+ Chu kì $T^2 \sim m$

Lời giải chi tiết:

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 $T^2 \sim m$

⇒ 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.

Phần 2. Tự luận (3,0 điểm)

Câu 1: Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 200(\text{g})$ treo vào sợi dây có chiều dài $l = 1(\text{m})$ dao động điều hòa, tại vị trí dây treo có góc lệch $\alpha = 5\sqrt{3}^0$ thì có tốc độ bằng một nửa tốc độ cực đại. Cho $g = 10\text{m/s}^2$, cơ năng của con lắc có giá trị là bao nhiêu?

(Cho $\pi = 3,14$)

Phương pháp giải:

$$\text{Động năng: } W_d = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{Thế năng của con lắc đơn: } W_t = mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$\text{Cơ năng của con lắc đơn: } W = mgl(1 - \cos \alpha_0)$$

Lời giải chi tiết:

Khi tốc độ của vật bằng một nửa tốc độ cực đại, động năng của vật có:

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{v_{\max}}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{4}W$$

$$\Rightarrow W_t = W - W_d = W - \frac{1}{4}W = \frac{3}{4}W$$

$$\Rightarrow W = \frac{4}{3}W_t$$

$$\Rightarrow W = \frac{4}{3}mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$\Rightarrow W = \frac{4}{3} \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot 1 \cdot [1 - \cos(5\sqrt{3}^0)] \approx 0,03(\text{J})$$

Câu 2: Ở một nơi trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài l , khối lượng m dao động điều hòa với chu kì T . Cũng tại nơi đó con lắc đơn có chiều dài $4l$, khối lượng $9m$ dao động điều hòa với chu kì là bao nhiêu?

Phương pháp giải:

$$\text{Công thức tính chu kì con lắc đơn: } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Lời giải chi tiết:

$$\text{Con lắc đơn có chiều dài } l, \text{ khối lượng } m \text{ dao động điều hòa với chu kì: } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$\text{Con lắc đơn có chiều dài } 4l, \text{ khối lượng } 9m \text{ dao động điều hòa với chu kì: } T' = 2\pi\sqrt{\frac{4l}{g}} = 2T$$

ĐỀ THI GIỮA HỌC KÌ I BỘ SÁCH CÁNH DIỀU – 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 – Cánh diều
- 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 giữa học kì I – chương trình Vật lí

Đáp án và lời giải chi tiết

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

Phần 1. Trắc nghiệm (7 điểm)

Câu 1: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A.** Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động tắt dần
- B.** Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động cưỡng bức
- C.** Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động riêng
- D.** Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động điều hòa

Phương pháp giải:

Sử dụng lý thuyết về dao động cưỡng bức và điều kiện xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

Lời giải chi tiết:

Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động cưỡng bức.

Chọn B.

Câu 2: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k , dao động điều hòa.

Nếu tăng độ cứng k lên hai lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì tần số dao động sẽ

- A. giảm 2 lần
- B. tăng 4 lần
- C. giảm 4 lần
- D. tăng 2 lần

Phương pháp giải:

Tần số dao động của con lắc lò xo: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ (Hz)

Lời giải chi tiết:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \text{ (Hz)} \\ f' = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2k}{\frac{m}{8}}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{16k}{m}} = 4 \cdot \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f' = 4f$$

Vậy tần số tăng 4 lần.

Chọn B.

Câu 3: 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.

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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

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

Chọn B.

Câu 4: 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.

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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 5: Hai dao động điều hòa cùng phương, biên độ A bằng nhau, chu kì T bằng nhau và có hiệu pha ban đầu $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3}$. Dao động tổng hợp của hai dao động đó sẽ có biên độ bằng

- A. A
- B. $A\sqrt{2}$
- C. 0
- D. 2A

Phương pháp giải:

Biên độ của dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

Lời giải chi tiết:

Biên độ của dao động tổng hợp:

$$A_{th} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

$$\text{Với } \begin{cases} A_1 = A_2 = A \\ \Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow A_{th}^2 = A^2 + A^2 + 2.A.A.\cos\frac{2\pi}{3}$$

$$\Leftrightarrow A_{th}^2 = 2A^2 + 2A^2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \Rightarrow A_{th} = A$$

Vậy dao động tổng hợp có biên độ bằng A.

Chọn A.

Câu 6: Một con lắc đơn có độ dài l_1 dao động với chu kì $T_1 = 4s$. Một con lắc đơn khác có độ dài l_2 dao động tại nơi đó với chu kì $T_2 = 3s$. Chu kì dao động của con lắc đơn có độ dài $l_1 - l_2$ xấp xỉ bằng

- A. 1s
- B. 3,5s
- C. 5s
- D. 2,65s

Phương pháp giải:

Chu kì của con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (s)

Lời giải chi tiết:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} \\ T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T_1^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{l_1}{g} \\ T_2^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{l_2}{g} \end{cases}$$

Chu kì của con lắc đơn có chiều dài $l_1 - l_2$ là:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 - l_2}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{l_1 - l_2}{g} = 4\pi^2 \cdot \frac{l_1}{g} - 4\pi^2 \cdot \frac{l_2}{g}$$

$$\Rightarrow T^2 = T_1^2 - T_2^2 \Rightarrow T = \sqrt{T_1^2 - T_2^2} = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7}s$$

Chọn D.

Câu 7: Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi li độ của vật có độ lớn bằng một nửa biên độ thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là

- A. $\frac{1}{2}$
- B. 2
- C. 3
- D. $\frac{1}{3}$

Phương pháp giải:

Cơ năng: $W = W_d + W_t$

Thế năng: $W_t = \frac{1}{2}kx^2$

Lời giải chi tiết:

Khi $x = \frac{A}{2}$:

Động năng: $W_d = W - W_t$

$$\Leftrightarrow W_d = \frac{1}{2}kA^2 - \frac{1}{2}k \cdot \left(\frac{A}{2}\right)^2 \Leftrightarrow W_d = \frac{3}{8}kA^2$$

Thế năng: $W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}k \left(\frac{A}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}kA^2$

$$\text{Suy ra: } \frac{W_d}{W_t} = \frac{\frac{3}{8}kA^2}{\frac{1}{8}kA^2} = 3$$

Chọn C.

Câu 8: Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dao động tắt dần?

- A. Cơ năng của vật dao động tắt dần không đổi theo thời gian.
- B. Dao động tắt dần là dao động chỉ chịu tác dụng của nội lực.
- C. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.
- D. Lực cản môi trường tác dụng lên vật luôn sinh công dương.

Phương pháp giải:

Dao động tắt dần có biên độ và cơ năng giảm dần theo thời gian.

Lời giải chi tiết:

Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

Chọn C.

Câu 9: Chọn câu đúng. Cơ năng của chất điểm dao động điều hòa tỉ lệ thuận với

- A. chu kì dao động.
- B. biên độ dao động
- C. bình phương biên độ dao động
- D. bình phương chu kì dao động

Phương pháp giải:

Cơ năng của chất điểm dao động điều hòa: $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$

Lời giải chi tiết:

Công thức xác định cơ năng của chất điểm dao động điều hòa:

$$W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \Rightarrow W \sim A^2$$

Chọn C.

Câu 10: Xét dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa có cùng tần số và cùng phương dao động. Biên độ của dao động tổng hợp **không** phụ thuộc yếu tố nào sau đây?

- A. Biên độ của dao động thứ hai
- B. Biên độ của dao động thứ nhất
- C. Độ lệch pha của hai dao động
- D. Tần số chung của hai dao động

Phương pháp giải:

Biên độ của dao động tổng hợp:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

Lời giải chi tiết:

Biên độ của dao động tổng hợp được xác định:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \Rightarrow \begin{cases} A \in A_1, A_2 \\ A \in \varphi_2 - \varphi_1 \end{cases}$$

Vậy, biên độ của dao động tổng hợp phụ thuộc vào biên độ của hai dao động, độ lệch pha của hai dao động và không phụ thuộc vào tần số chung của hai dao động.

Chọn D.

Câu 11: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành hóa năng.
- B. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành quang năng.
- C. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành điện năng.
- D. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành nhiệt năng.

Phương pháp giải:

Sử dụng lí thuyết về dao động tắt dần.

Lời giải chi tiết:

Trong dao động tắt dần một phần cơ năng đã biến đổi thành nhiệt năng do ma sát.

Chọn D.

Câu 12: Chọn câu đúng. Dao động cưỡng bức là dao động của hệ

- A. dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian
- B. dưới tác dụng của lực đàn hồi
- C. dưới tác dụng của lực quán tính
- D. trong điều kiện không có lực ma sát

Phương pháp giải:

Sử dụng lý thuyết về dao động cưỡng bức.

Lời giải chi tiết:

Dao động cưỡng bức là dao động của hệ dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

Chọn A.

Câu 13: Chọn câu đúng. Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi

- A. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc
- B. ngược pha với vận tốc
- C. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc
- D. cùng pha với vận tốc

Phương pháp giải:

Phương trình li độ: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

Phương trình vận tốc: $v = x' = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$

Phương trình gia tốc: $a = v' = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$

Lời giải chi tiết:

Phương trình x,v,a:

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ v = x' = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) \\ a = v' = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) \end{cases}$$

⇒ Trong dao động điều hòa gia tốc ngược pha với li độ và sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc.

Chọn A.

Câu 14: Nếu chọn gốc tọa độ trùng với cân bằng thì ở thời điểm t , biểu thức quan hệ giữa biên độ A , li độ x , vận tốc v và tần số góc ω của chất điểm dao động điều hòa là

A. $A^2 = v^2 + x^2 \omega^2$

B. $A^2 = x^2 + \omega^2 v^2$

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

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

Phương pháp giải:

Hệ thức độc lập theo thời gian: $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1$

Lời giải chi tiết:

Biểu thức liên hệ giữa biên độ, li độ, vận tốc và tần số góc của chất điểm dao động điều hòa:

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

Chọn C.

Câu 15: Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng $m = 0,2\text{kg}$, chiều dài quỹ đạo dây treo l , dao động điều hòa với biên độ $S_0 = 5\text{cm}$ và chu kì $T = 2\text{s}$. Lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Cơ năng của con lắc là

A. $5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

B. $25 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

C. $25 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

D. $25 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

Phương pháp giải:

Cơ năng của con lắc đơn dao động điều hòa: $W = \frac{1}{2} m \omega^2 S_0^2$

Lời giải chi tiết:

Tần số góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ (rad/s)}$

Cơ năng của con lắc đơn là:

$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 S_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot 0,05^2 = 0,0025 = 25 \cdot 10^{-4} (J)$$

Chọn B.

Câu 16: Một con lắc đơn có chiều dài l , dao động điều hòa tại một nơi có gia tốc rơi tự do g với biên độ góc α_0 . Lúc vật đi qua vị trí có li độ α , nó có vận tốc là v . Biểu thức nào sau đây đúng?

A. $\frac{v^2}{gl} = \alpha_0^2 - \alpha^2$

B. $\alpha^2 = \alpha_0^2 - glv^2$

C. $\alpha^2 = \alpha_0^2 - \frac{v^2 g}{l}$

D. $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

Phương pháp giải:

Hệ thức độc lập theo thời gian: $S_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

Trong đó: $S_0 = \alpha_0 l; s = \alpha l$

Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Lời giải chi tiết:

Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{g}{l}$

Hệ thức độc lập theo thời gian: $S_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

$$\alpha_0^2 l^2 = \alpha^2 l^2 + \frac{v^2 l}{g} \Leftrightarrow \alpha_0^2 l = \alpha^2 l + \frac{v^2}{g}$$

$$\Leftrightarrow \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{g l}$$

Chọn A.

Câu 17: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình $x = 4 \cdot \cos(10t - 0,5\pi)$ cm (t tính bằng giây). Gia tốc cực đại của vật là

A. $20\pi \text{ cm/s}^2$.

B. $4m/s^2$.

C. $2m/s^2$.

D. $0,4m/s^2$.

Phương pháp giải:

Áp dụng công thức tính gia tốc cực đại: $a_{\max} = \omega^2 A$

Lời giải chi tiết:

Gia tốc cực đại của vật là:

$$a_{\max} = \omega^2 A = 10^2 \cdot 4 = 400 (cm/s^2) = 4 (m/s^2)$$

Chọn B.

Câu 18: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ cm có biểu thức động năng là

$$W_d = 10 - 10 \cos\left(20\pi t - \frac{2\pi}{3}\right) mJ. \text{ Pha tại thời điểm } t = 0 \text{ là:}$$

A. $\frac{\pi}{3} rad$

B. $-\frac{\pi}{3} rad$

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

D. $-\frac{2\pi}{3} rad$

Phương pháp giải:

Sử dụng lý thuyết về dao động điều hòa, phương trình động năng.

Lời giải chi tiết:

Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

Phương trình vận tốc: $v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$

Động năng của vật:

$$\begin{aligned}
 W_d &= \frac{mv^2}{2} = \frac{m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)}{2} \\
 &= \frac{m\omega^2 A^2 [1 - \cos(2\omega t + 2\varphi)]}{4} \\
 &= \frac{1}{2} \left[\frac{m(\omega A)^2}{2} - \frac{m(\omega A)^2 \cos(2\omega t + 2\varphi)}{2} \right] \\
 \rightarrow W_d &= \frac{W}{2} - \frac{W \cos(2\omega t + 2\varphi)}{2}
 \end{aligned}$$

Ta thấy pha của động năng gấp đôi pha dao động của li độ mà tại $t = 0s$, pha của động năng là $-\frac{2\pi}{3} rad$ nên khi đó, pha của dao động là $-\frac{\pi}{3} rad$

Chọn B.

Câu 19: 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 giải:

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

Lời giải chi tiết:

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

\Rightarrow Biên độ dao động của chất điểm: $A = 4cm$

Chọn C.

Câu 20: 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. $\frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$

Lời giải chi tiết:

Cơ năng dao động điều hòa của con lắc đơn:

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

Chọn D.

Câu 21: 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 giải:

Đọc phương trình dao động điều hòa

Lời giải chi tiết:

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

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

Chọn B.

Câu 22: 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 kỳ 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. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

Lời giải chi tiết:

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

Chọn B.

Câu 23: 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 giải:

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

Lời giải chi tiết:

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

\Rightarrow Hai dao động ngược pha nhau

Chọn C.

Câu 24: 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 giải:

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

Lời giải chi tiết:

Chu kỳ dao động của con lắc lò xo:

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

Chọn B.

Câu 25: 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 giải:

Sử dụng lí thuyết về dao động điều hòa

Lời giải chi tiết:

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: $F_{kv} = -kx$

Chọn A.

Câu 26: 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. Tỉ lệ nghịch với độ cứng k của lò xo.

B. Tỉ lệ với bình phương biên độ dao động.

C. Tỉ lệ nghịch với khối lượng m của viên bi.

D. Tỷ lệ với bình phương chu kỳ dao động.

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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

⇒ B - đúng

Chọn B.

Câu 27: 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 giải:

Sử dụng lý thuyết về các loại dao động.

Lời giải chi tiết:

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

Chọn D.

Câu 28: 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

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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

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

Chọn B.

Phần 2. Tự luận (3,0 điểm)

Câu 1: 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 bao nhiêu?

Phương pháp giải:

+ Viết phương trình li độ và phương trình vận tốc

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

Lời giải chi tiết:

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:

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

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

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

Câu 2: 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 bằng bao nhiêu?

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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

ĐỀ THI GIỮA HỌC KÌ I BỘ SÁCH CÁNH DIỀU – ĐỀ SỐ 4**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 – Cánh diều
- 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

Đáp án và lời giải chi tiết

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

Phần 1. Trắc nghiệm (7 điểm)

Câu 1: Chọn phương án **sai**? Khi một chất điểm dao động điều hòa thì

- A. tốc độ tỉ lệ thuận với li độ.
- B. biên độ dao động là đại lượng không đổi.
- C. động năng là đại lượng biến đổi tuần hoàn theo thời gian.
- D. độ lớn của lực kéo về tỉ lệ thuận với độ lớn của li độ.

Phương pháp giải

Công thức liên hệ giữa v và x là:

$$v = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$$

Lời giải chi tiết

Ta có: $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} \rightarrow$ Trong dao động điều hòa, tốc độ không tỉ lệ thuận với li độ.

Chọn A.

Câu 2: Dao động tắt dần

- A. luôn có hại
- B. có biên độ giảm dần theo thời gian
- C. luôn có lợi
- D. có li độ giảm dần theo thời gian

Phương pháp giải

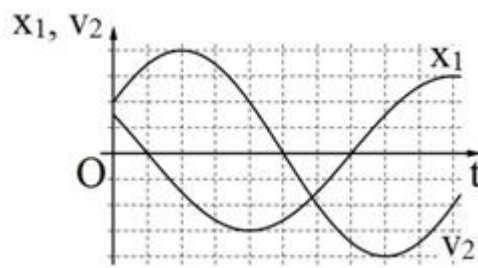
Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

Lời giải chi tiết

Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

Chọn B.

Câu 3: Hai vật M_1 và M_2 dao động điều hòa cùng tần số. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x_1 của M_1 và vận tốc v_2 của M_2 theo thời gian t . Hai dao động của M_2 và M_1 lệch pha nhau:



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

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

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

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

Phương pháp giải

Tìm pha ban đầu của x_1 ; v_2 , từ đó tìm pha ban đầu của x_2 . Sau đó tìm hiệu số pha.

Lời giải chi tiết

Gọi mỗi 1 ô trong đồ thị là 1 đơn vị, ta có $T = 12$.

Với x_1 thì sau thời gian $t = 1$ thì $x_1 = 0$ lần đầu tiên (giá trị x đang giảm), vậy góc mà vecto quay OM_1 quét được là:

$$\Delta\varphi_1 = \frac{1}{12} \cdot 2\pi = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

Suy ra pha ban đầu của x_1 là :

$$\varphi_1 = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

Với v_2 thì ban đầu v_{02} bằng nửa giá trị cực đại và đang tăng nên ta có :

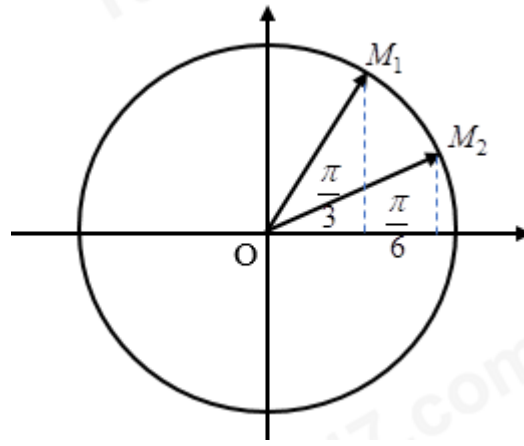
$$W_{d20} = \frac{1}{4} W \Rightarrow W_t = \frac{3}{4} W \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} A$$

Vì vận tốc đang tăng nên thế năng đang giảm, nên ta chọn :

$$x_{20} = \frac{\sqrt{3}}{2} A$$

Ta có giản đồ vecto

Khi đó vecto quay OM_2 ở vị trí như trên hình:



Suy ra pha ban đầu của x_2 là:

$$\varphi_2 = \frac{\pi}{6}$$

Độ lệch pha của x_1 với x_2 là:

$$\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

Chọn B.

Câu 4: Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực $F = F_0 \cos(\pi f t)$ (với F_0 và f không đổi , t tính bằng giây). tần số dao động cưỡng bức của vật là

A. f

B. $2 \pi f$

C. πf

D. $0,5 f$

Phương pháp giải

Áp dụng công thức: $\omega = 2\pi f_{cb}$

Tần số dao động cưỡng bức bằng tần số lực cưỡng bức

Lời giải chi tiết

Tần số dao động cưỡng bức bằng tần số lực cưỡng bức

Áp dụng công thức

$$\omega = 2\pi f_{cb} \Rightarrow f_{cb} = \frac{\pi f}{2\pi} = \frac{f}{2} = 0,5 f$$

Chọn D.

Câu 5: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, từ vị trí cân bằng O kéo con lắc về phía dưới, theo phương thẳng đứng, thêm 3 cm rồi thả nhẹ, con lắc dao động điều hòa quanh vị trí cân

bằng O . Khi con lắc cách vị trí cân bằng 1 cm, tỉ số giữa thế năng và động năng của hệ dao động là

- A. 1/8
- B. 1/2
- C. 1/9
- D. 1/3

Phương pháp giải

Áp dụng công thức cơ năng và thế năng:

$$\begin{cases} W = W_d + W_t = \frac{1}{2}kA^2 \\ W_t = \frac{1}{2}kx^2 \end{cases}$$

Lời giải chi tiết

Biên độ của dao động là $A = 3\text{cm}$.

Tại vị trí $x = 1\text{ cm}$ thì tỉ số giữa thế năng và cơ năng là

$$\begin{cases} W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}.k.1^2 \\ W = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}.k.3^2 \end{cases} \Rightarrow W_t = \frac{1}{9}W \Rightarrow W_d = W - W_t = \frac{8}{9}W \Rightarrow \frac{W_t}{W_d} = \frac{1}{8}$$

Chọn A.

Câu 6: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa. Chu kỳ và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4 và $4\sqrt{2}\text{ cm}$. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10\text{ m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất từ khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực đại đến khi lực đàn hồi có độ lớn cực tiểu là

- A. 0,1s
- B. 0,15s
- C. $\sqrt{2}\text{ s}$
- D. 0,2s

Phương pháp giải

Từ $T = 0,4$ ta tìm được độ dẫn ban đầu của lò xo.

Tần số góc:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$$

Độ giãn cực đại của lò xo là $(A + \Delta l_0)$ ứng với biên dương, khi đó lực đàn hồi cực đại. (Chọn trục Ox hướng xuống dưới)

Khi lò xo ở vị trí không giãn thì lực đàn hồi cực tiểu và bằng 0. Sử dụng giản đồ vectơ tìm thời gian vật đi từ biên dương đến vị trí $-\Delta l_0$

Lời giải chi tiết

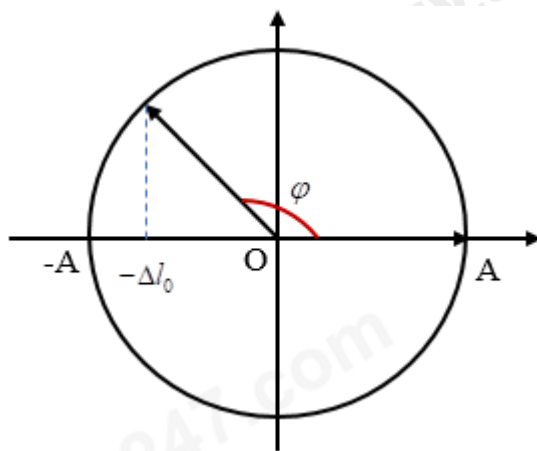
Từ $T = 0,4s$ ta tìm được độ giãn ban đầu của lò xo.

Tần số góc:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \Rightarrow \frac{2\pi}{0,4} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \Rightarrow \Delta l_0 = 0,04m = 4cm$$

Độ giãn cực đại của lò xo là $(A + \Delta l_0)$ ứng với biên dương, khi đó lực đàn hồi cực đại. (Chọn trục Ox hướng xuống dưới)

Khi lò xo ở vị trí không giãn thì lực đàn hồi cực tiểu và bằng 0. Sử dụng giản đồ vectơ tìm thời gian vật đi từ biên dương đến vị trí $-\Delta l_0$



$$\text{Ta có : } \varphi = \frac{\pi}{2} + \arccos \frac{\Delta l_0}{A} = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{4}$$

$$\text{Thời gian : } t = \frac{\varphi}{2\pi} \cdot T = \frac{3\pi}{2\pi} \cdot 0,4 = 0,15s$$

Chọn B.

Câu 7: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng có khối lượng $100g$, tích điện $q = 20 \mu C$ và lò xo nhẹ có độ cứng $10 N/m$. Khi vật đang qua vị trí cân bằng với vận tốc $20\sqrt{3} cm/s$ theo chiều dương trên mặt bàn nhẵn cách điện thì xuất hiện tức thời một điện trường đều trong

không gian xung quanh. Biết điện trường cùng chiều dương của trục tọa độ và có cường độ $E = 10^4 \text{V/m}$. Năng lượng dao động của con lắc sau khi xuất hiện điện trường là.

A. $4 \cdot 10^{-3} \text{J}$

B. $6 \cdot 10^{-3} \text{J}$

C. $8 \cdot 10^{-3} \text{J}$

D. $2 \cdot 10^{-3} \text{J}$

Phương pháp giải

Khi vật nằm trong điện trường thì nó chịu lực $F = q.E$, lực này làm cho vị trí cân bằng của vật dịch xa 1 đoạn (từ O đến O'). Ta có: $F = q.E = k.OO'$

Biên độ dao động mới được xác định bởi công thức độc lập với thời gian :

$$x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A'^2$$

Khi đó năng lượng của con lắc là

$$W = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A'^2$$

Lời giải chi tiết

Khi vật nằm trong điện trường thì nó chịu lực $F = q.E$, lực này làm cho vị trí cân bằng của vật dịch xa 1 đoạn (từ O đến O'). Ta có:

$$F = q.E = k.OO' \Rightarrow 20 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4 = 10.OO' \Rightarrow OO' = 0,02\text{m} = 2\text{cm}$$

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

Biên độ dao động mới được xác định bởi công thức độc lập với thời gian :

$$x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A'^2 \Leftrightarrow 2^2 + \left(\frac{20\sqrt{3}}{10}\right)^2 = A'^2 \Rightarrow A' = 4\text{cm}$$

Khi đó năng lượng của con lắc là :

$$W = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A'^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (0,04)^2 = 8 \cdot 10^{-3} \text{J}$$

Chọn C.

Câu 8: Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng pha, có biên độ lần lượt là A_1 và A_2 . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là

A. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

B. $|A_1 - A_2|$.

C. $\sqrt{|A_1^2 - A_2^2|}$

D. $A_1 + A_2$.

Phương pháp giải

Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng pha thì biên độ tổng hợp : $A = A_1 + A_2$

Lời giải chi tiết

Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng pha thì biên độ tổng hợp : $A = A_1 + A_2$

Chọn D.

Câu 9: Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa, vận tốc của vật bằng không khi vật chuyển động qua

A. vị trí mà lò xo có độ dài ngắn nhất.

B. vị trí mà lò xo không bị biến dạng.

C. vị trí cân bằng.

D. vị trí mà lực đàn hồi của lò xo bằng không

Phương pháp giải

Con lắc lò xo nằm ngang có vận tốc bằng 0 khi vật ở hai biên (dương hoặc âm), khi đó lò xo có độ dài dài nhất hoặc ngắn nhất.

Lời giải chi tiết

Con lắc lò xo nằm ngang có vận tốc bằng 0 khi vật ở hai biên (dương hoặc âm), khi đó lò xo có độ dài dài nhất hoặc ngắn nhất.

Chọn A.

Câu 10: Một con lắc lò xo có vật nặng khối lượng m dao động với tần số f . Nếu tăng khối lượng của vật thành $2m$ thì tần số dao động của vật là

A. f

B. $\frac{f}{\sqrt{2}}$

C. $2f$

D. $\sqrt{2}f$

Phương pháp giải

Công thức tính tần số của con lắc lò xo:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Lời giải chi tiết

Công thức tính tần số của con lắc lò xo:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

nên :

$$f' = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{2m}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \left(\frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} \right) = \frac{f}{\sqrt{2}}$$

Chọn B.

Câu 11: Ở một nơi có gia tốc rơi tự do là g , một con lắc đơn có chiều dài l , dao động điều hòa. Tần số dao động là

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

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

C. $\sqrt{\frac{g}{l}}$

D. $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$

Phương pháp giải

Tần số của con lắc đơn là :

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

Lời giải chi tiết

Tần số của con lắc đơn là : $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$

Chọn A.

Câu 12: Một vật dao động điều hòa chu kỳ T . Gọi v_{\max} và a_{\max} tương ứng là vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của vật. Hệ thức liên hệ đúng giữa v_{\max} và a_{\max} là

$$\text{A. } a_{\max} = \frac{2\pi v_{\max}}{T}$$

$$\text{B. } a_{\max} = \frac{v_{\max}}{T}$$

$$\text{C. } a_{\max} = \frac{v_{\max}}{2\pi T}$$

$$\text{D. } a_{\max} = -\frac{2\pi v_{\max}}{T}$$

Phương pháp giải

Công thức liên hệ giữa vận tốc cực đại và gia tốc cực đại là: $a_{\max} = \omega \cdot v_{\max} = \frac{2\pi}{T} \cdot v_{\max}$

Lời giải chi tiết

Công thức liên hệ giữa vận tốc cực đại và gia tốc cực đại là:

$$a_{\max} = \omega \cdot v_{\max} = \frac{2\pi}{T} \cdot v_{\max}$$

Chọn A.

Câu 13: Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Gia tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.
- B. Li độ của vật luôn giảm dần theo thời gian
- C. Biên độ dao động giảm dần theo thời gian.
- D. Vận tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.

Phương pháp giải

Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian

Lời giải chi tiết

Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian

Chọn C.

Câu 14: Một con lắc đơn có dây treo dài $l = 100$ cm. Vật nặng có khối lượng $m = 1$ kg, dao động với biên độ góc $\alpha_0 = 0,1$ rad tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s². Cơ năng toàn phần của con lắc là

- A. 0,05 J
- B. 0,1 J
- C. 0,07 J
- D. 0,5 J

Phương pháp giải

Cơ năng toàn phần của con lắc bằng thế năng cực đại của con lắc:

$$W = mgl.(1 - \cos\alpha_0)$$

Lời giải chi tiết

Cơ năng toàn phần của con lắc bằng thế năng cực đại của con lắc:

$$W = mgl.(1 - \cos\alpha_0) = 1.10.1.(1 - \cos 0,1) = 0,05J$$

Chọn A.

Câu 15: 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 $F_n = F_0 \cos(20t) \text{ N}$. Sau một thời gian vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng $MN = 10 \text{ cm}$. 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.

Phương pháp giải

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: $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$

Lời giải chi tiết

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

Biên độ dao động của con lắc là:

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

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

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

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

Chọn C.

Câu 16: Một con lắc đơn gồm dây treo có chiều dài 100 cm và vật nhỏ của con lắc có khối lượng 50g, cho con lắc này động điều hòa với biên độ góc 5° tại nơi có gia tốc trọng trường 10 m/s^2 . Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, cơ năng của con lắc xấp xỉ bằng

- A. $1,9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.
- B. 6,25 J.
- C. 0,625 J.
- D. $1,9 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

Phương pháp giải

Cơ năng của con lắc đơn: $W = mgl(1 - \cos \alpha_0)$

Lời giải chi tiết

Cơ năng của con lắc là:

$$W = mgl(1 - \cos \alpha_0)$$

$$\Rightarrow W = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot 1(1 - \cos 5^\circ) \approx 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ (J)}$$

Chọn A.

Câu 17: Một con lắc đơn khi dao động trên mặt đất tại nơi có gia tốc trọng trường $9,811 \text{ m/s}^2$ thì chu kỳ dao động là 2s. Đưa con lắc này đến nơi khác có gia tốc trọng trường $9,762 \text{ m/s}^2$. Muốn chu kỳ không đổi, phải thay đổi chiều dài của con lắc như thế nào?

- A. Tăng 0,2%.
- B. Giảm 0,2%.
- C. Giảm 0,5%.
- D. Tăng 0,5%.

Phương pháp giải

Chu kỳ của con lắc đơn: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Lời giải chi tiết

Ta có:

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} \sqrt{\frac{g_2}{g_1}}$$

$$\rightarrow 1 = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} \sqrt{\frac{9,762}{9,811}}$$

$$\rightarrow \frac{l_2}{l_1} = 0,995$$

Vậy chiều dài con lắc phải giảm đi 0,005 hay 5%.

Chọn C.

Câu 18: Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc vào:

- A. Khối lượng của con lắc.
- B. Trọng lượng con lắc.
- C. Tỉ số trọng lượng và khối lượng của con lắc.
- D. Khối lượng riêng của con lắc.

Phương pháp giải

Sử dụng lí thuyết về chu kì

Lời giải chi tiết

Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc vào Tỉ số trọng lượng và khối lượng của con lắc

Đáp án C

Câu 19: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$, trong đó ω có giá trị dương. Đại lượng ω gọi là:

- A. Biên độ dao động
- B. Chu kì của dao động
- C. Tần số góc của dao động
- D. Pha ban đầu của dao động

Phương pháp giải:

Đại lượng ω gọi là Tần số góc của dao động

Lời giải chi tiết:

Đáp án: C

Câu 20: Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp 3 đại lượng nào sau đây không đổi theo thời gian

- A. Biên độ, tần số, cơ năng dao động
- B. Biên độ, tần số, gia tốc
- C. Động năng, tần số, lực hồi phục
- D. Lực phục hồi, vận tốc, cơ năng dao động

Phương pháp giải:

Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp 3 đại lượng Biên độ, tần số, cơ năng dao động không đổi theo thời gian

Lời giải chi tiết:

Đáp án: A

Câu 21: Trong dao động điều hòa, giá trị cực đại của vận tốc là:

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

Lời giải:

Chọn A

Câu 22: Trong dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, tốc độ nhỏ nhất bằng:

- A. $0,5A\omega$ B. 0 C. $-A\omega$ D. $A\omega$

Lời giải:

Chọn B

Câu 23: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình $x = 8\cos(\pi t + \pi/4)$ (cm). Góc tọa độ ở vị trí cân bằng. Góc thời gian ($t = 0$) được chọn lúc chất điểm có li độ và vận tốc là:

- A. $x = 4\sqrt{2}$ cm và $v = -4\pi\sqrt{2}$ cm/s
- B. $x = -4\sqrt{3}$ cm và $v = 4\pi\sqrt{3}$ cm/s
- C. $x = 4$ cm và $v = -4\pi$ cm/s
- D. $x = 8$ cm và $v = 0$

Lời giải:

$$\cos\varphi = \cos(\pi/4) = x/A = \sqrt{2}/2 \rightarrow x = (\sqrt{2}/2)A = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$v = -8\pi\sin(\pi/4) = -4\pi\sqrt{2} \text{ cm/s.}$$

Đáp án A

Câu 24: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox (vị trí cân bằng ở O) với biên độ 4 cm và tần số 10 Hz. Tại thời điểm $t = 0$, vật có li độ 4 cm. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 4\cos(20\pi t + \pi)$ cm
- B. $x = 4\cos 20\pi t$ cm
- C. $x = 4\cos(20\pi t - 0,5\pi)$ cm
- D. $x = 4\cos(20\pi t + 0,5\pi)$ cm

Lời giải:

$$\omega = 2\pi f = 20\pi \text{ rad/s}; \cos\varphi = x/A = 1 \rightarrow \varphi = 0.$$

Đáp án B

Câu 25: Chất điểm dao động điều hòa có phương trình vận tốc $v = 4\pi\cos 2\pi t$ (cm/s). Góc tọa độ ở vị trí cân bằng. Mốc thời gian được chọn vào lúc chất điểm có li độ và vận tốc là:

- A. $x = 2$ cm, $v = 0$
- B. $x = 0$, $v = 4\pi$ cm/s
- C. $x = -2$ cm, $v = 0$
- D. $x = 0$, $v = -4\pi$ cm/s

Lời giải:

$$\text{Vì } v = 4\pi\cos 2\pi t \text{ (cm/s) nên } x = 2\cos(2\pi t - \pi/2) \text{ cm;}$$

$$\cos\varphi = \cos(-\pi/2) = 0 \rightarrow x = 0 \rightarrow |v| = v_{\max}; \varphi < 0 \rightarrow v > 0.$$

Đáp án B.

Câu 26: Hai vật dao động điều hoà có cùng biên độ và tần số dọc theo cùng một đường thẳng. Biết rằng chúng gặp nhau khi chuyển động ngược chiều nhau và li độ bằng một nửa biên độ. Độ lệch pha của hai dao động này là

- A. 60° .
- B. 90° .
- C. 120° .
- D. 180° .

Lời giải chi tiết

Hai vật dao động điều hoà có cùng biên độ và tần số dọc theo cùng một đường thẳng. Biết rằng chúng gặp nhau khi chuyển động ngược chiều nhau và li độ bằng một nửa biên độ. Độ lệch pha của hai dao động này là 120°

Đáp án: C

Câu 27: Cho hai dao động điều hoà lần lượt có phương trình: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \pi/2)$ cm và $x_2 = A_2 \sin(\omega t)$ cm. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Dao động thứ nhất cùng pha với dao động thứ hai.
- B. Dao động thứ nhất ngược pha với dao động thứ hai.
- C. Dao động thứ nhất vuông pha với dao động thứ hai.
- D. Dao động thứ nhất trễ pha so với dao động thứ hai.

Lời giải chi tiết

Cho hai dao động điều hoà lần lượt có phương trình: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \pi/2)$ cm và $x_2 = A_2 \sin(\omega t)$ cm. Dao động thứ nhất ngược pha với dao động thứ hai

Đáp án: B

Câu 28: Đơn vị của tần số là

- A. Héc (Hz)
- B. Giây (s)
- C. Mét trên giây (m/s)
- D. Ben (B).

Lời giải chi tiết

Đơn vị của tần số là Héc (Hz).

Đáp án: A

Phần 2. Tự luận (3,0 điểm)

Câu 1: Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 200(g)$ treo vào sợi dây có chiều dài $l = 1(m)$ dao động điều hòa, tại vị trí dây treo có góc lệch $\alpha = 5\sqrt{3}^0$ thì có tốc độ bằng một nửa tốc độ cực đại. Cho $g = 10m/s^2$, cơ năng của con lắc có giá trị là bao nhiêu?

(Cho $\pi = 3,14$)

Phương pháp giải:

$$\text{Động năng: } W_d = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{Thế năng của con lắc đơn: } W_t = mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$\text{Cơ năng của con lắc đơn: } W = mgl(1 - \cos \alpha_0)$$

Lời giải chi tiết:

Khi tốc độ của vật bằng một nửa tốc độ cực đại, động năng của vật có:

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{v_{\max}}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{4}W$$

$$\Rightarrow W_t = W - W_d = W - \frac{1}{4}W = \frac{3}{4}W$$

$$\Rightarrow W = \frac{4}{3}W_t$$

$$\Rightarrow W = \frac{4}{3} \cdot mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$\Rightarrow W = \frac{4}{3} \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot 1 \cdot \left[1 - \cos\left(5\sqrt{3}^\circ\right)\right] \approx 0,03(J)$$

Câu 2: Ở một nơi trên mặt đất, con lắc đơn có chiều dài l , khối lượng m dao động điều hòa với chu kì T . Cũng tại nơi đó con lắc đơn có chiều dài $4l$, khối lượng $9m$ dao động điều hòa với chu kì là bao nhiêu?

Phương pháp giải:

Công thức tính chu kì con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Lời giải chi tiết:

Con lắc đơn có chiều dài l , khối lượng m dao động điều hòa với chu kì: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Con lắc đơn có chiều dài $4l$, khối lượng $9m$ dao động điều hòa với chu kì: $T' = 2\pi\sqrt{\frac{4l}{g}} = 2T$

ĐỀ THI GIỮA HỌC KÌ I BỘ SÁCH CÁNH DIỀU – ĐỀ SỐ 5

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

Đáp án và lời giải chi tiết

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

Phần 1. Trắc nghiệm (7 điểm)

Câu 1: 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. $\frac{1}{2}mg\ell\alpha_0$
- B. $2mgl\alpha_0^2$
- C. $\frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2$
- D. $mgl\alpha_0^2$

Phương pháp giải:

Công thức tính cơ năng của con lắc đơn là: $\frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2$

Giải chi tiết:

Đáp án C

Câu 2: Vận tốc của chất điểm dao động điều hoà có độ lớn cực đại khi

- A. li độ bằng không
- B. gia tốc có độ lớn cực đại
- C. li độ có độ lớn cực đại.
- D. pha dao động cực đại

Phương pháp giải:

Trong dao động điều hòa, vận tốc có độ lớn cực đại khi vật đi qua vị cân bằng.

Giải chi tiết:

Vận tốc của chất điểm dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi đi qua vị trí cân bằng, tức là li độ bằng không

Đáp án A

Câu 3: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm một vật nhỏ có khối lượng m gắn vào một đầu lò xo nhẹ có độ cứng k , chiều dài tự nhiên là l_0 , đầu kia của lò xo giữ cố định. Tần số dao động riêng của con lắc là.

A. $f = 2\pi\sqrt{\frac{l_0}{m}}$

B. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

C. $f = 2\pi\sqrt{\frac{l_0}{k}}$

D. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$

Phương pháp giải:

- Tốc độ góc trong dao động của con lắc lò xo: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

- Mối liên hệ giữa tốc độ góc và tần số: $f = \frac{\omega}{2\pi}$

Giải chi tiết:

Tần số dao động riêng của con lắc lò xo: $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

Đáp án B

Câu 4: Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ khối lượng m được treo vào một đầu sợi dây mềm, nhẹ, không dẫn, dài 81cm. Con lắc dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g . Lấy $g = \pi^2$ (m/s²). Chu kỳ dao động của con lắc là:

A. 0,5s

B. 1,6s

C. 1,8s

D. 2s

Phương pháp giải:Tốc độ góc của dao động điều hòa của con lắc đơn: $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ Mối liên hệ giữa chu kỳ dao động và tốc độ góc: $T = \frac{2\pi}{\omega}$ **Giải chi tiết:**Chu kỳ dao động của con lắc đơn: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,81}{\pi^2}} = 1,8s$

Đáp án C

Câu 5: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa có phương trình dao động $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$. Biên độ dao động tổng hợp là:

A. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$

B. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$

C. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 + \varphi_2)}$

D. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos(\varphi_1 + \varphi_2)}$

Lời giải chi tiếtBiên độ dao động tổng hợp là: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$

Đáp án A

Câu 6: Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là A và $A\sqrt{3}$.

Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên là 2A thì độ lệch pha giữa chúng là

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

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

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

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

Phương pháp giải:Công thức tính biên độ dao động tổng hợp: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\varphi}$

Giải chi tiết:

Công thức tính biên độ dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\varphi} \Rightarrow 2A = \sqrt{A^2 + (A\sqrt{3})^2 + 2.A.A\sqrt{3}\cos\varphi} \Rightarrow \cos\varphi=0 \Rightarrow \varphi=\frac{\pi}{2}$$

Đáp án C

Câu 7: Một chất điểm dao động theo phương trình $x = 6 \cos \omega t$ (cm). Dao động của chất điểm có biên độ là.

A. 2cm

B. 12cm

C. 6cm

D. 3cm

Phương pháp giải:

Biểu thức dao động điều hòa: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ với A là biên độ dao động

Giải chi tiết:

Dao động $x = 6 \cos \omega t$ (cm) có biên độ là $A = 6\text{cm}$

Đáp án C

Câu 8: Một vật nhỏ hình cầu khối lượng m được treo vào lò xo nhẹ có độ cứng k. Vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với phương trình $x = 2\cos(10t - \frac{\pi}{6})$ (trong đó x tính

bằng cm, t tính bằng s). Vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng là

A. 200cm/s

B. $20\pi\text{cm/s}$

C. 20m/s

D. 20cm/s

Phương pháp giải:

Khi qua vị trí cân bằng vật có tốc độ cực đại $v_{\max} = \omega A$

Giải chi tiết:

Khi qua vị trí cân bằng vật có tốc độ cực đại $v_{\max} = \omega A = 10.2 = 20\text{cm/s}$

Đáp án D

Câu 9: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật có động năng bằng $\frac{3}{4}$ lần cơ năng thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn:

- A. 4,5cm
- B. 6cm
- C. 3cm
- D. 4cm

Phương pháp giải:

Cơ năng bằng tổng động năng và thế năng

Cơ năng của dao động: $W = 0,5kA^2$

Thế năng của dao động: $W_t = 0,5kx^2$

Giải chi tiết:

Theo đề bài: $W_d = \frac{3}{4}W \Rightarrow W_t = \frac{1}{4}W \Rightarrow 0,5kx^2 = \frac{1}{4}.0,5kA^2 \Leftrightarrow x = 0,5A$

Vậy khi đó vật cách vị trí cân bằng một đoạn $x = 0,5.6 = 3\text{cm}$

Đáp án D

Câu 10: Con lắc lò xo dao động trên phương ngang với với quỹ đạo có độ dài 8 cm; lò xo nhẹ có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$. Tính giá trị cực đại của lực kéo về tác dụng lên con lắc?

- A. 2N
- B. 3N
- C. 4N
- D. 5N

Phương pháp giải:

Công thức tính lực kéo về: $F = -kx$

Lực kéo về có độ lớn cực đại khi li độ x cực tiểu

Vật dao động theo phương ngang có độ dài quỹ đạo là 2 lần biên độ

Giải chi tiết:

Biên độ dao động $A = 4\text{cm}$

Công thức tính lực kéo về: $F = -kx$

Lực kéo về có độ lớn cực đại khi li độ x cực tiểu $= -A = -4\text{cm} = -0,04\text{m}$

Lực kéo về cực đại: $F_{\max} = -50.(-0,04) = 2\text{N}$

Đáp án A

Câu 11: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động tắt dần

- B. Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động cưỡng bức
- C. Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động riêng
- D. Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động điều hòa

Phương pháp giải:

Sử dụng lý thuyết về dao động cưỡng bức và điều kiện xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

Lời giải chi tiết:

Hiện tượng cộng hưởng chỉ xảy ra với dao động cưỡng bức.

Chọn B.

Câu 12: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k , dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k lên hai lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì tần số dao động sẽ

- A. giảm 2 lần
- B. tăng 4 lần
- C. giảm 4 lần
- D. tăng 2 lần

Phương pháp giải:

Tần số dao động của con lắc lò xo: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ (Hz)

Lời giải chi tiết:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \text{ (Hz)} \\ f' = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2k}{\frac{m}{8}}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{16k}{m}} = 4 \cdot \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f' = 4f$$

Vậy tần số tăng 4 lần.

Chọn B.

Câu 13: 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.

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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

$$2.4A = 8A = 8.4 = 32(cm)$$

Chọn B.

Câu 14: 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.

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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: Hai dao động điều hòa cùng phương, biên độ A bằng nhau, chu kì T bằng nhau và có hiệu pha ban đầu $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3}$. Dao động tổng hợp của hai dao động đó sẽ có biên độ bằng

- A. A
- B. $A\sqrt{2}$
- C. 0
- D. $2A$

Phương pháp giải:

Biên độ của dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

Lời giải chi tiết:

Biên độ của dao động tổng hợp:

$$A_h = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

$$\text{Với } \begin{cases} A_1 = A_2 = A \\ \Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow A_h^2 = A^2 + A^2 + 2.A.A.\cos\frac{2\pi}{3}$$

$$\Leftrightarrow A_h^2 = 2A^2 + 2A^2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \Rightarrow A_h = A$$

Vậy dao động tổng hợp có biên độ bằng A.

Chọn A.

Câu 16: Một con lắc đơn có độ dài l_1 dao động với chu kì $T_1 = 4s$. Một con lắc đơn khác có độ dài l_2 dao động tại nơi đó với chu kì $T_2 = 3s$. Chu kì dao động của con lắc đơn có độ dài $l_1 - l_2$ xấp xỉ bằng

A. 1s

B. 3,5s

C. 5s

D. 2,65s

Phương pháp giải:

$$\text{Chu kì của con lắc đơn: } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \text{ (s)}$$

Lời giải chi tiết:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} \\ T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T_1^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{l_1}{g} \\ T_2^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{l_2}{g} \end{cases}$$

Chu kì của con lắc đơn có chiều dài $l_1 - l_2$ là:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 - l_2}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{l_1 - l_2}{g} = 4\pi^2 \cdot \frac{l_1}{g} - 4\pi^2 \cdot \frac{l_2}{g}$$

$$\Rightarrow T^2 = T_1^2 - T_2^2 \Rightarrow T = \sqrt{T_1^2 - T_2^2} = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7}s$$

Chọn D.

Câu 17: Vật nhỏ của một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang, mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi li độ của vật có độ lớn bằng một nửa biên độ thì tỉ số giữa động năng và thế năng của vật là

- A. $\frac{1}{2}$
 B. 2
 C. 3
 D. $\frac{1}{3}$

Phương pháp giải:

Cơ năng: $W = W_d + W_t$

Thế năng: $W_t = \frac{1}{2}kx^2$

Lời giải chi tiết:

Khi $x = \frac{A}{2}$:

Động năng: $W_d = W - W_t$

$$\Leftrightarrow W_d = \frac{1}{2}kA^2 - \frac{1}{2}k \cdot \left(\frac{A}{2}\right)^2 \Leftrightarrow W_d = \frac{3}{8}kA^2$$

Thế năng: $W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}k \left(\frac{A}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}kA^2$

$$\text{Suy ra: } \frac{W_d}{W_t} = \frac{\frac{3}{8}kA^2}{\frac{1}{8}kA^2} = 3$$

Chọn C.

Câu 18: Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dao động tắt dần?

- A. Cơ năng của vật dao động tắt dần không đổi theo thời gian.
 B. Dao động tắt dần là dao động chỉ chịu tác dụng của nội lực.
 C. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.
 D. Lực cản môi trường tác dụng lên vật luôn sinh công dương.

Phương pháp giải:

Dao động tắt dần có biên độ và cơ năng giảm dần theo thời gian.

Lời giải chi tiết:

Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

Chọn C.

Câu 19: Chọn câu đúng. Cơ năng của chất điểm dao động điều hòa tỉ lệ thuận với

- A. chu kì dao động.
- B. biên độ dao động
- C. bình phương biên độ dao động
- D. bình phương chu kì dao động

Phương pháp giải:

Cơ năng của chất điểm dao động điều hòa: $W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$

Lời giải chi tiết:

Công thức xác định cơ năng của chất điểm dao động điều hòa:

$$W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow W \sim A^2$$

Chọn C.

Câu 20: Xét dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa có cùng tần số và cùng phương dao động. Biên độ của dao động tổng hợp **không** phụ thuộc yếu tố nào sau đây?

- A. Biên độ của dao động thứ hai
- B. Biên độ của dao động thứ nhất
- C. Độ lệch pha của hai dao động
- D. Tần số chung của hai dao động

Phương pháp giải:

Biên độ của dao động tổng hợp:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$$

Lời giải chi tiết:

Biên độ của dao động tổng hợp được xác định:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \Rightarrow \begin{cases} A \in A_1, A_2 \\ A \in \varphi_2 - \varphi_1 \end{cases}$$

Vậy, biên độ của dao động tổng hợp phụ thuộc vào biên độ của hai dao động, độ lệch pha của hai dao động và không phụ thuộc vào tần số chung của hai dao động.

Chọn D.

Câu 21: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành hóa năng.

- B. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành quang năng.
 C. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành điện năng.
 D. Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành nhiệt năng.

Phương pháp giải:

Sử dụng lí thuyết về dao động tắt dần.

Lời giải chi tiết:

Trong dao động tắt dần một phần cơ năng đã biến đổi thành nhiệt năng do ma sát.

Chọn D.

Câu 22: Chọn câu đúng. Dao động cưỡng bức là dao động của hệ

- A. dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian
 B. dưới tác dụng của lực đàn hồi
 C. dưới tác dụng của lực quán tính
 D. trong điều kiện không có lực ma sát

Phương pháp giải:

Sử dụng lí thuyết về dao động cưỡng bức.

Lời giải chi tiết:

Dao động cưỡng bức là dao động của hệ dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

Chọn A.

Câu 23: Chọn câu đúng. Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi

- A. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc
 B. ngược pha với vận tốc
 C. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc
 D. cùng pha với vận tốc

Phương pháp giải:

Phương trình li độ: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

Phương trình vận tốc: $v = x' = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$

Phương trình gia tốc: $a = v' = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi)$

Lời giải chi tiết:

Phương trình x, v, a :

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ v = x' = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right) \\ a = v' = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) \end{cases}$$

\Rightarrow Trong dao động điều hòa gia tốc ngược pha với li độ và sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc.

Chọn A.

Câu 24: Nếu chọn gốc tọa độ trùng với cân bằng thì ở thời điểm t , biểu thức quan hệ giữa biên độ A , li độ x , vận tốc v và tần số góc ω của chất điểm dao động điều hòa là

A. $A^2 = v^2 + x^2 \omega^2$

B. $A^2 = x^2 + \omega^2 v^2$

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

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

Phương pháp giải:

Hệ thức độc lập theo thời gian: $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1$

Lời giải chi tiết:

Biểu thức liên hệ giữa biên độ, li độ, vận tốc và tần số góc của chất điểm dao động điều hòa:

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

Chọn C.

Câu 25: Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng $m = 0,2 \text{ kg}$, chiều dài quỹ đạo dây treo l , dao động điều hòa với biên độ $S_0 = 5 \text{ cm}$ và chu kì $T = 2 \text{ s}$. Lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Cơ năng của con lắc là

A. $5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

B. $25 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

C. $25 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

D. $25 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

Phương pháp giải:

Cơ năng của con lắc đơn dao động điều hòa: $W = \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2$

Lời giải chi tiết:

Tần số góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ (rad / s)}$

Cơ năng của con lắc đơn là:

$$W = \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot 0,05^2 = 0,0025 = 25 \cdot 10^{-4} \text{ (J)}$$

Chọn B.

Câu 26: Một con lắc đơn có chiều dài l , dao động điều hòa tại một nơi có gia tốc rơi tự do g với biên độ góc α_0 . Lúc vật đi qua vị trí có li độ α , nó có vận tốc là v . Biểu thức nào sau đây đúng?

A. $\frac{v^2}{gl} = \alpha_0^2 - \alpha^2$

B. $\alpha^2 = \alpha_0^2 - glv^2$

C. $\alpha^2 = \alpha_0^2 - \frac{v^2 g}{l}$

D. $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

Phương pháp giải:

Hệ thức độc lập theo thời gian: $S_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

Trong đó: $S_0 = \alpha_0 \cdot l; s = \alpha \cdot l$

Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Lời giải chi tiết:

Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow \omega^2 = \frac{g}{l}$

Hệ thức độc lập theo thời gian: $S_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

$$\alpha_0^2 \cdot l^2 = \alpha^2 \cdot l^2 + \frac{v^2 \cdot l}{g} \Leftrightarrow \alpha_0^2 \cdot l = \alpha^2 \cdot l + \frac{v^2}{g}$$

$$\Leftrightarrow \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{g.l}$$

Chọn A.

Câu 27: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình $x = 4.\cos(10t - 0,5\pi)$ cm (t tính bằng giây). Gia tốc cực đại của vật là

A. $20\pi \text{ cm} / \text{s}^2$.

B. $4 \text{ m} / \text{s}^2$.

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

D. $0,4 \text{ m} / \text{s}^2$.

Phương pháp giải:

Áp dụng công thức tính gia tốc cực đại: $a_{\max} = \omega^2 A$

Lời giải chi tiết:

Gia tốc cực đại của vật là:

$$a_{\max} = \omega^2 A = 10^2 . 4 = 400 (\text{cm} / \text{s}^2) = 4 (\text{m} / \text{s}^2)$$

Chọn B.

Câu 28: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ cm có biểu thức động năng là

$$W_d = 10 - 10\cos\left(20\pi t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ mJ} . \text{ Pha tại thời điểm } t = 0 \text{ là:}$$

A. $\frac{\pi}{3} \text{ rad}$

B. $-\frac{\pi}{3} \text{ rad}$

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

D. $-\frac{2\pi}{3} \text{ rad}$

Phương pháp giải:

Sử dụng lý thuyết về dao động điều hòa, phương trình động năng.

Lời giải chi tiết:

Vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

Phương trình vận tốc: $v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$

Động năng của vật:

$$\begin{aligned} W_d &= \frac{mv^2}{2} = \frac{m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)}{2} \\ &= \frac{m\omega^2 A^2 [1 - \cos(2\omega t + 2\varphi)]}{4} \\ &= \frac{1}{2} \left[\frac{m(\omega A)^2}{2} - \frac{m(\omega A)^2 \cos(2\omega t + 2\varphi)}{2} \right] \\ \rightarrow W_d &= \frac{W}{2} - \frac{W \cos(2\omega t + 2\varphi)}{2} \end{aligned}$$

Ta thấy pha của động năng gấp đôi pha dao động của li độ mà tại $t = 0s$, pha của động năng là $-\frac{2\pi}{3} rad$ nên khi đó, pha của dao động là $-\frac{\pi}{3} rad$

Chọn B.

Phần 2. Tự luận (3,0 điểm)

Câu 1: Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 200(g)$ treo vào sợi dây có chiều dài $l = 1(m)$ dao động điều hòa, tại vị trí dây treo có góc lệch $\alpha = 5\sqrt{3}^0$ thì có tốc độ bằng một nửa tốc độ cực đại. Cho $g = 10m/s^2$, cơ năng của con lắc có giá trị là bao nhiêu? (Cho $\pi = 3,14$)

Phương pháp giải:

$$\text{Động năng: } W_d = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{Thế năng của con lắc đơn: } W_t = mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$\text{Cơ năng của con lắc đơn: } W = mgl(1 - \cos \alpha_0)$$

Lời giải chi tiết:

Khi tốc độ của vật bằng một nửa tốc độ cực đại, động năng của vật có:

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{v_{\max}}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{4}W$$

$$\Rightarrow W_t = W - W_d = W - \frac{1}{4}W = \frac{3}{4}W$$

$$\Rightarrow W = \frac{4}{3}W_t$$

$$\Rightarrow W = \frac{4}{3} \cdot mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$\Rightarrow W = \frac{4}{3} \cdot 0,2 \cdot 10 \cdot 1 \cdot \left[1 - \cos\left(5\sqrt{3}^\circ\right)\right] \approx 0,03(J)$$

Câu 2: 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 bằng bao nhiêu?

Phương pháp giải:

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

Lời giải chi tiết:

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