

TÓM TẮT KIẾN THỨC VÀ CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM CHUYÊN ĐỀ VẬT LÝ
(Để giúp giáo viên có hệ thống tư liệu giảng dạy và đồng thời giúp các em học sinh nắm vững các kiến thức, củng cố và nâng cao kỹ năng giải bài tập vật lý về chương dao động điều hòa nhanh và chính xác. Baitap123.com xin giới thiệu chuyên đề “Con lắc lò xo” được biên soạn bởi các thầy cô có kinh nghiệm lâu năm trong công tác dạy. Nội dung của chuyên đề tay bao gồm: kiến thức lý thuyết, các dạng bài tập và bài tập trắc nghiệm luyện tập. Mọi liên hệ xin gửi về baitap123@gmail.com)

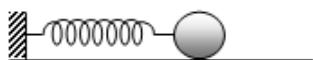
CON LẮC Lò XO

Chuyên đề này gồm có các vấn đề: cấu tạo của con lắc lò xo, phương trình dao động, chu kỳ và tần số, lực đàn hồi và lực kéo về, năng lượng, hệ lò xo

A. LÝ THUYẾT

1. Cấu tạo của con lắc lò xo

- **Cấu tạo:** Con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng k khối lượng không đáng kể, một đầu gắn cố định, đầu kia gắn với vật nặng khối lượng m được đặt theo phương ngang hoặc treo thẳng đứng.
- **Bao gồm :** Con lắc lò xo nằm ngang và con lắc lò xo thẳng đứng.



Con lắc lò xo nằm ngang



Con lắc lò xo thẳng đứng

Baitap123.com

- **Điều kiện:** để vật dao động điều hoà là bỏ qua ma sát và nằm trong giới hạn đàn hồi

2. Phương trình dao động

- Phương trình li độ: $x = A \sin(\omega t + \varphi)$.
- Phương trình vận tốc: $v = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$

- Phương trình gia tốc: $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$

Trong đó :

$x(\text{m}, \text{cm} \dots)$: là li độ của vật ; $v(\text{m/s}, \text{cm/s} \dots)$: vật tốc của vật ;

$a(\text{m/s}^2, \text{cm/s}^2)$: gia tốc của vật

$A(\text{m}, \text{cm} \dots)$: là biên độ dao động (phụ thuộc vào cách kích thích ban đầu)

$\omega(\text{rad/s})$ là tần số góc của dao động

$\varphi(\text{rad})$: pha ban đầu của dao động; $(\omega t + \varphi)$: pha dao động tại thời điểm t

3. Chu kỳ và tần số

- Công thức chung

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

Trong đó: k : độ cứng lò xo (N/m); m : khối lượng của vật (kg)

T : chu kì (s); f : tần số (Hz); ω : tần số góc (rad/s)

(Chu kì của con lắc đơn chỉ phụ thuộc vào cấu tạo : khối lượng và độ cứng

Không phụ thuộc vào cách treo, cách kích thích, gia tốc rơi tự do)

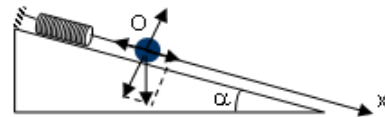
- Khi con lắc nằm thẳng đứng: Vật ở VTCB ($mg = k\Delta l_0$):

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}; f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$$

+ Khi con lắc nằm trên mặt phẳng nghiêng 1 góc α so với phương ngang:

$$k|\Delta l| = mg \sin \alpha$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g \cdot \sin \alpha}}; f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g \cdot \sin \alpha}{\Delta l_0}}$$



Baitap123.com

(Δl_0 : là độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng (m))

4. Lực đàn hồi và lực kéo về

a. Lực đàn hồi:

* Với con lắc lò xo nằm ngang thì lực đàn hồi và lực kéo về là một: $F_{dh} = F_{kv}$

* Với con lắc lò xo thẳng đứng hoặc đặt trên mặt phẳng nghiêng: $F_{dh} = k \cdot \Delta l$

5. Năng lượng:

a. Biểu thức:

- Động năng: $W_d = \frac{1}{2} m.v^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2} kA^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$

- Thế năng: $W_t = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi) = \frac{1}{2} kA^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$

- Cơ năng: $W = W_d + W_t = W_{d\max} = W_{t\max} = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2} kA^2$

b. Nhận xét:

- Trong quá trình dao động điều hòa của con lắc lò xo thì cơ năng không đổi và tỉ lệ với bình phương biên độ dao động. Cơ năng của con lắc lò xo không phụ thuộc vào khối lượng vật.

- Cơ năng của con lắc được bảo toàn nếu bỏ qua mọi ma sát

- Các vị trí (li độ) đặc biệt : $v=0$ khi $x=\pm A$; $v=v_{\max}$ khi $x=0$; $W_t = W_d$ khi $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$

- Thế năng và động năng của vật biến thiên điều hoà với tần số góc $\omega' = 2\omega$ và chu kì $T' = \frac{T}{2}$

Chú ý: Mô tả sự biến thiên qua lại giữa động năng và thế năng, cơ năng

- Khi đi từ vị trí biên vào vị trí cân bằng, động năng tăng, thế năng giảm, cơ năng không đổi không đổi

- Tại vị trí cân bằng thì thế năng cực tiểu (bằng không), động năng cực đại (bằng cơ năng)

- Tại vị trí biên động năng cực tiểu (bằng không), thế năng cực đại (bằng cơ năng)

Baitap123.com

B. BÀI TẬP

DẠNG 1: CHU KÌ VÀ TẦN SỐ

1. Công thức

+ Công thức chung $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}; f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}; T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

+ Lò xo thẳng đứng: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$ hoặc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$

+ Lò xo nghiêng với phương ngang một góc α : $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g \sin \alpha}}$

Ví dụ 1: Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng $m = 200$ g và lò xo có độ cứng là $k = 50$ N/m. Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động của con lắc lò xo là

A. 0,4s.

B. 0,04s.

C. 4s.

D. 2s.

Hướng dẫn

Đối với bài này cần phải chú ý đổi đơn vị của các đại lượng để tính toán ra được đáp án đúng nhất.

Đổi $m = 200\text{g} = 0,2\text{kg}$

Chu kì dao động của con lắc lò xo:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,2}{50}} = 2\pi\sqrt{4 \cdot 10^{-4}} = 2\pi \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 0,4(\text{s})$$

=> Đáp án A

Ví dụ 2: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, kích thích cho con lắc dao động theo phương thẳng đứng. Chu kì và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4 s và 8 cm, chọn trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t = 0$ lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy $g = 10(\text{m/s}^2) = \pi^2$. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc $t = 0$ đến lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

A. $\frac{30}{7}$ s

B. $\frac{7}{30}$ s

C. $\frac{7}{300}$ s

D. $\frac{300}{7}$ s

Hướng dẫn

Áp dụng công thức: lực đàn hồi cân bằng với trọng lực: $F = P$ hay $F = k\Delta l_0 = mg$

Tại vị trí cân bằng: $mg = k\Delta l \Leftrightarrow \frac{m}{k} = \frac{\Delta l}{g}$

$$\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta\ell}{g}} \Rightarrow \Delta\ell = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2} = \frac{0,4^2 \cdot 10}{4 \cdot 10} = 0,04(\text{m}) = 4(\text{cm})$$

$$\Rightarrow x = A - \Delta\ell = 8 - 4 = 4(\text{cm}) = \frac{A}{2}$$

Thời gian ngắn nhất lúc vật đi qua VTCB theo chiều dương đến lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là:

$$t = \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{7T}{12} = \frac{7 \cdot 0,4}{12} = \frac{7}{30}(\text{s})$$

\Rightarrow Đáp án B

2. Phương pháp biến đổi

a. Phương pháp tỉ lệ:

- Thay đổi m + Tỉ lệ: $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{m'}{m}}$

Thay đổi k + Tỉ lệ: $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{k}{k'}}$

+ Cắt lò xo:- Công thức $k \cdot l = k_1 \cdot l_1 = k_2 \cdot l_2$

(Đem cắt lò xo thành n phần bằng nhau thì k tăng lên n lần, T giảm đi \sqrt{n} lần)

+ Ghép nối tiếp: $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$; Ghép song song: $k = k_1 + k_2$

b. Phương pháp chuyển qua hệ

+ Với $m = x.m_1 \pm y.m_2 \xrightarrow{T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}} T^2 = x.T_1^2 \pm y.T_2^2 \xrightarrow{f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}} \frac{1}{f^2} = x.\frac{1}{f_1^2} + y.\frac{1}{f_2^2}$

+ Với $\frac{1}{k_{nt}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \xrightarrow{T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}} T^2 = T_1^2 + T_2^2 \xrightarrow{f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}} \frac{1}{f^2} = \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2}$

$$+ \text{ Với } k_{//} = k_1 + k_2 \xrightarrow{T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}} \frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} \xrightarrow{f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}} f^2 = f_1^2 + f_2^2$$

Ví dụ 1: Lần lượt treo vật có khối lượng m_1 và m_2 vào một lò xo có độ cứng 40 N/m và kích thích cho chúng dao động. Trong cùng một khoảng thời gian nhất định, vật m_1 thực hiện được 20 dao động và vật m_2 thực hiện được 10 dao động. Nếu treo cả hai vật vào lò xo trên thì chu kì dao động của hệ bằng $\frac{\pi}{2}$ s. Khối lượng m_1 và m_2 lần lượt là

A. 2kg; 0,5kg.

B. 0,5kg; 0,25kg.

C. 0,5kg; 2kg.

D. 0,25kg; 0,5kg.

Hướng dẫn

Đây là dạng bài thay đổi m, ta cần vận dụng phương pháp tỉ lệ để làm bài.

- Chu kì dao động của vật m_1 là: $T_1 = \frac{\Delta t_1}{n_1} \Rightarrow \Delta t_1 = n_1 T_1$

- Chu kì dao động của vật m_2 là: $T_2 = \frac{\Delta t_2}{n_2} \Rightarrow \Delta t_2 = n_2 T_2$

Theo đề bài, ta suy ra:

$$\Delta t_1 = \Delta t_2 \Leftrightarrow n_1 T_1 = n_2 T_2 \Leftrightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{n_1}{n_2} \Leftrightarrow \frac{2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}}{2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}} = \frac{n_1}{n_2} \Leftrightarrow \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 = \left(\frac{20}{10}\right)^2 = 4 \Rightarrow m_2 = 4m_1$$

Mặt khác:

$$T^2 = T_1^2 + T_2^2 \Leftrightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{m_1}{k} + 4\pi^2 \frac{m_2}{k} \Leftrightarrow T^2 = \frac{4\pi^2}{k} (m_1 + m_2) \Leftrightarrow T^2 = \frac{4\pi^2}{k} 5m_1$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{kT^2}{20\pi^2} = \frac{40 \cdot \left(\frac{\pi}{2}\right)^2}{20\pi^2} = 0,5(\text{kg})$$

$$\Rightarrow m_2 = 4m_1 = 4 \cdot 0,5 = 2(\text{kg})$$

=> Đáp án C.

DẠNG 2: CÁC ĐẠI LƯỢNG CỦA CON LẮC Lò XO

1. Độ biến dạng: Mối quan hệ giữa x và Δl

- Tính Δl_0

+ Ngang: $\Delta l_0 = 0$

+ Thẳng đứng: $\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$ hoặc $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$

+ Nghiêng: $\Delta l_0 = \frac{mg \sin \alpha}{k}$ hoặc

$$\omega = \sqrt{\frac{g \cdot \sin \alpha}{\Delta l_0}}$$

- **Cách 1:** Vẽ hình (Làm rõ: N, O, A và -A)

- **Cách 2:** Áp dụng công thức

• Chọn chiều dương hướng xuống: $\Delta l = |\Delta l_0 + x|$

• Chọn chiều dương hướng lên: $\Delta l = |\Delta l_0 - x|$

Ví dụ: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với chu kỳ 0,4s, biên độ 6 cm, khi chưa treo vật lò xo dài 44 cm. Lấy $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Chiều dài cực đại và cực tiểu lần lượt của lò xo trong quá trình vật dao động là

A. 54cm; 42cm.

B. 42cm, 54cm.

C. 0,54cm; 0,42cm.

D. 0,42cm; 0,54cm.

Hướng dẫn

Ta có: $T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,4} = 5\pi \text{ (rad/s)}$

Tại vị trí cân bằng: $mg = k\Delta\ell \Rightarrow \Delta\ell = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = \frac{\pi^2}{(5\pi)^2} = 0,04 \text{ (m)} = 4 \text{ (cm)}$

- Chiều dài cực đại của lò xo: $\ell_{\max} = \ell_0 + \Delta\ell + A = 44 + 4 + 6 = 54 \text{ (cm)}$

- Chiều dài cực tiểu của lò xo: $\ell_{\min} = \ell_0 + \Delta\ell - A = 44 + 4 - 6 = 42 \text{ (cm)}$

=> Đáp án A.

2. Lực đàn hồi

* Với con lắc lò xo nằm ngang thì: $F_{dh} = F_{kv}$

* Với con lắc lò xo thẳng đứng hoặc đặt trên mặt phẳng nghiêng: $F_{dh} = k\Delta l$

+ Lực đàn hồi cực đại (lực kéo): (lúc vật ở vị trí thấp nhất)

$$F_{\max} = k(\Delta l_0 + A) = F_{K\max}$$

+ Lực đàn hồi cực tiểu:

- Nếu $A < \Delta l_0 \Rightarrow F_{\min} = k(\Delta l_0 - A) = F_{K\min}$
- Nếu $A \geq \Delta l_0 \Rightarrow F_{\min} = 0$ (lúc vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng)
 $F_{\text{nenmax}} = k(A - \Delta l)$ (lúc vật ở vị trí cao nhất)

Ví dụ: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có vật nặng có khối lượng 100 g. Kích thích cho con lắc dao động theo phương thẳng đứng thì thấy con lắc dao động điều hòa với tần số 2,5 Hz và trong quá trình vật dao động, chiều dài của lò xo thay đổi từ 20 cm đến 24 cm. Xác định chiều dài tự nhiên của lò xo và tính lực đàn hồi cực đại, lực đàn hồi cực tiểu trong quá trình vật dao động. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$
Hãy chọn phương án đúng.

A. 0,18cm; 150N; 50N.

B. 0,18cm; 1,5N; 0,5N.

C. 18cm; 1,5N; 0,5N.

D. 18cm; 50N; 1,5N.

Hướng dẫn

Ta có: $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 2,5 = 5\pi \text{ (rad/s)}$

Tại VTCB:

$$\Delta \ell = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{(5\pi)^2} = \frac{1}{25} = 0,04 \text{ (m)} = 4 \text{ (cm)}$$

Chiều dài của lò xo thay đổi từ 20 cm đến 24 cm tức $\ell_{\min} = 20 \text{ (cm)}$ và $\ell_{\max} = 24 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow A = \frac{\ell_{\max} - \ell_{\min}}{2} = \frac{24 - 20}{2} = 2 \text{ (cm)} < \Delta \ell$$

Mặt khác:

$$\ell_{\max} = \ell_0 + \Delta \ell + A \Rightarrow \ell_0 = \ell_{\max} - \Delta \ell - A = 24 - 4 - 2 = 18 \text{ (cm)}$$

Hoặc có thể sử dụng công thức ℓ_{\min} rồi suy ra ℓ_0

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

- Lực đàn hồi cực đại:

$$F_{\max} = k(\Delta \ell + A) = 25(0,04 + 0,02) = 1,5 \text{ (N)}$$

- Lực đàn hồi cực tiểu:

$$F_{\min} = k(\Delta \ell - A) = 25(0,04 - 0,02) = 0,5 \text{ (N)}$$

\Rightarrow Đáp án C

3. Năng lượng:

$$+ \text{ Thế năng: } W_t = W - W_d = \frac{1}{2} kx^2$$

+ Cơ năng: $W = \frac{1}{2}kA^2$

=> Cơ năng của con lắc lò xo không phụ thuộc vào khối lượng

Tuy cơ năng không đổi nhưng động năng và thế năng đều biến thiên với

$$\omega' = 2\omega, f' = 2f; T' = \frac{T}{2}$$

- Động năng và thế năng biến đổi qua lại cho nhau, khi động năng gấp n lần thế năng $W_d = nW_t$ ta có:

+) $W_d + W_t = W \Leftrightarrow (n+1)W_t = W \Rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}$

+) $W_d + W_t = W \Leftrightarrow (1 + \frac{1}{n})W_d = W \Rightarrow v = \pm \frac{v}{\sqrt{1 + \frac{1}{n}}} = \pm \sqrt{\frac{n}{n+1}} \cdot v_{\max}$

Tương tự:

- Lưu ý: $W_d = W - W_t = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2)$, biểu thức này sẽ giúp tính nhanh động năng của vật khi vật qua li độ x.

Ví dụ : Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng 50 g, dao động điều hòa trên trục Ox với chu kì 0,2 s và chiều dài quỹ đạo là 40 cm. Lấy $\pi^2 = 10$. Cơ năng của con lắc là

A. 10000 J.

B. 100J.

C. 10J.

D. 1J.

Baitap123.com Hướng dẫn

Chú ý trong phần đơn vị, đưa về đơn vị đúng với từng đại lượng

Chiều dài quỹ đạo:

$$L = 2A \Rightarrow A = \frac{L}{2} = \frac{40}{2} = 20(\text{cm})$$

Từ công thức tính chu kì:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 0,05}{(0,2)^2} = 50 \text{ (N/m)}$$

Cơ năng của con lắc:

$$W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot (0,2)^2 = 1 \text{ (J)}$$

=> Đáp án D.

4. Chú ý: Những bài toán về các đại lượng khác đều cố gắng đưa về x, v, a.

DẠNG 3: DẠNG BÀI VIẾT PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC LÒ XO

Thực chất bài của bài này là đi tìm A, ω, φ

- Tần số góc ω : Tùy theo dữ kiện bài toán mà có thể tính khác nhau:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \frac{v_{\max}}{A} = \sqrt{\frac{a_{\max}}{A}} = \left| \frac{a_{\max}}{A} \right|$$

- Biên độ A:

$$A = \sqrt{\frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{\frac{2E}{k}} = \frac{|a_{\max}|}{\omega^2} = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{\text{chieudai}}{2}$$

- Pha ban đầu φ : Dựa vào điều kiện ban đầu

$$t = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_0 = A \cdot \cos \varphi \\ v_0 = -A \cdot \omega \cdot \sin \varphi \end{cases} \Rightarrow \varphi$$

Ví dụ : Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng 50 g dao động trên trục Ox với chu kì 0,2 s và chiều dài quỹ đạo là 40 cm. Chọn gốc thời gian là lúc con lắc qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Phương trình dao động của con lắc là

A. $x = 20\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}.$

B. $x = 20\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}.$

C. $x = 2\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}.$

D. $x = 2\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}.$

Hướng dẫn

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

Ta có: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,2} = 10\pi \text{ (rad/s)}$

Biên độ dao động: $A = \frac{L}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ (cm)}$

Chọn $t = 0$ lúc $x = 0$ và $v < 0$, khi đó:

$$\begin{cases} 0 = A\cos\varphi \\ -\omega A\sin\varphi < 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \cos\varphi = 0 \\ \sin\varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$$

Vậy phương trình dao động của vật là: $x = 20\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}$.

=> Đáp án A.

DẠNG 4: DẠNG BÀI LIÊN QUAN ĐẾN TÍNH THỜI GIAN LÒ XO NÉN HAY GIÃN TRONG MỘT CHU KÌ

- Đối với con lắc lò xo nằm ngang thì thời gian lò xo giãn bằng thời gian lò xo nén.
- Đối với con lắc bố trí thẳng đứng hoặc nằm nghiêng, lò xo được treo ở dưới.

+ Trường hợp $A < \Delta l_0$: Trong quá trình dao động, lò xo chỉ bị giãn mà không có nén. Vì vật thời gian lò xo giãn = T , thời gian lò xo nén = 0.

+ Trường hợp $A > \Delta l_0$: Lò xo bị nén khi vật có li độ nằm trong khoảng từ $x_1 = \Delta l_0$ đến $x_2 = A$ (chọn chiều dương hướng lên). Bài toán sẽ được chuyển thành tìm khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí có li độ x_1 đến x_2 .

>> Khoảng thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí có li độ $x_1 = \Delta l_0$ đến $x_2 = A$ là:

$$\frac{\alpha}{\omega}, \cos\alpha = \frac{\Delta l_0}{A} \Rightarrow \text{Thời gian lò xo nén trong 1 chu kỳ: } \Delta t = 2\frac{\alpha}{\omega}$$

>> Khoảng thời gian lò xo giãn: $T - \Delta t$.

Ví dụ: Một con lắc lò xo được treo thẳng đứng, ở nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Từ vị trí cân bằng, tác dụng vào vật một lực theo phương thẳng đứng xuống dưới, khi đó lò xo giãn một đoạn 10 cm. Ngừng tác dụng lực, để vật dao động điều hòa. Biết $k = 40 \text{ N/m}$, vật có khối lượng 200g. Thời gian lò xo bị giãn trong một chu kì là

- A. $\frac{\pi}{5\sqrt{3}} \text{ s}$ B. $\frac{\pi}{5\sqrt{2}} \text{ s}$ C. $\frac{\pi}{2\sqrt{3}} \text{ s}$ D. $\frac{\pi}{2,5\sqrt{2}} \text{ s}$

Hướng dẫn

Ta có:

$$\Delta l = \frac{mg}{k} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

$$A + \Delta l = 10 \text{ cm} \Rightarrow A = 10 - 5 = 5 \text{ cm}$$

Thời gian lò xo dẫn 1 lần là thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí $x_1 = -\Delta l = -A$ đến $x_2 = A$ là $t_{\min} = \frac{T}{2}$

Mà trong một chu kì lò xo nén 2 lần và giãn 2 lần

\Rightarrow Thời gian lò xo bị giãn trong một chu kì dao động của vật là:

$$t = 2 \cdot \frac{T}{2} = T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,2}{40}} = \frac{\pi}{5\sqrt{2}} \text{ s}$$

\Rightarrow Đáp án B.

DẠNG 5: BÀI TOÁN THAY ĐỔI BIÊN ĐỘ

Baitap123.com

$$A_2 = \sqrt{x_2^2 + \left(\frac{v_2}{\omega_2}\right)^2} \text{ nếu } x_2 = 0 \text{ thì } v_{2\max} = \omega_2 A_2$$

+ Xét tại thời điểm ngay trước thời điểm thay đổi: A_1, ω_1, v_1, x_1 (xem xét vị trí cân bằng ban đầu của vật đang ở đâu)

+ Xét ngay tại thời điểm ngay sau dao động, thời điểm thay đổi:

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{k_2}{m_2}} \quad (\text{người ta có thể thay đổi } k \text{ (giữ lò xo); thay đổi } m \text{ (va chạm mềm)})$$

v_2 : vận tốc sẽ thay đổi chỉ khi có sự va chạm, tách, thêm vật

+Va chạm mềm: $m_1 \cdot \vec{v}_{01} + m_2 \cdot \vec{v}_{02} = (m_1 + m_2) \vec{v} \Rightarrow$ nếu m_2 đứng yên thì $v = \frac{m_1 \cdot v_1}{m_1 + m_2}$

+Va chạm đàn hồi:

$$m_1 \cdot \vec{v}_{01} + m_2 \cdot \vec{v}_{02} = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

$$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_{01}^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_{02}^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2$$

$$\Rightarrow \text{Nếu } m_2 \text{ đứng yên: } v_2 = \frac{2m_1 \cdot v_1}{m_1 + m_2}$$

+Nếu vật đang chuyển động mà đặt thêm vật theo phương vuông góc với vật thì coi đó là va chạm mềm

+Nếu vật đang chuyển động mà nhấc vật ra theo phương vuông góc với phương chuyển động thì coi như ngược lại của va chạm mềm

$$(m_1 + m_2) \vec{v} = m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2$$

x_2 : tọa độ từ điểm thay đổi đến vị trí cân bằng. Xét lại vị trí cân bằng

+Vị trí cân bằng của con lắc lò xo nằm ngang: Là vị trí phần lò xo còn lại không biến dạng

+ Vị trí cân bằng của con lắc lò xo thẳng đứng là $\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$

Ví dụ: Con lắc lò xo $k = 200 \text{ N/m}$, $m_1 = 200 \text{ g}$. Kéo m_1 đến vị trí lò xo nén một đoạn là $\pi \text{ cm}$ rồi buông nhẹ. Cùng lúc đó, một vật có khối lượng $m_2 = 100 \text{ g}$ bay theo phương ngang với vận tốc $v_2 = 1 \text{ m/s}$ cách vị trí cân bằng của m_1 một đoạn bằng 5 cm đến va chạm hoàn toàn đàn hồi với m_1 . Biên độ của vật m_1 sau va chạm

là A. $\frac{\pi}{4} \text{ cm}$ B. $\frac{\pi}{3} \text{ cm}$ C. $\frac{\pi}{5} \text{ cm}$ D. $\frac{\pi}{2} \text{ cm}$

Hướng dẫn

Áp dụng những công thức liên quan đến bài toán thay đổi biên độ ta tìm ra được biên độ của vật sau va chạm.

Con lắc lò xo $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = 10\pi(\text{rad} / \text{s})$, vì thả nhẹ nên biên độ dao động của m_1 lúc đầu $A = \pi(\text{cm})$

m_1 và m_2 sẽ va chạm với nhau tại vị trí cân bằng sau thời gian $0,05\text{s} = T/4$ (vì trong thời gian này m_1 về đến VTCB O còn m_2 đi được đoạn đúng bằng 5 cm).

Ngay trước khi va chạm, vật m_1 có $v_1 = v_{1\max} = \omega A = 10\pi \cdot \pi = 1\text{m} / \text{s}$, còn m_2 có $v_2 = -1\text{m} / \text{s}$ (chiều dương như hình vẽ).

Gọi $v_1'; v_2'$ là các vận tốc của các vật ngay sau va chạm. Áp dụng định luật bảo toàn động lượng và động năng ta có:

$$\begin{cases} m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \\ \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 v_1'^2}{2} + \frac{m_2 v_2'^2}{2} \end{cases}$$

Thay số và giải hệ ta có: $v_1' = -1/3\text{m} / \text{s}$

Đó cũng chính là vận tốc của m_1 khi đi qua VTCB theo chiều âm nhưng với biên

độ mới $v_1' = -\omega A' \Rightarrow A' = \frac{\pi}{3}\text{cm}$

\Rightarrow Đáp án B. **Baitap123.com**

C. LUYỆN TẬP

Câu 1. Sau 24s, con lắc lò xo có độ cứng $k = 40\text{N/m}$ thực hiện được 48 dao động toàn phần. $\pi^2 = 10$. tính khối lượng của vật

A. 0,25kg B. 0,5kg C. 1kg D. 2,5kg

Câu 2. Vật có khối lượng $m = 0,5\text{ kg}$ gắn vào một lò xo . Con lắc này dao động với tần số $f = 2,0\text{Hz}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tính độ cứng của lò xo

A. 80N/cm B. 160N/cm C. 0,8N/cm D. 1,6N/cm

Câu 3. Lò xo dãn thêm 4cm khi treo vật nặng vào. Tính chu kì dao động của con lắc lò xo này ? Lấy $g = \pi^2 m/s^2$

- A. 0,8s B. 0,6s C. 0,2s D. 0,4s

Câu 4. Một lò xo có độ cứng $k = 96N/m$, lần lượt treo hai quả cầu khối lượng m_1 , m_2 vào lò xo và kích thích cho chúng dao động thì thấy: trong cùng một khoảng thời gian m_1 thực hiện được 10 dao động, m_2 thực hiện được 5 dao động. Nếu treo cả hai quả cầu vào lò xo thì chu kỳ dao động của hệ là $T = \pi/2$ (s). Giá trị của m_1 , m_2 là:

- A. $m_1 = 1,0kg$; $m_2 = 4,0kg$. B. $m_1 = 4,8kg$; $m_2 = 1,2kg$.
C. $m_1 = 1,2kg$; $m_2 = 4,8 kg$. D. $m_1 = 2,0kg$; $m_2 = 3,0kg$.

Câu 5. Một con lắc lò xo thẳng đứng ở VTCB lò xo giãn Δl , nếu lò xo được cắt ngắn chỉ còn bằng 1/4 chiều dài ban đầu thì chu kì dao động của con lắc lò xo bây giờ là:

- A. $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ B. $\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ C. $2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$ D. $4\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

Câu 6. Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, lò xo có khối lượng không đáng kể và có độ cứng $40N/m$, vật nặng có khối lượng $200g$. Kéo vật từ vị trí cân bằng hướng xuống dưới một đoạn 5 cm rồi buông nhẹ cho vật dao động. Lấy $g = 10m/s^2$. Giá trị cực đại, cực tiểu của lực đàn hồi nhận giá trị nào sau đây?

- A. 4N; 2N B. 4N; 0N C. 2N; 0N D. 2N; 1,2 N

Câu 7. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Tại VTCB lò xo giãn 5cm . Kích thích cho vật dao động điều hoà. Trong quá trình dao động lực đàn hồi cực đại gấp 4 lần lực đàn hồi cực tiểu của lò xo. Biên độ dao động là

- A. 2 cm B. 3cm C. 2,5cm D. 4cm

Câu 8. Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m , dao động điều hoà với biên độ $0,1\text{ m}$. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi viên bi cách vị trí cân bằng 6 cm thì động năng của con lắc bằng:

- A. 0,64 J. B. 0,32 J. C. 6,4 mJ. D. 3,2 mJ.

Câu 9. Con lắc lò xo đặt nằm ngang, gồm vật nặng có khối lượng 500 g và một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m , dao động điều hoà. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 22 cm đến 30 cm . Cơ năng của con lắc là:

- A. 0,16 J. B. 0,08 J. C. 80 J. D. 0,4 J.

Câu 10. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ dao động điều hoà theo phương ngang với tần số góc 10 rad/s . Biết rằng khi động năng và thế năng (mốc ở vị trí cân bằng của vật) bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng $0,6\text{ m/s}$. Biên độ dao động của con lắc là :

- A. 6 cm B. $6\sqrt{2}\text{ cm}$ C. 12 cm D. $12\sqrt{2}\text{ cm}$

Câu 11. Một con lắc lò xo gồm một vật nặng khối lượng $m = 0,2\text{ kg}$ và một lò xo có độ cứng $k = 20\text{ N/m}$ đang dao động điều hoà với biên độ $A = 6\text{ cm}$. Tính vận tốc của vật khi đi qua vị trí có thế năng bằng 3 lần động năng.

- A. $v = 3\text{ m/s}$ B. $v = 1,8\text{ m/s}$ C. $v = 0,3\text{ m/s}$ D. $v = 0,18\text{ m/s}$.

Câu 12. Một vật $m = 250 \text{ g}$ gắn với lò xo đặt nằm ngang dao động điều hoà với phương trình $x = 4\cos(2\pi t + \pi/4) \text{ cm}$. Tính lực đàn hồi và lực phục hồi khi động năng gấp 3 lần thế năng

- A. 0,8N; 0,4N B. 1,2N; 0,2N C. 0,2N; 0,2N D. kết quả khác

Câu 13. Con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng có năng lượng dao động $E = 2.10^{-2}(\text{J})$ lực đàn hồi cực đại của lò xo $F_{(\max)} = 4(\text{N})$. Lực đàn hồi của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là $F = 2(\text{N})$. Biên độ dao động sẽ là

- A. 2(cm) B. 4(cm). C. 5(cm). D. 3(cm).

Câu 14. Một vật khối lượng $m = 200\text{g}$ được treo vào lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng K . Kích thích để con lắc dao động điều hoà (bỏ qua ma sát) với gia tốc cực đại bằng 16m/s^2 và cơ năng bằng $6,4.10^{-2}\text{J}$. Độ cứng của lò xo và vận tốc cực đại của vật là

- A. 80N/m; 0,8m/s. B. 40N/m; 1,6cm/s. C. 40N/m; 1,6m/s. D. 80N/m; 8m/s.

Câu 15. Trong dao động điều hoà của một vật thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp vật đi qua vị trí động năng bằng thế năng là 0,66s. Giả sử tại thời một thời điểm vật đi qua vị trí có thế năng W_t , động năng W_d và sau đó thời gian Δt vật đi qua vị trí có động năng tăng gấp 3 lần, thế năng giảm 3 lần. Giá trị nhỏ nhất của Δt bằng

- A. 0,88s B. 0,22s; C. 0,44s. D. 0,11s

Câu 16. Con lắc lò xo treo thẳng đứng. Khi vật ở VTCB lò xo giãn 2,5cm. Từ VTCB cung cấp cho vật vận tốc 1m/s hướng xuống thẳng đứng cho vật DDDH. Chọn trục Ox hướng lên thẳng đứng, gốc O tại VTCB. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chọn gốc thời gian lúc vật bắt đầu dao động thì pha ban đầu là:

- A. $\pi/2$ B. $-\pi/2$ C. 0 D. π

Câu 17. Một lò xo nhẹ treo thẳng đứng có chiều dài tự nhiên là 30cm. Treo vào đầu dưới lò xo một vật nhỏ thì thấy hệ cân bằng khi lò xo giãn 10cm. Kéo vật theo phương thẳng đứng cho tới khi lò xo có chiều dài 42cm, rồi truyền cho vật vận tốc 20cm/s hướng lên trên (vật dao động điều hoà). Chọn gốc thời gian khi vật được truyền vận tốc, chiều dương hướng lên. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 2\sqrt{2}\cos 10t \text{ (cm)}$ B. $x = \sqrt{2}\cos 10t \text{ (cm)}$
C. $x = 2\sqrt{2}\cos(10t - \frac{3\pi}{4}) \text{ (cm)}$ D. $x = \sqrt{2}\cos(10t + \frac{\pi}{4}) \text{ (cm)}$

Câu 18. Cho hệ vật dao động như hình vẽ. Hai vật có khối lượng là $M_1 = 200\text{g}$ và $M_2 = 300\text{g}$. Lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$, khối lượng không đáng kể và luôn có phương thẳng đứng. ấn vật M_1 thẳng đứng xuống dưới một đoạn $x_0 = A$ rồi thả nhẹ cho dao động. Tìm điều kiện A để vật M_2 không rời khỏi mặt sàn

- A. $A \geq 5\text{cm}$ B. $A \geq 10\text{cm}$ C. $A \leq 5\text{cm}$ D. $A \leq 10\text{cm}$

Câu 19. Cho một cơ hệ như hình vẽ vật $m_1 = 2\text{kg}$, vật $m_2 = 500\text{g}$, lò xo có độ cứng $k = 50\text{N/m}$. Bỏ qua ma sát giữa vật m_1 và mặt sàn. Ban đầu giữ lò xo ở vị trí lò xo nén 2cm rồi thả nhẹ. Hãy tìm điều kiện của hệ số ma sát nghỉ giữa vật m_1 và m_2 trong quá trình vật m_2 không trượt trên vật m_1

- A. $\mu \geq 0,2$ B. $\mu \leq 0,02$ C. $\mu \leq 0,2$ D. $\mu \geq 0,04$

Câu 20. Một lò xo có độ cứng $k = 20\text{ N/m}$ được treo thẳng đứng, vật nặng có khối lượng $m = 100\text{g}$ được treo vào sợi dây không dẫn và treo vào đầu dưới của lò xo. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Để vật dao động điều hoà thì biên độ dao động của vật phải thỏa mãn điều kiện:

- A. $A \geq 5\text{ cm}$. B. $A \leq 5\text{ cm}$.
C. $5 \leq A \leq 10\text{ cm}$. D. $A \geq 10\text{ cm}$.

Câu 21. Một lò xo có khối lượng không đáng kể, hệ số đàn hồi $k = 100\text{N/m}$ được đặt nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm $m_1 = 0,5\text{ kg}$. Chất điểm m_1 được gắn với chất điểm thứ hai $m_2 = 0,5\text{kg}$. Các chất điểm đó có thể dao động không ma sát trên trục Ox nằm ngang (gốc O ở vị trí cân bằng của hai vật) hướng từ điểm cố định giữ lò xo về phía các chất điểm m_1, m_2 . Tại thời điểm ban đầu giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 4cm rồi buông nhẹ. Bỏ qua sức cản của môi trường. Hệ dao động điều hoà. Gốc thời gian chọn khi buông vật. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 1N . Thời điểm mà m_2 bị tách khỏi m_1 là

- A. $\frac{\pi}{2}\text{ s}$. B. $\frac{\pi}{6}\text{ s}$ C. $\frac{\pi}{15}\text{ s}$ D. $\frac{\pi}{10}\text{ s}$.

Câu 22. Một con lắc lò xo có khối lượng $m = 200\text{g}$, độ cứng $k = 80\text{N/m}$ được đặt nằm ngang. Khi vật đang ở vị trí cân bằng thì có một vật khác $m' = 50\text{g}$ chuyển động với vận tốc $v = 1\text{m/s}$ theo phương ngang đến va chạm tuyệt đối đàn hồi vào vật m . Biên độ dao động của vật m sau va chạm là

- A. 2cm B. 3cm C. 4cm D. $2,5\text{cm}$

Câu 23. Một vật nhỏ khối lượng m được treo vào một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k tại nơi có gia tốc trọng trường g . Đưa vật đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ cho vật dao động. Chọn gốc tọa độ tại VTCB, chiều dương hướng xuống và gốc thời gian lúc vật bắt đầu dao động. Bỏ qua lực cản. Phương trình dao động của vật sẽ là:

- A. $x = \frac{mg}{k} \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$ B. $x = \frac{k}{mg} \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)$
C. $x = \frac{mg}{k} \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \frac{\pi}{2}\right)$ D. $x = \frac{mg}{k} \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + \pi\right)$

Câu 24. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos 10\pi t$ (cm). Khoảng thời gian vật có vận tốc lớn hơn 50π cm/s trong một chu kỳ là:

- A. $\frac{1}{30}$ (s). B. $\frac{2}{15}$ (s). C. $\frac{1}{15}$ (s)Hz. D. $\frac{1}{60}$ (s) Hz.

Câu 25. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ 2s và biên độ 5cm. Khoảng thời gian trong một chu kỳ mà vật có tốc độ lớn hơn $2,5\pi$ cm/s là:

- A. $\frac{2}{3}$ (s). B. $\frac{4}{3}$ (s). C. $\frac{1}{3}$ (s). D. $\frac{1}{6}$ (s).

Câu 26. Vật nhỏ có khối lượng 200 g trong một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ T và biên độ 4 cm. Biết trong một chu kỳ, khoảng thời gian để vật nhỏ có độ lớn gia tốc không nhỏ hơn $500\sqrt{2}$ cm/s² là T/2. Độ cứng của lò xo là

- A. 20 N/m. B. 50 N/m. C. 40 N/m. D. 30 N/m

Câu 27. Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 20$ N/m dao động điều hòa theo phương ngang với chu kỳ

$T = 0,5$ s. Trong quá trình dao động lò xo giãn nhiều nhất là 4cm. Lấy $t = 0$ là lúc lò xo không biến dạng và vật đi theo chiều dương thì lúc $t = \frac{7}{24}$ (s) lực phục hồi tác

dụng lên vật có độ lớn là:

- A.0 B.0,2N C.0,5N D.0,4N

Câu 28. Một lò xo khối lượng không đáng kể có chiều dài tự nhiên $l_0 = 135$ cm, được treo thẳng đứng đầu trên được giữ cố định đầu còn lại được gắn quả cầu nhỏ m. Chọn trục Ox thẳng đứng ,gốc tọa độ ở vị trí cân bằng của vật chiều dương hướng xuống .Biết quả cầu dao động điều hoà với phương trình $x = 8 \cos(\omega t - \frac{\pi}{3})$ (cm) trong

quá trình dao động tỉ số giữa độ lớn nhất và nhỏ nhất của lực đàn hồi của lò xo là $\frac{7}{3}$

Lấy $g = 10$ m/s² chiều dài của lò xo tại thời điểm $t = 1,41$ s là:

- A. 159 cm B. 147,9 cm C. 162,1 cm D. Một đáp án khác

Câu 29. Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm lò xo có khối lượng không đáng kể, và có độ cứng $k = 40$ N/m, vật có khối lượng $m = 100$ g. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống phía dưới một đoạn 6cm rồi buông nhẹ cho vật dao động. Lấy $g = 10$ m/s². Chọn chiều dương hướng xuống. Độ lớn lực đàn hồi của lò xo khi vật có li độ: $x_1 = -3$ cm và $x_2 = 2$ cm là:

- A. $F_1 = 0,2$ N, $F_2 = 1,8$ N. B. $F_1 = 1,8$ N, $F_2 = 0,2$ N.
C. $F_1 = 2,2$ N, $F_2 = 1,8$ N. D. $F_1 = 1,8$ N, $F_2 = 2,2$ N.

Câu 30. Một con lắc lò xo ở phương thẳng đứng dao động điều hoà theo phương trình $x = 6\cos(\omega t - 2\pi/3)$ (cm). Gốc toạ độ là vị trí cân bằng của vật, chiều dương hướng xuống, trong quá trình dao động tỷ số giữa giá trị cực đại và cực tiểu của lực đàn hồi xuất hiện ở lò xo là $5/2$. Lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Biết khối lượng của vật nặng là $m = 280 \text{ g}$. tại thời điểm $t = 0$, lực đàn hồi của lò xo có giá trị nào sau đây:

- A. 1,2 N B. 2,2 N C. 3,2 N D. 1,6 N

Câu 31. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, vật nặng có khối lượng $m = 250\text{g}$. Chọn trục toạ độ Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc toạ độ tại VTCB, kéo vật xuống dưới vị trí lò xo dãn $6,5\text{cm}$ thả nhẹ vật dao động điều hòa với năng lượng là 80mJ . Lấy gốc thời gian lúc thả, $g = 10\text{m/s}^2$. Phương trình dao động của vật có biểu thức nào sau đây?

- A. $x = 6,5 \sin(20t + \pi/2)$ B. $x = 6,5 \sin(5\pi t + \pi/2)$
C. $x = 4 \sin(20t)$ D. $x = 4 \sin(20t + \pi/2)$

Câu 32. Con lắc lò xo có độ cứng $k = 200\text{N/m}$ treo vật nặng khối lượng $m_1 = 1\text{kg}$ đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ $A = 12,5\text{cm}$. Khi m_1 xuống đến vị trí thấp nhất thì một vật nhỏ khối lượng $m_2 = 0,5\text{kg}$ bay theo phương thẳng đứng tới cắm vào m_1 với vận tốc 6m/s . Xác định biên độ dao động của hệ hai vật sau va chạm.

- A. 15cm B. 20cm C. 25cm D. 30cm

Câu 33. một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang với chu kỳ $T = 2\pi$ (s), quả cầu nhỏ có khối lượng m_1 . Khi lò xo có độ dài cực đại và vật m_1 có gia tốc $-2(\text{cm/s}^2)$ thì một vật có khối lượng m_2 ($m_1 = 2m_2$) chuyển động dọc theo trục của lò xo đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với m_1 có hướng làm lò xo bị nén lại. Vận tốc của m_2 trước khi va chạm là $3\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Quãng đường vật nặng đi được sau va chạm đến khi m_1 đổi chiều chuyển động là:

- A. 3,63cm B. 6 cm C. 9,63 cm D. 2,37cm

Câu 34. Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang với chu kỳ $T = 2\pi$ (s), quả cầu nhỏ có khối lượng m_1 . Khi lò xo có độ dài cực đại và vật m_1 có gia tốc $-2(\text{cm/s}^2)$ thì một vật có khối lượng m_2 ($m_1 = 2m_2$) chuyển động dọc theo trục của lò xo đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với m_1 có hướng làm lò xo bị nén lại. Vận tốc của m_2 trước khi va chạm là $3\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Khoảng cách giữa hai vật kể từ lúc va chạm đến khi m_1 đổi chiều chuyển động là:

- A. 3,63cm B. 6 cm C. 9,63 cm D. 2,37cm

Câu 35. Một lò xo có độ cứng $k = 16\text{N/m}$ có một đầu được giữ cố định còn đầu kia gắn vào quả cầu khối lượng $M = 240 \text{ g}$ đang đứng yên trên mặt phẳng nằm ngang. Một viên bi khối lượng $m = 10 \text{ g}$ bay với vận tốc $v_0 = 10\text{m/s}$ theo phương ngang đến gắn vào quả cầu và sau đó quả cầu cùng viên bi dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang. Bỏ qua ma sát và sức cản không khí. Biên độ dao động của hệ là

- A. 5cm B. 10cm C. 12,5cm D. 2,5cm

Câu 36. Một vật có khối lượng $m_1 = 1,25 \text{ kg}$ mắc vào lò xo nhẹ có độ cứng $k = 200 \text{ N/m}$, đầu kia của lò xo gắn chặt vào tường. Vật và lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang có ma sát không đáng kể. Đặt vật thứ hai có khối lượng $m_2 = 3,75 \text{ kg}$ sát với vật thứ nhất rồi đẩy chậm cả hai vật cho lò xo nén lại 8 cm . Khi thả nhẹ chúng ra, lò xo đẩy hai vật chuyển động về một phía. Lấy $\pi^2 = 10$, khi lò xo giãn cực đại lần đầu tiên thì hai vật cách xa nhau một đoạn là:

- A. $4\pi - 8 \text{ (cm)}$ B. 16 (cm) C. $2\pi - 4 \text{ (cm)}$ D. $4\pi - 4 \text{ (cm)}$

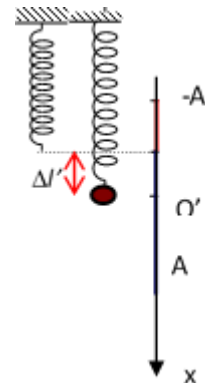
Câu 37. Hai vật A và B có cùng khối lượng 1 kg và có kích thước nhỏ được nối với nhau bởi sợi dây mảnh nhẹ dài 10 cm , hai vật được treo vào lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi hệ vật và lò xo đang ở vị trí cân bằng đi cao so với mặt đất, người ta đốt sợi dây nối hai vật và vật B sẽ rơi tự do còn vật A sẽ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lần đầu tiên vật A lên đến vị trí cao nhất thì khoảng cách giữa hai vật bằng:

- A. 80 cm B. 20 cm
C. 70 cm D. 50 cm



Câu 38. Hai vật A và B dán liền nhau $m_B = 2m_A = 200 \text{ g}$, treo vào một lò xo có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$. Nâng vật lên đến vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên $L_0 = 30 \text{ cm}$ thì buông nhẹ. Vật dao động điều hòa đến vị trí lực đàn hồi của lò xo có độ lớn lớn nhất, vật B bị tách ra. Tính chiều dài ngắn nhất của lò xo.

- A. 26 cm , B. 24 cm . C. 30 cm . D. 22 cm



Câu 39. Một con lắc đơn gồm một quả cầu $m_1 = 200 \text{ g}$ treo vào một sợi dây không giãn và có khối lượng không đáng kể. Con lắc đang nằm yên tại vị trí cân bằng thì một vật khối lượng $m_2 = 300 \text{ g}$ bay ngang với vận tốc 400 cm/s đến va chạm mềm với vật treo m_1 . Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng chuyển động. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ cao cực đại mà con lắc mới đạt được là

- A. $28,8 \text{ cm}$ B. 20 cm C. $32,5 \text{ cm}$ D. $25,6 \text{ cm}$

Câu 40. Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật M có khối lượng 400 g và lò xo có hệ số cứng 40 N/m đang dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng với biên độ 5 cm . Khi M qua vị trí cân bằng người ta thả nhẹ vật m có khối lượng 100 g lên M (m dính chặt ngay vào M), sau đó hệ m và M dao động với biên độ

- A. $2\sqrt{5} \text{ cm}$ B. $4,25 \text{ cm}$ C. $3\sqrt{2} \text{ cm}$ D. $2\sqrt{2} \text{ cm}$

ĐÁP ÁN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	D	C	B	B	B	D	B	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	C	A	A	B	A	D	C	D	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	A	D	B	A	B	D	B	A	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	B	B	C	B	C	A	D	A	A

Mời các thầy cô và các em học sinh tiếp tục tham khảo những tài liệu học tập tất cả các môn Toán, Vật lý, Hoá học, Sinh học, Lịch sử, Hoá học, Ngữ văn, Địa lý, Ngoại ngữ và Giáo dục công dân liên tục được cập nhật tại website: www.baitap123.com

Baitap123.com vươn tới ước mơ!

Baitap123.com