
MỤC LỤC

BÀI TẬP TỰ LUYỆN	179
Dạng 6. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN SỢI DÂY TRONG CƠ HỆ.....	184
BÀI TẬP TỰ LUYỆN	187
Dạng 7. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN KÍCH THÍCH DAO ĐỘNG	189
1. Kích thích dao động bằng va chạm	189
B. Va chạm theo phương thẳng đứng.....	193
2. Kích thích dao động bằng lực.....	197
BÀI TẬP TỰ LUYỆN	200
Dạng 8. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN HAI VẬT	204
1. Các vật cùng dao động theo phương ngang	204
1.1. Hai vật tách rời ở vị trí cân bằng	204
1.2. Cắt bớt vật (đặt thêm vật).....	208
1.3. Liên kết giữa hai vật	211
2. Các vật cùng dao động theo phương thẳng đứng	215
BÀI TẬP TỰ LUYỆN	221

Hướng dẫn

$$\begin{cases} T = \frac{\Delta t}{n} = \frac{20}{50} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \text{ (rad/s)} \\ \Delta \ell_0 = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = 0,04 \text{ (m)} > A = 0,03 \text{ (m)} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_{\min}}{F_{\max}} = \frac{k(\Delta \ell_0 - A)}{k(\Delta \ell_0 + A)} = \frac{1}{7} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Chú ý:

Nếu lò xo chỉ chịu được lực kéo tối đa là F_0 thì điều kiện lò xo không bị đứt là: $F_{\max} \leq F_0$

Ví dụ 7: Một đầu lò xo gắn vào điểm M cố định, đầu còn lại gắn vật nhỏ $m = 1 \text{ kg}$, dao động điều hoà theo phương trình $x = A \sin(10t - \pi/2)$ (cm, s). Biết điểm M chỉ chịu được lực kéo tối đa là 12 N. Tìm điều kiện A để lò xo không bị tuột ra khỏi điểm M.

Xét các trường hợp con lắc lò xo dao động theo phương (Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$):

- 1) nằm ngang; 2) treo thẳng đứng; 3) treo trên mặt phẳng nghiêng góc 30° .

Hướng dẫn

Độ cứng của lò xo: $k = m\omega^2 = 100 \text{ (N/m)}$

1) $F_{\max} \leq kA \leq 129 \text{ N} \Rightarrow A \leq 0,12 \text{ (m)}$

2) $\Delta \ell_0 = \frac{mg}{k} = 0,1 \text{ (m)} \Rightarrow F_{\max} = k(\Delta \ell_0 + A) \leq 12 \text{ (N)} \Rightarrow A \leq 0,02 \text{ (m)}$

3) $\Delta \ell_0 = \frac{mg \sin 30^\circ}{k} = 0,05 \text{ (m)} \Rightarrow F_{\max} = k(\Delta \ell_0 + A) \leq 12 \text{ (N)} \Rightarrow A \leq 0,07 \text{ (m)}$

Chú ý:

1) Nếu $A \leq \Delta \ell_0$ thì trong quá trình dao động lò xo luôn dãn (lực đàn hồi luôn là lực kéo

$F_{\text{keo_max}} = k(\Delta \ell_0 + A); F_{\text{keo_min}} = k(\Delta \ell_0 - A)$

2) Nếu $A > \Delta \ell_0$ thì trong quá trình dao động lò xo có lúc dãn, có lúc nén và có lúc không biến dạng

$A > \Delta \ell_0$:

+ Vị trí thấp nhất: $F_{\text{TN}} = k(\Delta \ell_0 + A)$

+ Vị trí cao nhất: $F_{\text{CN}} = k(\Delta \ell_0 - A)$

+ Lực kéo cực đại: $F_{\text{keo_max}} = k(\Delta \ell_0 + A)$

+ Lực nén cực đại: $F_{\text{keo_min}} = k(A - \Delta \ell_0)$

Ví dụ 8: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng vào điểm J tại nơi có gia tốc rơi tự do $10 \text{ (m/s}^2)$. Khi vật dao động điều hoà thì lực nén cực đại lên điểm treo J là 2 N còn lực kéo cực đại lên điểm treo J là 4 N. Gia tốc cực đại của vật dao động là:

- A. $10\sqrt{2} \text{ m/s}^2$. B. $30\sqrt{2} \text{ m/s}^2$. C. $40\sqrt{2} \text{ m/s}^2$. D. 30 m/s^2 .

Hướng dẫn

Lực kéo cực đại: $F_{\text{keo_max}} = k(\Delta \ell_0 + A) = 4 \text{ N}$; Lực nén cực đại: $F_{\text{nen_max}} = k(A - \Delta \ell_0) = 2 \text{ N}$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = \frac{3}{k} \\ \Delta \ell_0 = \frac{1}{k} \end{cases} \Rightarrow a_{\max} = \omega^2 A = \frac{k}{m} A = \frac{g}{\Delta \ell_0} A = 3(g) = 30 \text{ (m/s}^2) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 9: Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng có năng lượng dao động 0,02 (J). Lực đàn hồi cực đại của lò xo 4 (N). Lực đàn hồi của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là 2 (N). Biên độ dao động bằng

- A. 2 (cm). B. 4 (cm). C. 1 (cm). D. 3 (cm).

Hướng dẫn

$$\left\{ \begin{array}{l} F_{\max} = k(\Delta\ell_0 + A) = 6N \\ F_{CB} = k\Delta\ell_0 = 2N \end{array} \right\} \Rightarrow kA = 4 \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

$$W = \frac{kA^2}{2} = \frac{1}{2}k.A.A \Rightarrow 0,02 = 0,5.4A \Rightarrow A = 0,01(m)$$

Ví dụ 10: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng (lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$) quả cầu có khối lượng 200 g dao động điều hòa với cơ năng dao động 0,08 J. Khi lò xo có chiều dài 28 cm thì vận tốc bằng không và lúc đó lực đàn hồi có độ lớn 2 N. Chiều dài tự nhiên của lò xo là

- A. 25 cm. B. 40 cm. C. 35 cm. D. 30 cm.

Hướng dẫn

* Khi $v = 0$ thì vật ở vị trí thấp nhất hoặc cao nhất. Nếu vật ở vị trí thấp nhất thì lực đàn hồi $F = k(\Delta\ell_0 + A) < k\Delta\ell_0 = mg = 2N$. Điều này mâu thuẫn với đề bài, vậy lúc đó ở vị trí cao nhất và lò xo nén một đoạn $(A - \Delta\ell_0)$:

$$\left\{ \begin{array}{l} F = k(A - \Delta\ell_0) = kA - mg \Rightarrow kA = 4(N) \\ W = \frac{k.A.A}{2} \Rightarrow 0,08 = \frac{4.A}{2} \Rightarrow A = 0,04 \end{array} \right. \Rightarrow k = 100(N/m)$$

$$\Delta\ell_0 = \frac{mg}{k} = 0,02(m)$$

$$\ell_{\min} = \ell_{CB} - A = \ell_0 + \Delta\ell_0 - A \Rightarrow \ell_0 = \ell_{\min} + A - \Delta\ell_0 = 30(cm) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 11: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với chu kỳ 1 s, sau 2,5 s kể từ lúc bắt đầu dao động vật có li độ $-5\sqrt{2}$ cm đi theo chiều âm với tốc độ $10\pi\sqrt{2}$ cm/s. Chọn trục tọa độ Ox thẳng đứng, gốc tại vị trí cân bằng và chiều dương hướng xuống. Biết lực đàn hồi của lò xo nhỏ nhất 6 N. Lấy $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Lực đàn hồi của lò xo tác dụng vào vật lúc $t = 0$ là

- A. 12,3 N. B. 7,2 N. C. 8,2 N. D. 12,8 N.

Hướng dẫn

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \left\{ \begin{array}{l} A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = 0,1(m) \\ \Delta\ell_0 = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = 0,25(m) > A \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = A \cos(\omega t + \varphi) \\ v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) \end{array} \right. \xrightarrow{t=2,5(s)} \left\{ \begin{array}{l} -5\sqrt{2} = 10 \cos(2\pi.2,5 + \varphi) \\ -10\pi\sqrt{2} = -2\pi.10 \sin(2\pi.2,5 + \varphi) \end{array} \right. \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

$$x = 10 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm} \Rightarrow x_{(0)} = 10 \cos\left(2\pi.0 - \frac{\pi}{4}\right) = 5\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{(0)}}{F_{\min}} = \frac{k(\Delta\ell_0 + x_{(0)})}{k(\Delta\ell_0 - A)} = \frac{0,25 + 0,05\sqrt{2}}{0,25 - 0,1} \Rightarrow F_{(0)} \approx 12,8(N) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

$$\text{Chú ý: } \begin{cases} A \leq \Delta \ell_0 \Rightarrow \begin{cases} F_{\max} = F_{\text{keo}_{\max}} = k(\Delta \ell_0 + A) \\ F_{\min} = F_{\text{keo}_{\min}} = k(\Delta \ell_0 - A) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_{\max} = \frac{\Delta \ell_0 + A}{\Delta \ell_0 - A} \\ F_{\min} = \frac{\Delta \ell_0 - A}{\Delta \ell_0 - A} \end{cases} \\ A > \Delta \ell_0 \Rightarrow \begin{cases} F_{\max} = F_{\text{keo}_{\max}} = k(\Delta \ell_0 + A) \\ F_{\min} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_{\max} = \infty \\ F_{\min} = 0 \end{cases} \end{cases}$$

Ví dụ 12: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với biên độ A . Trong quá trình dao động, chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo là 34 cm và 20 cm, Tỉ số lực đàn hồi lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo là 10/3. Lấy $\pi^2 = 10$ và $g = 10\text{m/s}^2$. Tính chiều dài tự nhiên của lò xo.

- A. 15 cm. B. 14 cm. C. 16 cm. D. 12 cm.

Hướng dẫn

$$\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{k(\Delta \ell_0 + A)}{k(\Delta \ell_0 - A)} = \frac{(\ell_0 + \Delta \ell_0 + A) - \ell_0}{(\ell_0 + \Delta \ell_0 - A) - \ell_0} = \frac{\ell_{\max} - \ell_0}{\ell_{\min} - \ell_0}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{3} = \frac{34 - \ell_0}{20 - \ell_0} \Rightarrow \ell_0 = 14(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Ví dụ 13: Một con lắc lò xo thẳng đứng, đầu dưới treo vật m dao động với biên độ 10 cm. Tỉ số giữa lực cực đại và cực tiểu tác dụng vào điểm treo trong quá hình dao động là 13/3. Lấy gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{m/s}^2$. Chu kì dao động của vật là

- A. 0,8 s. B. 0,5 s. C. 0,25 s. D. 2,5 s.

Hướng dẫn

$$\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{k(\Delta \ell_0 + A)}{k(\Delta \ell_0 - A)} \Rightarrow \frac{13}{5} = \frac{\Delta \ell_0 + 0,1}{\Delta \ell_0 - 0,1} \Rightarrow \Delta \ell_0 = 0,16(\text{m})$$

$$\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta \ell_0}{g}} = 0,8(\text{s}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 14. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu dưới treo vật m dao động. Khi vật mà dao động điều hòa số giữa lực cực đại và cực tiểu tác dụng vào điểm treo trong quá trình dao động là 4. Lấy gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{m/s}^2$. Biết độ dẫn cực đại của lò xo là 16 cm. Chu kì dao động của vật là

- A. 0,63s B. 0,5s C. 0,25s. D. 2,5s

Hướng dẫn

$$4 = \frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{k(\Delta \ell_0 + A)}{k(\Delta \ell_0 - A)} = \frac{\Delta \ell_0 + A}{\Delta \ell_0 - A} \Rightarrow A = 0,6\Delta \ell_0 \xrightarrow{0,16 = \Delta \ell_{\max} = \Delta \ell_0 + A} \Delta \ell_0 = 0,1(\text{m})$$

$$\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta \ell_0}{A}} = 0,63(\text{s}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 15: (ĐH – 2013): Gọi M, N, I là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm O cố định. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì $OM = MN = NI = 10 \text{ cm}$. Gắn vật nhỏ vào đầu dưới I của lò xo và kích thích để vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá hình dao động tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 3; lò xo dãn đều; khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là 12 cm. Lấy $\pi^2 = 10$. Vật dao động với tần số là:

- A. 2,9 Hz. B. 2,5 Hz. C. 3,5 Hz. D. 1,7 Hz.

Hướng dẫn

$$\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{A + \Delta \ell}{\Delta \ell - A} = 3 \Rightarrow \Delta \ell = 2A$$

$$\Delta \ell_{\max} = \Delta \ell + A \Rightarrow 3.(12 - 10) = \Delta \ell + A \Rightarrow \Delta \ell = 4(\text{cm}) \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta \ell}} = 2,5(\text{Hz})$$

⇒ Chọn B.

Bình luận: Đoạn MN dãn 2 cm thì cả lò xo dãn $3.2 = 6$ cm.

Ví dụ 16: Con lắc lò xo thẳng đứng gồm một vật nặng 250 g gắn vào một lò xo có độ cứng 100 N/m. Từ vị trí cân bằng của vật người ta kéo vật xuống để lực đàn hồi tác dụng lên điểm treo lò xo là 4,5 N rồi truyền cho vật vận tốc $40\sqrt{3}$ cm/s hướng về vị trí cân bằng. Lấy gia tốc trọng trường 10 m/s^2 . Chọn Ox thẳng đứng hướng lên, gốc O trùng với vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc bắt đầu dao động. Phương trình dao động của vật là:

A. $x = 4\sin(20t + \pi/6)$ (cm).

C. $x = 4\sin(20t - \pi/6)$ (cm).

B. $x = 2\sin(20t - \pi/2)$ (cm).

D. $x = 4\sin(20t - \pi/3)$ (cm).

Hướng dẫn

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta \ell_0 = \frac{mg}{k} = 0,025(\text{m}) \\ \Delta \ell = \frac{F}{k} = 0,045(\text{m}) \end{array} \right. \Rightarrow x_0 = -(\Delta \ell - \Delta \ell_0) = 2(\text{cm}) \left\{ \begin{array}{l} v_0 = 40\sqrt{3}(\text{cm/s}) \\ \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20(\text{rad/s}) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x = A \sin(\omega t + \varphi) \\ v = \omega A \cos(\omega t + \varphi) \end{array} \right. \xrightarrow{t=0} \left\{ \begin{array}{l} -2 = A \sin \varphi \\ 40\sqrt{3} = 20A \cos \varphi \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \varphi = -\frac{\pi}{6} \\ A = 4(\text{cm}) \end{array} \right. \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 17: Con lắc lò xo có $k = 50 \text{ N/m}$, $m = 200 \text{ g}$ treo thẳng đứng. Giữ vật để lò xo nén 4 cm rồi thả nhẹ lúc $t = 0$. Tính t_{\min} để $F_{\text{đh}} = 0,5F_{\text{đhmax}}$ và đang giảm.

A. 0,28 s.

B. 0,12 s.

C. 0,10 s.

D. 0,13 s.

Hướng dẫn

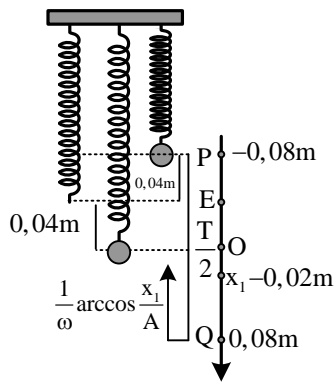
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5\sqrt{10}(\text{rad/s}) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} \approx 0,4(\text{s})$$

$$\Delta \ell_0 = \frac{mg}{k} = 0,04(\text{m}) \Rightarrow A = 0,08(\text{m})$$

$$F = \frac{F_{\max}}{2} \Rightarrow k(\Delta \ell_0 + x) = \frac{k(\Delta \ell_0 + A)}{2} \Rightarrow x = 0,02\text{m}$$

$$t_1 = \frac{T}{2} + \frac{1}{\omega} \arccos \frac{x_1}{A}$$

$$= \frac{0,4}{2} + \frac{1}{5\sqrt{10}} \arccos \frac{0,02}{0,08} \approx 0,28(\text{s}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$



Chú ý: Lực đàn hồi luôn hướng về E (khi vật ở E lò xo không biến dạng), còn lực kéo về luôn hướng về O (O là vị trí cân bằng của vật):

- 1) Trong đoạn PE lực đàn hồi và lực hồi phục (lực kéo về) đều hướng xuống.
- 2) Trong đoạn EO lực đàn hồi hướng lên và lực hồi phục (lực kéo về) hướng xuống.
- 3) Trong đoạn OQ lực đàn hồi và lực hồi phục (lực kéo về) đều hướng lên.

Như vậy, lực đàn hồi và lực kéo về chỉ ngược hướng nhau khi vật ở trong khoảng OE. Vì trong một chu kì vật qua OE hai lần nên khoảng thời gian trong một chu là để lực đàn hồi và lực kéo về ngược hướng nhau là $t = 2t_{OE}$.

Ví dụ 18: Con lắc lò xo có $k = 50 \text{ N/m}$, $m = 200 \text{ g}$ treo thẳng đứng. Giữ vật để lò xo nén 4 cm rồi thả nhẹ lúc $t = 0$. Tính thời gian trong một chu kì mà lực đàn hồi và lực kéo về ngược hướng.

- A. $1/15 \text{ s}$ B. $0,12 \text{ s}$. C. $0,10 \text{ s}$. D. $1/3 \text{ s}$

Hướng dẫn

Trong đoạn EO lực đàn hồi hướng lên và lực hồi phục (lực kéo về) hướng xuống

$$t = 2t_{EO} = 2 \cdot \frac{T}{12} = \frac{1}{15} \text{ (s)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 19: (ĐH-2014) Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kì $1,2 \text{ s}$. Trong một chu kì, nếu tỉ số của thời gian lò xo giãn với thời gian lò xo nén bằng 2 thì thời gian mà lực đàn hồi ngược chiều lực kéo về là

- A. $0,2 \text{ s}$. B. $0,1 \text{ s}$.
C. $0,3 \text{ s}$. D. $0,4 \text{ s}$.

Hướng dẫn

Vì $t_{\text{đãn}}/t_{\text{nén}} = 2$ nên $A = 2\Delta l_0$.

Lực đàn hồi và lực kéo về ngược hướng khi vật ở trong đoạn

$$0 \leq x \leq \Delta l_0.$$

Khoảng thời gian cần tính chính

$$t = 2t_{OE} = 2 \cdot T/12 = 0,2 \text{ (s)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 20: Con lắc lò xo treo trên mặt phẳng nghiêng $\alpha = 30^\circ$ khi $v = 1 \text{ m/s}$ thì $a = 3 \text{ m/s}^2$. Khi vật ở vị trí cao nhất thì $F_{\text{đh}} = 0$. Tính ω .

- A. 28 rad/s . B. 4 rad/s . C. 10 rad/s . D. 13 rad/s .

Hướng dẫn

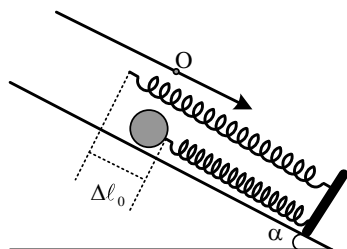
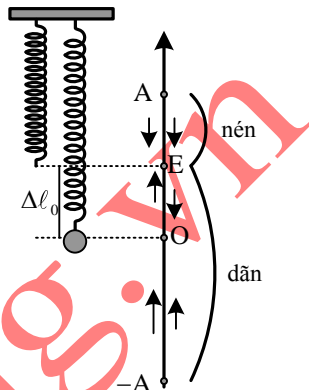
$$x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \xrightarrow{a = -\omega^2 x} \frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$$

Khi ở vị trí cao nhất $F_d = 0$

$$\text{nên } A = \Delta l_0 = \frac{mg \sin \alpha}{\omega^2}$$

Do đó:

$$\frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2} = \frac{g^2 \sin^2 \alpha}{\omega^4} \Rightarrow \omega = 4 \text{ (rad/s)} \Rightarrow \text{Chọn A}$$



BÀI TẬP TỰ LUYỆN

PHẦN 1

Bài 1: Một vật khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ dao động điều hòa với phương trình: $x = 10\cos(10t - \pi/2)$ (cm) (với t đo bằng s). Lực phục hồi tác dụng lên vật vào thời điểm $\pi/60 \text{ s}$ là:

- A. 5 N . B. $0,25 \text{ N}$. C. $1,2 \text{ N}$. D. 0 .

Bài 2: Một con lắc lò xo gồm quả cầu 100 g dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình: $x = 2\cos(0,2t + \pi/6)$ cm (với t đo bằng ms). Độ lớn lực đàn hồi cực đại là

- A. $0,016 \text{ N}$. B. $1,6.106 \text{ N}$. C. $0,0008 \text{ N}$. D. 80 N .

Bài 3: Con lắc lò xo dao động theo phương ngang, lực đàn hồi cực đại bằng $0,5 \text{ N}$ và gia tốc cực đại bằng $50 \text{ (cm/s}^2)$. Khối lượng của vật là

- A. $1,5 \text{ kg}$. B. 1 kg . C. $0,5 \text{ kg}$. D. 2 kg .

Bài 4: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với năng lượng $0,2 \text{ J}$. Khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn $\sqrt{2} \text{ N}$ thì động năng của con lắc và thế năng bằng nhau, thời gian lò xo bị nén trong một chu kì là $0,5 \text{ s}$. Tính tốc độ cực đại của vật.

- A. 83,62 cm/s. B. 62,83cm/s. C. 156,52 cm/s. D. 125,66 cm/s.

Bài 5: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với lực đàn hồi cực đại là 10 N. Gọi J là điểm gắn lò xo với vật cố định. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp điểm J chịu tác dụng của lực kéo $5\sqrt{3}$ N là 0,1 s. Tính chu kì dao động.

- A. 0,2 s. B. 0,6 S. C. 0,3 s. D. 0,4 s.

Bài 6: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với năng lượng dao động 1J và lực đàn hồi cực đại là 10 N. Gọi J là đầu cố định của lò xo. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp điểm J chịu tác dụng của lực kéo $5\sqrt{3}$ N là 0,1 s. Tính tốc độ dao động cực đại.

- A. 83,62 cm/s. B. 209,44 cm/s. C. 156,52 cm/s. D. 125,66 cm/s.

Bài 7: Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang với cơ năng toàn phần 0,03 J, độ lớn của lực đàn hồi của lò xo có giá trị lớn nhất là 1,5 N. Độ cứng của lò xo và biên độ dao động là

- A. 75 N/m; 2 cm. B. 37,5 N/m; 4 cm. C. 30 N/m; 5 cm. D. 50 N/m; 3 cm.

Bài 8: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương nằm ngang với biên độ 6 cm. Khi vật có li độ 3 cm thì thế năng đàn hồi của lò xo

- A. bằng động năng của vật. B. lớn gấp ba động năng của vật.
C. bằng một nửa động năng của vật. D. bằng một phần ba động năng của vật.

Bài 9: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình: $x = 4\cos(\omega t + \pi/3)$; (x đo bằng (cm) ; t đo bằng (s)); khối lượng vật $m = 100$ g. Tại thời điểm vật đang chuyển động nhanh dần theo chiều âm và có độ lớn lực đàn hồi bằng 0,2 N thì vật có gia tốc

- A. -2 m/s^2 . B. 4 m/s^2 . C. -4 m/s^2 . D. 2 m/s^2 .

1.A	2.D	3.B	4.D	5.B	6.B	7.B	8.D	9.A
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

PHẦN 2

Bài 1 : Gắn một vật có khối lượng 400 g vào đầu còn lại của một lò xo treo thẳng đứng thì khi vật cân bằng lò xo dãn một đoạn 10 cm. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới một đoạn 5 cm theo phương thẳng đứng rồi buông nhẹ cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Kể từ lúc thả vật đến lúc vật đi được một đoạn 7 cm, thì lúc đó độ lớn lực đàn hồi tác dụng lên vật là bao nhiêu? Lấy gia tốc trọng trường 10 m/s^2 .

- A. 2,8 N B. 2 N. C. 4,8 N. D. 3,2 N.

Bài 2: Gắn một vật có khối lượng 400 g vào đầu còn lại của một lò xo treo thẳng đứng thì khi vật cân bằng lò xo dãn một đoạn 5 cm. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới một đoạn 8 cm theo phương thẳng đứng rồi buông nhẹ cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Kể từ lúc thả vật đến lúc vật đi được một đoạn 15 cm, thì lúc đó lực lò xo tác dụng lên điểm treo là lực kéo hay lực đẩy? Độ lớn bao nhiêu? Lấy gia tốc trọng trường 10 m/s^2 .

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

Bài 3: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng $m = 100$ g, chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng chiều dương hướng lên trên. Biết phương trình dao động của con lắc $x = 4\cos(10t + \pi/3)$ cm, $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ lớn lực đàn hồi tác dụng vào vật tại thời điểm vật đã đi được quãng đường 3 cm kể từ $t = 0$ là

- A. 1,1 N. B. 1,6 N. C. 0,9 N. D. 2,0 N.

Bài 4: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu dưới có vật khối lượng 1 kg, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số góc là 10 rad/s . Chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng, trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng lên. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ lớn lực đàn hồi tác dụng vào vật có li độ + 3 cm là

- A. 1 N. B. 3 N. C. 5,5 N. D. 7N.

Bài 5: Một lò xo có khối lượng không đáng kể, một đầu gắn vào điểm M cố định, đầu còn lại gắn một vật nhỏ $m = 1$ kg. Vật m dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = A\sin(10t$

$-\pi/2$) cm. Biết điểm M chỉ chịu được lực kéo tối đa là 2 N. Để lò xo không bị tuột ra khỏi điểm M thì biên độ dao động thỏa mãn

- A. $A \leq 4$ cm. B. $A \leq 2$ cm. C. $A \leq 4,5$ cm. D. $A \leq 2,5$ cm.

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

- A. $F_{\text{Max}} = 2$ N; $F_{\text{min}} = 1,2$ N. B. $F_{\text{Max}} = 4$ N; $F_{\text{min}} = 2$ N.
C. $F_{\text{Max}} = 2\text{N}$; $F_{\text{min}} = 0\text{N}$. D. $F_{\text{Max}} = 4$ N; $F_{\text{min}} = 0$ N.

Bài 7: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là: $x = 6\cos(10t)$ (x tính bằng cm, t tính bằng giây). Khối lượng của vật nặng $m = 100$ g. Lấy $g = 10$ (m/s²). Độ lớn và chiều của lực mà lò xo tác dụng vào điểm treo con lắc khi vật ở vị trí cao nhất là

- A. $F = 4$ N và F hướng xuống. B. $F = 0,4$ N và F hướng lên.
C. $F = 0$. D. $F = 0,4$ N và F hướng xuống.

Bài 8: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $x = 6\sqrt{2} \cos(5\pi t + \pi/4)$ (x tính bằng cm, t tính bằng giây). Khối lượng của vật nặng $m = 100$ g. Lấy $g = 10$ (m/s²) và $\pi^2 = 10$. Độ lớn và chiều của lực mà lò xo tác dụng vào điểm treo con lắc khi vật ở vị trí cao nhất là

- A. $F = 3,12$ N và F hướng lên. B. $F = 1,12$ N và F hướng lên.
C. $F = 0$. D. $F = 1,12$ N và F hướng xuống.

Bài 9: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và một vật nhỏ có khối lượng 100 (g), được treo thẳng đứng vào một giá cố định. Tại vị trí cân bằng O của vật, lò xo dãn 2,5 (cm). Kéo vật dọc theo trục lò xo xuống dưới vị trí cân bằng O một đoạn 2 (cm) rồi truyền cho vật vận tốc ban đầu $40\sqrt{3}$ (cm/s) thì nó dao động điều hòa. Tính độ lớn của lực lò xo tác dụng vào giá treo khi vật đạt vị trí cao nhất. Cho gia tốc trọng trường 10 (m/s²)

- A. 0,6 N. B. 0,8 N. C. 2,6 N. D. 2,5 N.

Bài 10: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số góc 20 rad/s tại vị trí có gia tốc trọng trường 10 m/s², khi qua vị trí có li độ 2 cm vật có vận tốc $40\sqrt{3}$ cm/s. Lực đàn hồi cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động có độ lớn là

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

Bài 11: Một lò xo nhẹ đầu trên gắn cố định, đầu dưới gắn vật nhỏ m. Chọn trục Ox thẳng đứng, gốc O ở vị trí cân bằng của vật. Vật dao động điều hòa trên Ox với phương trình $x = 10\sin 10t$ (cm), (t đo bằng giây) lấy $g = 10$ m/s², khi vật ở vị trí cao nhất thì lực đàn hồi của lò xo có độ lớn là

- A. 10N. B. 1N C. 0 N. D. 1,8N

Bài 12: Một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m treo thẳng đứng, đầu dưới gắn vật nhỏ. Vật nhỏ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Ở vị trí cân bằng lò xo dãn 4 cm và độ dãn cực đại của lò xo khi dao động là 9 cm. Lực đàn hồi tác dụng vào vật khi lò xo có chiều dài ngắn nhất có độ lớn là

- A. 5 N. B. 1 N. C. 0N. D. 4N.

Bài 13: Một con lắc lò xo có độ cứng k, khối lượng m treo thẳng đứng biên độ A. Lực đàn hồi thay đổi khoảng 2 N đến 9 N, tính khối lượng m, lấy gia tốc trọng trường 10 m/s².

- A. 0,3 kg. B. 0,4 kg. C. 0,55 kg. D. 0,8 kg.

Bài 14: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có 400 g dao động điều hòa tại nơi có gia tốc rơi tự do 10 (m/s²). Lực đàn hồi cực đại của lò xo là 6 N, khi vật qua vị trí cân bằng lực đàn hồi của lò xo là 4 N. Gia tốc cực đại của vật là

- A. 5 cm/s². B. 10 m/s². C. 5 m/s². D. 10 cm/s².

Bài 15: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại một nơi có gia tốc rơi tự do 10 m/s^2 , có độ cứng của lò xo 100 N/m . Khi vật dao động thì lực kéo cực đại và lực nén cực đại của lò xo lên giá treo lần lượt là: 6 N và 2 N . Vận tốc cực đại của vật là:

- A. $30\sqrt{5} \text{ cm/s}$. B. $40\sqrt{5} \text{ cm/s}$. C. $30\sqrt{3} \text{ cm/s}$. D. $60\sqrt{5} \text{ cm/s}$.

Bài 16: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại một nơi có gia tốc rơi tự do $10 \text{ (m/s}^2)$, có độ cứng 50 (N/m) . Khi vật dao động thì lực kéo cực đại và lực nén cực đại của lò xo lên giá treo lần lượt là 4 N và 2 N . Vận tốc cực đại của vật là:

- A. $30\sqrt{5} \text{ cm/s}$. B. $40\sqrt{5} \text{ cm/s}$. C. $30\sqrt{3} \text{ cm/s}$. D. $60\sqrt{5} \text{ cm/s}$.

Bài 18: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng (coi gia tốc trọng trường 10m/s^2) quả cầu có khối lượng 200 g dao động điều hòa. Chiều dài tự nhiên của lò xo là 30 cm . Khi lò xo có chiều dài 28 cm thì vận tốc bằng không và lúc đó lực đàn hồi có độ lớn 2 N . Năng lượng dao động của vật là.

- A. 25 mJ . B. 40 mJ . C. $0,35 \text{ J}$. D. $0,08 \text{ J}$.

Bài 19: Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng (treo thẳng đứng) gồm lò xo có độ cứng 10 N/m và vật dao động nặng $0,25 \text{ kg}$ (coi gia tốc trọng trường 10m/s^2). Lực đàn hồi có độ lớn nhỏ nhất là $0,5 \text{ N}$ và là lực kéo. Biên độ dao động bằng

- A. 2 (cm) . B. 4 (cm) . C. 20 (cm) . D. 25(cm) .

Bài 20: Một con lắc lò xo thẳng đứng, đầu dưới có 1 vật m dao động với biên độ 10 cm . Tỉ số giữa lực cực đại và cực tiểu tác dụng vào điểm treo trong quá trình dao động là $7/3$. Lấy gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Tần số dao động là:

- A. 1 Hz . B. $0,5 \text{ Hz}$. C. $0,25 \text{ Hz}$. D. $2,5 \text{ Hz}$.

Bài 21 : Một con lắc lò xo được kích thích dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Thời gian vật đi từ vị trí cao nhất đến vị trí thấp nhất là $1,5 \text{ s}$; tỉ số giữa lực đàn hồi của lò xo và trọng lượng vật khi nó ở vị trí thấp nhất là $76/75$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi^2 = 10$. Biên độ dao động của con lắc là

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

Bài 22: Một con lắc lò xo có giá treo cố định, dao động điều hòa trên phương thẳng đứng thì độ lớn lực tác dụng của hệ dao động lên giá treo bằng

- A. độ lớn hợp lực của lực đàn hồi lò xo và trọng lượng của vật treo.
B. độ lớn trọng lực tác dụng lên vật treo
C. độ lớn của lực đàn hồi lò xo.
D. trung bình cộng của trọng lượng vật treo và lực đàn hồi lò xo.

Bài 23: Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động thì tỷ số lực đàn hồi cực đại và cực tiểu là 3 . Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Gia tốc cực đại của dao động là

- A. 3 m/s^2 . B. 4 m/s^2 . C. 5 m/s^2 . D. 6 m/s^2 .

Bài 24: Con lắc lò xo treo thẳng đứng. Từ vị trí cân bằng, kéo vật xuống một đoạn 3 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động. Trong thời gian 20 s con lắc thực hiện được 50 dao động, cho $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Tỉ số giữa độ lớn lực đàn hồi cực đại và cực tiểu của lò xo là

- A. 7 B. 6 . C. 4 . D. 5 .

Bài 25: Một vật có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ được treo vào đầu của lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ rồi cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ bằng 5cm . Lực mà lò xo tác dụng vào thời điểm treo lò xo có giá trị lớn nhất và nhỏ nhất bằng

- A. 15 N và 10 N . B. 5N và 10N . C. 10N và 0N . D. 15 N và 5 N .

Bài 26: Con lắc lò xo có $k = 50 \text{ N/m}$, $m = 200 \text{ g}$ treo thẳng đứng. Giữ vật để lò xo nén 4 cm rồi thả nhẹ lúc $t = 0$. Tính thời gian trong một chu kì mà lực đàn hồi và lực kéo về cùng hướng.

- A. $1/15 \text{ s}$. B. $0,12 \text{ s}$. C. $0,10 \text{ s}$. D. $1/3 \text{ s}$.

Bài 27: Một con lắc lò xo được treo thẳng đứng, gồm lò xo nhẹ có độ cứng 10 N/m và vật nhỏ khối lượng $m = 40 \text{ g}$. Coi con lắc dao động điều hòa. Trong 1 chu kì khoảng thời gian mà lực kéo về ngược chiều với lực đàn hồi là $1/15\text{s}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Biên độ dao động của vật là

A. 5 cm.

B. 4 cm.

C. 8 cm.

D. 12 cm.

Bài 28: Một con lắc lò xo treo thưng đứng dao động điều hòa với chu kỳ 1 s, sau 2,5 s kể từ lúc bắt đầu dao động vật có li độ $-5\sqrt{2}$ cm đi theo chiều âm với tốc độ $10\pi\sqrt{2}$ cm/s. Chọn trục tọa độ Ox thẳng đứng, gốc tại vị trí cân bằng và chiều dương hướng xuống. Biết lực đàn hồi của lò xo nhỏ nhất 6 N. Lấy $g = \pi^2$ (m/s²). Lực đàn hồi của lò xo tác dụng vào vật lúc $t = 0.125$ s là

A. 12,3 N.

B. 14 N.

C. 8,2 N.

D. 12,8 N.

Bài 29: Một con lắc lò xo dao động dọc theo trục thẳng đứng của nó với phương trình $x = 2,25\sqrt{2}\cos(20\pi t/3)$ cm, t tính bằng s. Trong một chu kì, khoảng thời gian mà lực kéo về ngược hướng với lực đàn hồi tác dụng vào vật là

A. 0,1 s.

B. 0,05 s.

C. 0,15 s.

D. 0,075 s.

Bài 30: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng $m = 100$ g và lò xo khối lượng không đáng kể. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên. Biết con lắc dao động theo phương trình: $x = 4\cos(10t + \pi/3)$ cm. Lấy $g = 10$ m/s². Độ lớn lực đàn hồi tác dụng vào vật tại thời điểm vật đã đi quãng đường 3 cm (kể từ thời điểm ban đầu) là

A. 1,1N

B. 1,6N.

C. 0,9N.

D. 2N

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

Dạng 6. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN SỢI DÂY TRONG CƠ HỆ

Phương pháp chung

Muốn hệ dao động điều hòa thì sợi dây phải luôn căng muốn vậy lò xo

phải luôn dãn, tức là $A \leq \Delta l_0 = \frac{mg}{k}$

Lực căng sợi dây luôn bằng độ lớn lực đàn hồi (lực kéo) :

$$R = k\Delta l = k(\Delta l_0 + x)$$

$$+ R_{\min} = k(\Delta l_0 - A) = mg - kA \text{ (Khi vật ở VT cao nhất)}$$

$$+ R_{\max} = k(\Delta l_0 + A) = mg + kA \text{ (Khi vật ở VT thấp nhất)}$$

Nếu sợi dây chỉ chịu được lực kéo tối đa F_0 thì điều kiện để sợi dây không đứt là $R_{\max} \leq F_0$

Ví dụ 1 : Một vật nhỏ khối lượng $m = 200 \text{ g}$ treo vào sợi dây AB không dẫn và treo vào một lò xo. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, chiều (+) hướng xuống, vật m dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(10t) \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Biết dây AB chỉ chịu được lực kéo tối đa là 3 N thì biên độ dao động A phải thỏa mãn điều kiện nào để dây AB luôn căng mà không đứt

A. $0 < A \leq 5(\text{cm})$

B. $0 < A \leq 10\text{cm}$

C. $5\text{cm} \leq A \leq 10\text{cm}$

D. $0 < A \leq 8\text{cm}$

Hướng dẫn

$$\begin{cases} k = m\omega^2 = 20(\text{N/m}) \\ mg = k\Delta l_0 \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{mg}{k} \\ R_{\max} = k(\Delta l_0 + A) = mg + kA \end{cases}$$

+ Để sợi dây luôn căng: $A \leq \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,1(\text{m})$

+ Để sợi dây không đứt $R_{\max} = mg + kA \leq 3$

$\Rightarrow 0 < A \leq 0,05(\text{m})$

\Rightarrow Chọn A.

Ví dụ 2: Một vật khối lượng M được treo trên trần nhà bằng sợi dây nhẹ không dẫn tại nơi có gia tốc trọng trường là g. Phía dưới vật M có gắn một lò xo nhẹ có độ cứng k, đầu còn lại của lò xo gắn vật nhỏ khối lượng m. Biên độ dao động thẳng đứng của m tối đa bằng bao nhiêu thì dây treo chưa bị chùng?

A. $(mg + M)/k$.

B. $(M + m)g/k$.

C. $(Mg + m)/k$.

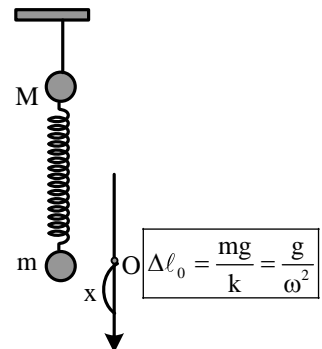
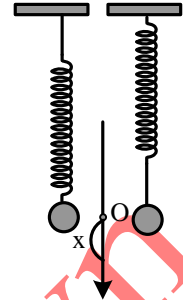
D. $(M + 2m)g/k$.

Hướng dẫn

Nếu $A < \Delta l_0$ thì trong quá trình dao động lò xo luôn kéo M nên sợi dây luôn được kéo căng.

Vì vậy ta xét trường hợp $A > \Delta l_0$ khi đó khi vật ở vị trí cao nhất

lò xo đẩy M một lực $F_d = k(A - \Delta l_{\max}) - kA - mg$.



Một sợi dây luôn căng thì F_{dmax} (không lớn hơn) trọng lượng của M tức là:

$$kA - mg \leq Mg \Rightarrow A \leq \frac{(m+M)g}{k} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 3: 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 người ta đốt sợi dây nối hai vật và vật B sẽ rơi tự do còn vật A sẽ dao động điều hòa. Lần đầu tiên vật A lên đến vị trí cao nhất thì khoảng cách giữa hai vật bằng bao nhiêu? Biết rằng độ cao đủ lớn.

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

Hướng dẫn

Ngay sau khi đốt dây:

- * B rơi tự do với gia tốc hướng xuống dưới có độ cứng bằng g
- * A dao động điều hòa xung quanh với vị trí cân bằng mới O_m

với biên độ $A = \frac{m_B g}{k}$ có gia tốc hướng lên trên và có độ lớn

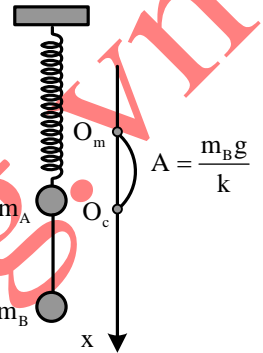
$$a_A = \omega^2 A = \frac{k}{m_A} \cdot A = \frac{m_B g}{m_A}$$

$$\text{Vật A: } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{5} \text{ s}; A = \frac{mg}{k} = 0,1 \text{ (m)}$$

$$\xrightarrow{\text{Khi ở vị trí cao nhất}} \begin{cases} t = \frac{T}{2} = 0,1\pi \text{ (s)} \\ S_A = 2A = 0,2 \text{ (m)} \end{cases}$$

$$\text{Vật B: } S_B = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{10 \cdot (0,1\pi)^2}{2} = 0,5 \text{ (m)}$$

\Rightarrow Khoảng cách 2 vật: $S_A + S_B + \ell = 0,1\text{m} \Rightarrow$ Chọn C.



Ví dụ 4: Cho hệ con lắc lò xo có độ cứng 100 N/m, vật nặng có khối lượng $m_1 = 1 \text{ kg}$, người ta treo vật có khối lượng $m_2 = 2 \text{ kg}$ dưới m_1 bằng sợi dây ($g = 10 \text{ m/s}^2 = \pi^2 \text{ m/s}^2$). Khi hệ đang cân bằng thì người ta đốt dây nối. Chọn chiều dương hướng lên, mốc thời gian là lúc hệ bắt đầu chuyển động, số lần vật qua vị trí lò xo không biến dạng theo chiều dương kể từ lúc vật qua vị trí cân bằng lần thứ nhất đến thời điểm $t = 10 \text{ s}$ là

- A. 19 lần. B. 16 lần. C. 18 lần. D. 17 lần.

Hướng dẫn

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{5} \text{ s} \Rightarrow t = 10\text{s} = 15,915T \Rightarrow 16 \text{ lần} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 5: Một lò xo nhẹ có độ cứng 40 N/m, đầu trên được treo vào một điểm cố định, đầu dưới gắn vào vật nhỏ A có khối lượng 200 g; vật A được nối với vật nhỏ B có khối lượng 200 g bằng một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ, không dẫn và đủ dài. Từ vị trí cân bằng của hệ, kéo vật B thẳng đứng xuống dưới một đoạn 20 cm rồi thả nhẹ để vật B đi lên với vận tốc ban đầu bằng không. Khi vật B bắt đầu đổi chiều chuyển động thì bất ngờ bị tuột khỏi dây nối. Bỏ qua các lực cản, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khoảng thời gian từ khi vật B bị một khối dây nối đến khi rơi đến vị trí được thả ban đầu là

- A. 0,30 s. B. 0,68 s. C. 0,26 s. D. 0,28 s.

Hướng dẫn

Độ dãn lò xo tại VTCB:

$$\Delta \ell_0 = \frac{(m_A + m_B)g}{k} = \frac{(0,1 + 0,1) \cdot 10}{20} = 0,1(\text{m})$$

Hệ dao động với biên độ $A = 20\text{cm} = 0,2(\text{m}) > \Delta \ell_0$

Vật B đi lên được quãng đường $S_1 = 0,3 \text{ m}$ ($|x| = A/2$) thì lò xo không biến dạng (lực căng sợi dây = 0 và sợi dây bắt đầu chùng lại). Lúc này vật B đi lên chậm dần đều với tốc độ

$$v = \frac{\sqrt{3}}{2} \omega A = \frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt{\frac{k}{m}} A = \sqrt{3} (\text{m/s}) . \text{ Vật B đi lên thêm được}$$

$$\text{quãng đường } S_2 = \frac{v^2}{2g} = \frac{3}{2 \cdot 10} = 0,15(\text{m})$$

Như vậy, khi vật B đổi chiều chuyển động thì nó đi được quãng đường $S = S_1 + S_2 = 0,45 \text{ m}$. Đúng lúc này, sợi dây bị tuột ra và nó rơi tự do. Khi nó trở về vị trí ban đầu, nó rơi được quãng đường $s = 0,45 \text{ m}$ và thời gian rơi là:

$$t = \sqrt{\frac{2S}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,45}{10}} = 0,3(\text{s}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Chú ý: Nếu $A \leq \Delta \ell_0$ thì hệ hai vật luôn dao động điều hòa, còn nếu $A > \Delta \ell$ thì vật B chuyển động giống như vật ném thẳng đứng từ dưới lên

Ví dụ 6: Một lò xo nhẹ có độ cứng 75 N/m, đầu trên của lò xo treo vào một điểm cố định. Vật A có khối lượng 0,1 kg được treo vào đầu dưới của lò xo. Vật B có khối lượng 0,2 kg treo vào vật A nhờ một sợi dây mềm, nhẹ, không dẫn và đủ dài để khi chuyển động vật A và vật B không va chạm nhau (hình bên). Ban đầu giữ vật B để lò xo có trục thẳng đứng và dãn 9,66 cm (coi $9,66 = 4 + 4\sqrt{2}$) rồi thả nhẹ. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2 = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Khi vật A dừng lại lần đầu thì lò xo nén một đoạn là:

- A. 8/3 cm. B. 4/3 cm. C. 4 cm. D. 2 cm.

Hướng dẫn

* Ở VTCB khi treo hai vật lò xo dãn:

$$\Delta \ell_0 = \frac{(m_1 + m_2)g}{k} = 4(\text{cm}) \Rightarrow A = 4\sqrt{2}(\text{cm})$$

Giai đoạn 1: Cả hai vật cùng dao động (VTCB O_1) đi từ A đến E (tại E là vị trí lò xo không biến dạng)

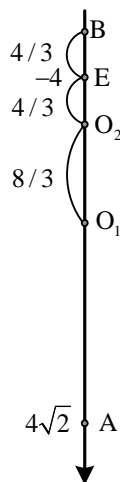
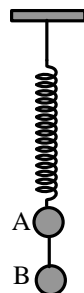
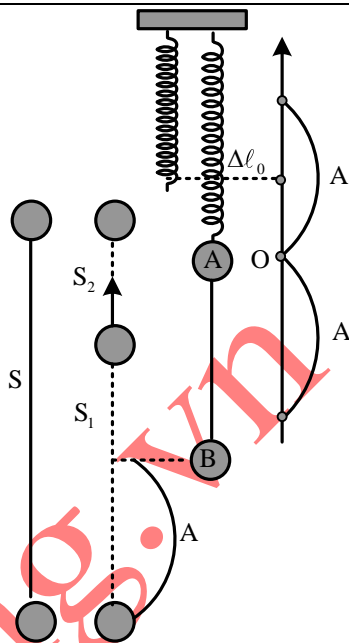
+ Khi đến E vật có tốc độ: $v_E = \frac{\omega_1 A}{\sqrt{2}} = 20\sqrt{10}(\text{cm})$

* **Giai đoạn 2:** Sợi dây trùng xuống, chỉ mỗi A dao động điều hòa quanh

VTCB O_2 với $O_1 O_2 = \frac{m_B g}{k} = \frac{8}{3}(\text{cm})$

+ Lúc này, vật có tốc độ $v_E = 20\sqrt{5}(\text{cm})$ có li độ so với O_2 là $x_E = -4/3$

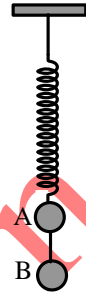
x cm và có tốc độ góc $\omega_2 = \sqrt{\frac{k}{m_A}} = 5\sqrt{30}(\text{rad/s})$



$$+ \text{Biên độ: } A_2 = \sqrt{x_E^2 + \frac{v_E^2}{\omega_2^2}} = \frac{8}{3} (\text{cm})$$

* Độ nén cực đại của lò xo là $EB = A_2 - EO_2 = 4/3 \Rightarrow$ Chọn B

Ví dụ 7: (THPTQG – 2017) Một lò xo nhẹ có độ cứng 75 N/m , đầu trên của lò xo treo vào một điểm cố định. Vật A có khối lượng $0,1 \text{ kg}$ được treo vào đầu dưới của lò xo. Vật B có khối lượng $0,2 \text{ kg}$ treo vào vật A nhờ một sợi dây mềm, nhẹ, không dẫn và đủ dài để khi chuyển động vật A và vật B không va chạm nhau (hình bên). Ban đầu giữ vật B để lò xo có trục thẳng đứng và giãn $9,66 \text{ cm}$ (coi $9,66 = 4 + 4\sqrt{2}$) rồi thả nhẹ. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2 = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Thời gian tính từ lúc thả vật B đến khi vật A dừng lại lần đầu là



A. 0,19 s. **B.** 0,21 s. **C.** 0,17 s. **D.** 0,23 s.

Hướng dẫn

* Ở VTCB khi treo hai vật lò xo giãn: $\Delta \ell_0 = \frac{(m_1 + m_2)g}{k} = 4 (\text{cm}) \Rightarrow A = 4\sqrt{2} (\text{cm})$

* **Giai đoạn 1:** Cả hai vật cùng dao động (VTCB O_1) đi từ A đến E với thời gian:

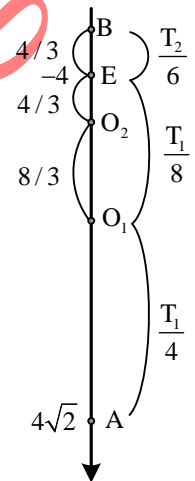
$$t_1 = \frac{T_1}{4} + \frac{T_1}{8} = 0,375 \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m_A + m_B}{k}} = 0,149 (\text{s})$$

+ Khi đến E vật có tốc độ: $v_E = \frac{\omega_1 A}{\sqrt{2}} = 20\sqrt{10} (\text{cm/s})$

* **Giai đoạn 2:** Sợi dây chùng xuống, chỉ mỗi A dao động điều hòa quanh VTCB O_2 với $O_1O_2 = \frac{m_B g}{k} = \frac{8}{3} (\text{cm})$

+ Lúc này, vật có tốc độ $v_E = 20\sqrt{5} (\text{cm/s})$, có li độ so với O_2

là $x_E = -4/3 \text{ cm}$ và có tốc độ góc $\omega_2 = \sqrt{\frac{k}{m_A}} = 5\sqrt{30} (\text{rad/s})$



$$\text{Biên độ: } A_2 = \sqrt{x_E^2 + \frac{v_E^2}{\omega_2^2}} = \frac{8}{3} (\text{cm})$$

Thời gian vật đi từ E đến B: $t_2 = \frac{T_2}{6} = \frac{1}{6} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m_A}{k}} = 0,038$

$\Rightarrow t = t_1 + t_2 = 0,19 (\text{s}) \Rightarrow$ Chọn A.

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

PHẦN 1

Bài 1: Một lò xo có độ cứng k , treo vào một điểm cố định, đầu dưới buộc với một sợi dây và đầu còn lại của sợi dây buộc với vật nhỏ khối lượng m . Kích thích vật m để cho nó dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ A tại nơi có gia tốc trọng trường g . Sợi dây chỉ chịu được lực kéo tối đa bằng $1,2$ lần trọng lượng của vật m . Chọn hệ thức **đúng**.

A. $0 < A \leq mg/k$. **B.** $0 < A \leq 0,2mg/k$. **C.** $0,2mg/k \leq A \leq mg/k$. **D.** $0 < A \leq 1,2mg/k$.

Bài 2: Một lò xo có độ cứng k , treo vào một điểm cố định, đầu dưới buộc với một sợi dây và đầu còn lại của sợi dây buộc với vật nhỏ khối lượng m . Kích thích vật m để cho nó dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ A tại nơi có gia tốc trọng trường g . Trong quá trình dao động lực căng sợi dây lớn nhất là

A. $mg + kA$. **B.** $mg - kA$. **C.** $mg + 2kA$. **D.** $kA - mg$.

Bài 4: Đầu trên của một lò xo có độ cứng 100 N/m được gắn vào điểm cố định thông qua dây mềm, nhẹ không dẫn. Đầu dưới của lò xo treo vật nặng $m = 400$ g. Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng một khoảng 2 cm rồi truyền cho vật tốc độ v_0 hướng về vị trí cân bằng. Lấy $g = 10$ m/s². Giá trị lớn nhất của v_0 để vật còn dao động điều hòa là?

- A. 50,0 cm/s. B. 54,8cm/s C. 20,0 cm/s D. 17,3 cm/s

Bài 3: Một lò xo có độ cứng k , treo vào một điểm cố định, đầu dưới buộc với một sợi dây và đầu còn lại của sợi dây buộc với vật nhỏ khối lượng m . Kích thích vật m để cho nó dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ A tại nơi có gia tốc trọng trường g . Trong quá trình dao động lực căng sợi dây bé nhất là

- A. $mg + kA$. B. $mg - kA$. C. $mg + 2kA$. D. $kA - mg$.

Bài 5: Hai vật nhỏ có khối lượng $m_1 = 180$ g và $m_2 = 320$ g được gắn vào hai đầu của một lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m. Một sợi dây nhẹ không co giãn buộc vào vật m_2 rồi treo vào một điểm cố định sao cho vật m_1 có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lấy gia tốc trọng trường 10 m/s². Muốn sợi dây luôn luôn được kéo căng thì biên độ dao động của vật m_1 phải nhỏ hơn

- A. 12 cm. B. 6,4 cm. C. 10 cm. D. 3,6 cm.

Bài 6: Hai vật A và B lần lượt có khối lượng là m_1 và m_2 được nối với nhau bằng một sợi dây mảnh không dẫn, rồi treo vào một lò xo (lò xo nối với A). Khi hai vật đang ở vị trí cân bằng người ta cắt dây sao cho vật B rơi xuống thì vật A sẽ dao động điều hòa với biên độ là

- A. m_2g/k . B. mg/k . C. $(m_1 + m_2)g/k$. D. $|m_1 - m_2| g/k$.

Bài 7: Hai vật A và B lần lượt có khối lượng là $2m$ và m được nối với nhau bằng một sợi dây mảnh không dẫn, rồi treo vào một lò xo (lò xo nối với A). Độ lớn gia tốc của A và B ngay sau khi cắt dây là

- A. $g/2$ và g . B. $g/2$ và $g/2$. C. g và $g/2$. D. g và g .

Bài 8: Một lò xo có chiều dài tự nhiên 20 cm treo theo phương thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật nặng $m_1 = 200$ g, vật nặng $m_2 = 200$ g được treo dưới m_1 bằng một sợi chỉ. Ở vị trí cân bằng, lò xo dài 28 cm. Đốt sợi chỉ ở thời điểm $t = 0$. Chọn chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, tìm phương trình dao động của m_1 . Lấy gia tốc trọng trường 10 m/s² = π^2 m/s².

- A. $x = 4\cos(5\pi t)$ cm, t (s). B. $x = 4\cos(5\pi t + \pi/2)$ cm, t (s).
C. $x = 4\cos(5\pi t - \pi/2)$ cm, t (s). D. $x = 4\cos(5\pi t + \pi)$ cm, t (s).

Bài 9: Một lò xo nhẹ có đầu trên gắn vào giá cố định, đầu dưới treo vật nặng. Tại vị trí cân bằng lò xo dãn 4 cm. Kéo vật xuống phía dưới theo phương thẳng đứng để lò xo dãn 5 cm rồi buông nhẹ. Lấy $g = 10$ m/s². Gia tốc của vật lúc vừa buông có độ lớn là

- A. 25 m/s². B. $2,5$ cm/s². C. 25 cm/s². D. $2,5$ m/s².

Bài 10: Hai vật nhỏ có khối lượng $m_1 = 200$ g, $m_2 = 300$ g nối với nhau bằng dây không dẫn, treo vào lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m. Đầu trên của lò xo treo vào một điểm cố định. Lấy $g = 10$ m/s². Khi hệ đang ở trạng thái cân bằng, cắt dây nối giữa hai vật để m_2 rơi xuống, thì m_1 sẽ dao động điều hòa với biên độ là

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

Bài 11: Con lắc lò xo có $m = 100$ g, độ cứng $k = 50$ N/m, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Nếu vật m nối với lò xo bởi dây mềm, không dẫn thì biên độ A phải ở trong giới hạn nào thì vật dao động điều hòa?

- A. $A \leq 1$ cm B. $A \leq 2$ cm C. $A \leq 3$ cm D. $A \leq 4$ cm

1.B	2.A	3.B	4.B	5.C	6.A	7.A	8.A	9.D	10.A
11.B									

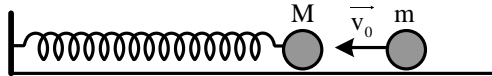
Dạng 7. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN KÍCH THÍCH DAO ĐỘNG

Ta khảo sát các dạng toán sau:

- + Kích thích dao động bằng va chạm
- + Kích thích dao động bằng lực

1. Kích thích dao động bằng va chạm

a. Va chạm theo phương ngang



* Vật m chuyển động với vận tốc v_0 đến va chạm mềm vào vật M đang đứng yên thì

$$mv_0 = (m + M)V \Rightarrow V = \frac{mv_0}{m + M} \text{ (Vận tốc của hệ ở VTCB)}$$

Nếu sau va chạm cả hai vật $(M + m)$ cùng dao động điều hòa

$$\left\{ \begin{array}{l} \omega = \sqrt{\frac{k}{m + M}} \\ A = \frac{V}{\omega} \end{array} \right.$$

* Vật m chuyển động với vận tốc v_0 đến va chạm đàn hồi vào vật M đang đứng yên ngay sau va chạm vận tốc của m và M lần lượt là v và V:

$$\left\{ \begin{array}{l} mv_0 = mV + MV \\ \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}MV^2 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V = \frac{2mv_0}{m + M} \\ v = \frac{m - M}{m + M}v_0 \end{array} \right. \text{ (Vận tốc của M ở VTCB)}$$

Nếu sau va chạm M dao động điều hòa thì

$$\left\{ \begin{array}{l} \omega = \sqrt{\frac{k}{M}} \\ A = \frac{V}{\omega} \end{array} \right.$$

Ví dụ 1: Một con lắc lò xo, lò xo có độ cứng 20 (N/m), vật nặng $M = 100$ (g) có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật $m = 100$ (g) bắn vào M theo phương nằm ngang với tốc độ 3 (m/s). Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hoà theo phương ngang trùng với trục của lò xo với biên độ là

- A. 15 cm B. 10 cm C. 4 cm D. 8 cm

Hướng dẫn

$$V = \frac{mv_0}{m + M} = 1,5 \text{ (m/s)} \Rightarrow A = \frac{V}{\omega} = \frac{V}{\sqrt{\frac{k}{m + M}}} = 0,15 \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Bình luận: Học sinh học chương trình cơ bản không học va chạm đàn hồi nên đề thi khi ra về va chạm đàn hồi phải chú thích: “Biết rằng, va chạm đàn hồi động lượng được bảo toàn và động năng được bảo toàn

Ví dụ 2: Một con lắc lò xo, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng 40 (N/m), vật nặng $M = 400$ (g) có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật $m = 100$ (g) bắn vào M theo phương nằm ngang với vận tốc 1 (m/s). Va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Sau khi va chạm vật M dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ là

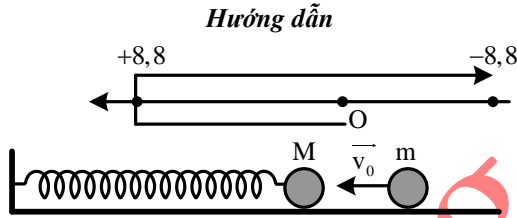
- A. 5 cm. B. 10 cm. C. 4 cm. D. 8 cm.

Hướng dẫn

$$V = \frac{2mv_0}{m+M} = 0,4(m/s) \Rightarrow A = \frac{V}{\omega} = \frac{V}{\sqrt{\frac{k}{M}}} = 0,04(m) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Ví dụ 3: Một con lắc lò xo, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng 100 (N/m), vật nặng $M = 300$ (g) có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật $m = 200$ (g) bắn vào M theo phương nằm ngang với vận tốc 2 (m/s). Va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Sau khi va chạm vật M dao động điều hoà theo phương ngang. Gốc tọa độ là điểm cân bằng, gốc thời gian là ngay lúc sau va chạm, chiều dương là chiều lúc bắt đầu dao động. Tính khoảng thời gian ngắn nhất vật có li độ $-8,8$ cm.

- A. 0,25 s. B. 0,26 s. C. 0,4 s. D. 0,09 s.



$$V = \frac{2mv_0}{m+M} \Rightarrow A = \frac{V}{\omega} = \frac{m+M}{\sqrt{\frac{k}{M}}} \approx 0,088(m)$$

$$\text{Thời gian: } t = \frac{3}{4}T = \frac{3}{4} \cdot 2\pi\sqrt{\frac{M}{k}} = \frac{3}{4} \cdot 2\pi\sqrt{\frac{0,3}{100}} \approx 0,26(s) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

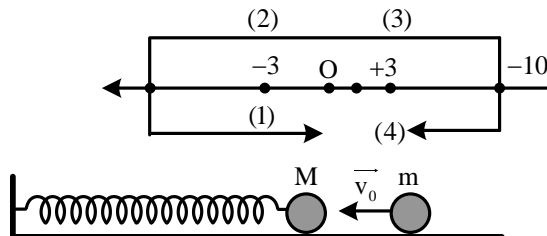
Ví dụ 4: Một con lắc lò xo, lò xo có độ cứng 30 (N/m), vật nặng $M = 200$ (g) có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật $m = 100$ (g) bắn vào M theo phương nằm ngang với tốc độ 3 (m/s). Sau va chạm hai vật dính vào nhau và làm cho lò xo nén rồi cùng dao động điều hoà theo phương ngang trùng với trục của lò xo. Gốc thời gian là ngay lúc sau va chạm, thời điểm lần thứ 2013 và lần thứ 2015 độ biến dạng của lò xo bằng 3 cm lần lượt là

- A. 316,07 s và 316,64 s. B. 316,32 s và 316,38 s.
C. 316,07 s và 316,38 s. D. 316,32 s và 316,64 s.

Hướng dẫn

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = 10(\text{rad/s}); T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{5}(s)$$

$$V = \frac{mv_0}{m+M} = 1(m/s) \Rightarrow A = \frac{V}{\omega} = 0,1(m)$$



* Bốn thời điểm đầu tiên mà $|\Delta \ell| = 3\text{cm}$:

$$\begin{cases} t_1 = \frac{1}{\omega} \arccos \frac{3}{10} \approx 0,03(\text{s}) \\ t_2 = \frac{T}{4} + \frac{1}{\omega} \arccos \frac{3}{10} \approx 0,28(\text{s}) \\ t_3 = \frac{T}{2} + \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{3}{10} \approx 0,34(\text{s}) \\ t_4 = \frac{3T}{4} + \frac{1}{\omega} \arccos \frac{3}{10} \approx 0,60(\text{s}) \end{cases}$$

Nhận thấy: $\begin{cases} \frac{2013}{4} = 503\text{du}1 \Rightarrow t_{2013} = 503T + t_1 = 316,07(\text{s}) \\ \frac{2015}{4} = 503\text{du}3 \Rightarrow t_{2015} = 503T + t_3 = 316,38(\text{s}) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C.}$

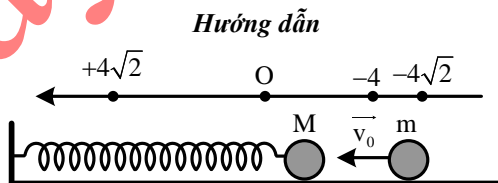
Chú ý: Nếu con lắc lò xo đang dao động theo phương ngang với biên độ A_0 đúng lúc vật đến vị trí biên ($x_0 = \pm A_0$) thì mới xảy ra va chạm thì

Va chạm mềm: $\begin{cases} \omega = \sqrt{\frac{k}{m+M}} \\ V = \frac{mv_0}{m+M} \end{cases}$

Va chạm đàn hồi: $\begin{cases} \omega = \sqrt{\frac{k}{M}} \\ V = \frac{2mv_0}{m+M} \end{cases} \Rightarrow A = \sqrt{x_0^2 + \frac{V^2}{\omega^2}}$

Ví dụ 5: Một con lắc lò xo, lò xo có độ cứng 50 (N/m) , vật M có khối lượng $M = 200 \text{ (g)}$, dao động điều hoà trên mặt phẳng nằm ngang với biên độ 4 (cm) . Giả sử M đang dao động thì có một vật có khối lượng $m = 50 \text{ (g)}$ bắn vào M theo phương ngang với vận tốc $2\sqrt{2} \text{ (m/s)}$, giả thiết là va chạm mềm và xảy ra tại thời điểm lò xo có độ dài lớn nhất. Sau va chạm hai vật gắn chặt vào nhau và cùng dao động điều hoà với biên độ là

- A. $8,2 \text{ cm}$. B. 10 cm . C. 4 cm . D. $4\sqrt{2} \text{ cm}$.



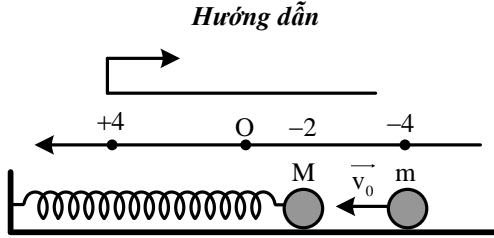
$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\frac{k}{M+m}} = \sqrt{\frac{50}{0,25}} = 10\sqrt{2} \text{ (rad/s)} \\ V = \frac{mv_0}{m+M} = \frac{1}{1+4} 200\sqrt{2} = 40\sqrt{2} \text{ (cm/s)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_0 = +4\text{cm} \\ A = \sqrt{x_0^2 + \frac{V^2}{\omega^2}} = 4\sqrt{2} \text{ (cm)} \end{cases}$$

\Rightarrow Chọn D.

Ví dụ 6: Một con lắc lò xo dao động điều hoà trên mặt phẳng nằm ngang với chu kỳ $T = 2\pi \text{ (s)}$, quả cầu nhỏ có khối lượng M . Khi lò xo có độ dài cực đại và vật M có gia tốc là $-2 \text{ (cm/s}^2\text{)}$ thì một vật có khối lượng $m \text{ (} M = 2m\text{)}$ chuyển động dọc theo trục của lò xo đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với vật M , có xu hướng làm lò xo nén lại. Biết tốc độ chuyển động của vật m ngay trước lúc

va chạm là $3\sqrt{3}$ (cm/s). Quãng đường mà vật M đi được từ lúc va chạm đến khi vật M đổi chiều chuyển động là

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

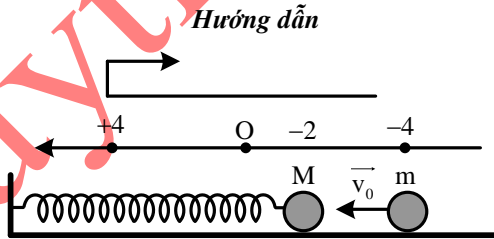


$$\begin{cases} \omega = \frac{2\pi}{T} = 1 \text{ (rad/s)}; A_0 = \frac{a_{\max}}{\omega^2} = 2 \text{ (cm)} \\ V = \frac{2m_2 v_0}{m_2 + m_1} = \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 3\sqrt{3}}{0,5 + 1} = 2\sqrt{3} \text{ (cm/s)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_0 = -A_0 = -2 \text{ cm} \\ A = \sqrt{x_0^2 + \frac{V^2}{\omega^2}} = \sqrt{4 + \frac{2^2 \cdot 3}{1^2}} = 4 \text{ cm} \Rightarrow S = A + A_0 = 6 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 7: 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. Khi lò xo có độ dài cực đại và vật M có gia tốc là -2 (cm/s²) thì một vật có khối lượng m ($M = 2m$) chuyển động dọc theo trục của lò xo đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với vật M, có xu hướng làm lò xo nén lại. Biết tốc độ chuyển động của vật m ngay trước lúc va chạm là $3\sqrt{3}$ (cm/s). Thời gian vật M đi từ lúc va chạm đến khi vật M đổi chiều chuyển động là

- A. 2π (s). B. π (s). C. $2\pi/3$ (s). D. 1,571 (s).



$$\begin{cases} \omega = \frac{2\pi}{T} = 1 \text{ (rad/s)}; A_0 = \frac{a_{\max}}{\omega^2} = 2 \text{ (cm)} \\ V = \frac{2m_2 v_0}{m_2 + m_1} = \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 3\sqrt{3}}{0,5 + 1} = 2\sqrt{3} \text{ (cm/s)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_0 = -A_0 = -2 \text{ (cm)} \\ A = \sqrt{x_0^2 + \frac{V^2}{\omega^2}} = \sqrt{4 + \frac{2^2 \cdot 3}{1^2}} = 4 \text{ cm} \Rightarrow t = \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{2}{4} + \frac{T}{4} = \frac{2\pi}{3} \text{ (s)} \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 8: Một con lắc lò xo, vật M đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang, nhả với biên độ A_1 . Đúng lúc vật M đang ở vị trí biên thì một vật m có khối lượng bằng khối lượng vật M, chuyển động theo phương ngang với vận tốc v_0 bằng vận tốc cực đại của vật M, đến va chạm với

M. Biết va chạm giữa hai vật là đàn hồi xuyên tâm, sau va chạm vật M tiếp tục dao động điều hòa với biên độ A_2 . Hệ thức đúng là

- A. $A_1/A_2 = 0,5\sqrt{2}$. B. $A_1/A_2 = 0,5\sqrt{3}$. C. $A_1/A_2 = 2/3$. D. $A_1/A_2 = 0,5$.

Hướng dẫn

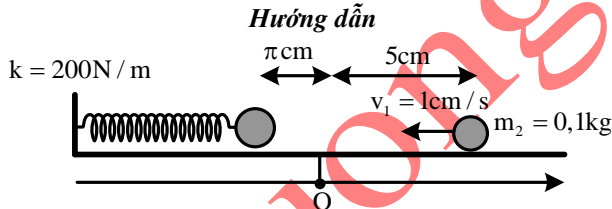
Cách 1:
$$\begin{cases} x_0 = \pm A_1; v_0 = \omega A_1 \\ V = \frac{2mv_0}{m+M} = \omega A_1 \Rightarrow A_2 = \sqrt{x_0^2 + \frac{V^2}{\omega^2}} = A_1\sqrt{2} \Rightarrow \text{Chọn A.} \end{cases}$$

Cách 2: Va chạm tuyệt đối đàn hồi và vì $m = M$ nên m truyền toàn bộ động năng cho M:

$$\frac{1}{2}kA_2^2 = \frac{1}{2}kA_1^2 + \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow \frac{1}{2}kA_2^2 = \frac{1}{2}kA_1^2 + \frac{1}{2}kA_1^2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Ví dụ 9: Con lắc lò xo có $k = 200 \text{ N/m}$, $m_1 = 200 \text{ g}$. 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 khoảng bằng 5 (cm) đến va chạm hoàn toàn đàn hồi với m_1 . Biên độ của vật m_1 sau va chạm là

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



Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = 10\pi \text{ (rad/s)}$ và biên độ của m_1 lúc đầu là $A = \pi \text{ cm}$

Hai vật m_1 và m_2 sẽ va chạm với nhau tại vị trí cân bằng sau thời gian $T/4 = 0,05 \text{ s}$ (vì trong thời gian này m_1 về đến VTGB O và m_2 đi được đoạn đúng bằng 5 cm) Ngay trước khi va chạm, vật m_1 có $v_1 = v_{1\max} = \omega A = 10\pi \cdot \pi = 100 \text{ cm/s} = 1 \text{ m/s}$, còn m_2 có $v_2 = -1 \text{ m/s}$ (chiều trong như hình vẽ).

Gọi v'_1 và v'_2 là các vận tốc của các vật m_1 và m_2 ngay sau va chạm. Áp dụng ĐLBT động

lượng và năng lượng
$$\begin{cases} m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2 \\ \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 v'^2_1}{2} + \frac{m_2 v'^2_2}{2} \end{cases}$$
 thay số và giải hệ có $v'_1 = -1/3 \text{ (m/s)}$. Đó

cũng chính là vận tốc của m_1 khi qua vị trí cân bằng theo chiều âm (sau va chạm) nhưng với biên độ mới $v'_1 = -\omega A' \Rightarrow A' = \pi/3 \text{ cm} \Rightarrow$ Chọn B.

B. Va chạm theo phương thẳng đứng

Phương pháp giải $v_0 = \sqrt{2gh}$

* Nếu va chạm đàn hồi thì vị trí cân bằng không thay đổi:

$$\begin{cases} mv_0 = mV + MV \\ \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}MV^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} V = \frac{2mv_0}{m+M} \text{ (Van toc Mo VTCB)} \\ v = \frac{m-M}{m+M} v_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \frac{V}{\omega} = \frac{V}{\sqrt{\frac{k}{M}}}$$

* Nếu va chạm mềm thì vị trí cân bằng mới thấp hơn vị trí cân bằng cũ một đoạn $x_0 = \frac{mg}{k}$ và vận tốc hệ sau va chạm

$V = \frac{mv_0}{m+M}$ (vận tốc của vật ở cách vị trí cách vị trí cân bằng một đoạn x_0)

Biên độ sau va chạm: $A = \sqrt{x_0^2 + \frac{V^2}{\omega^2}}$ với $\omega = \sqrt{\frac{k}{M+m}}$

Ví dụ 1: Một quả cầu khối lượng $M = 2$ (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 800 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn cố định. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,4$ (kg) rơi tự do từ độ cao $h = 1,8$ (m) xuống va chạm đàn hồi với M . Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2). Sau va chạm vật M dao động điều hoà theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biên độ dao động là

- A. 15 cm. B. 3 cm. C. 10 cm. D. 12 cm.

Hướng dẫn

Tốc độ của m ngay trước va chạm: $v_0 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1,8} = 6$ (m/s)

Tốc độ của M ngay sau va chạm: $V = \frac{2mv_0}{m+M} = \frac{2 \cdot 0,4 \cdot 6}{0,4 + 2} = 2$ (m/s)

Biên độ: $A = \frac{V}{\omega} = \frac{V}{\sqrt{\frac{k}{M}}} = 0,1$ (m) \Rightarrow Chọn C.

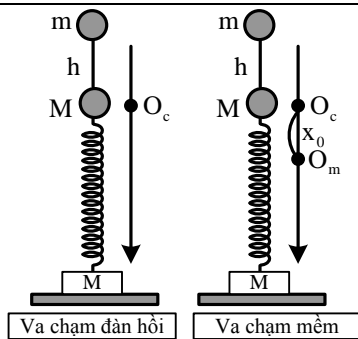
Chú ý: Nếu đầu dưới của lò xo gắn với M_d và $A \leq \Delta \ell_0$ thì trong quá trình dao động lò xo luôn bị nén tức là lò xo luôn đẩy M_d nên vật M_d không bị nhấc lên. Nếu $A > \Delta \ell_0$ muốn M_d không bị nhấc lên thì lực kéo cực đại của lò xo (khi vật ở vị trí cao nhất lò xo giãn cực đại $A - \Delta \ell_0$) không

lớn hơn trọng lượng của M_d : $F_{\max} = k(A - \Delta \ell_0) = k\left(A - \frac{M_d g}{k}\right) = kA - M_d g \leq M_d g$

Ví dụ 2: Một quả cầu khối lượng $M = 0,2$ (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 20 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn với đế có khối lượng M_D . Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,1$ (kg) rơi tự do từ độ cao $h = 0,45$ (m) xuống va chạm đàn hồi với M . Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2). Sau va chạm vật M dao động điều hoà theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Muốn đế không bị nhấc lên thì M_D không nhỏ hơn

- A. 300 (g). B. 200 g. C. 600 g. D. 120 g.

Hướng dẫn



Tốc độ của m ngay trước va chạm:

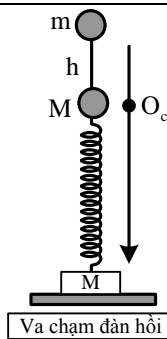
$$v_0 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,45} = 3 \text{ (m/s)}$$

Tốc độ của M ngay sau va chạm: $V = \frac{2mv_0}{m+M} = \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 3}{0,1+0,2} = 2 \text{ (m/s)}$

Biên độ: $A = \frac{V}{\omega} = V \cdot \sqrt{\frac{M}{k}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{0,2}{20}} = 0,2 \text{ (m)}$

Muốn M_d không bị nhấc lên thì lực kéo cực đại của lò xo (khi vật ở vị trí cao nhất lò xo giãn cực đại $A - \Delta l_0$) không lớn hơn trọng lượng của M_d :

$$F_{\max} = k(A - \Delta l_0) = kA - Mg \leq M_d g \Rightarrow M_d \geq \frac{kA}{g} - M = 0,2 \text{ (kg)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$



Ví dụ 3: Một vật A có $m_1 = 1 \text{ kg}$ nối với vật B có $m_2 = 4,1 \text{ kg}$ bằng lò xo nhẹ có $k = 625 \text{ N/m}$. Hệ đặt trên bàn nằm ngang, sao cho B nằm trên mặt bàn và trục lò xo luôn thẳng đứng. Kéo A ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn $1,6 \text{ cm}$ rồi buông nhẹ thì thấy dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Lực tác dụng lên mặt bàn có giá trị lớn nhất và nhỏ nhất là

- A. 19,8 N và 0,2 N. B. 50N và 40,2 N. C. 60 N và 40 N. D. 120 N và 80 N.

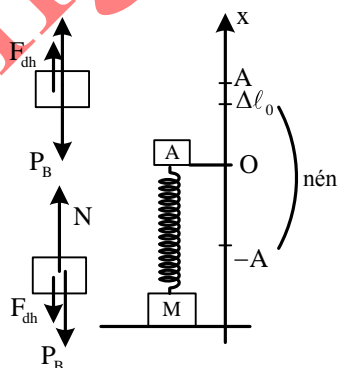
Hướng dẫn

Độ nén lò xo tại vị trí cân bằng:

$$\Delta l_0 = \frac{m_1 g}{k} = 0,01568 \text{ (m)} = 1,568 \text{ (cm)} < A = 1,6 \text{ (cm)}$$

=> Trong quá trình dao động có lúc lò xo nén, có lúc lò xo giãn. Khi ở vị trí cao nhất lò xo giãn nhiều nhất là $(A - \Delta l_0)$ (lúc này, lực lò xo tác dụng lên B hướng lên) và khi ở vị trí thấp nhất lò xo nén nhiều nhất là $(A + \Delta l_0)$ (lúc này, lực lò xo tác dụng lên B hướng xuống).

Gọi Q và N lần lượt là lực tác dụng của B lên mặt bàn và lực tác dụng của mặt bàn lên B. Theo định luật III Newton thì $Q = N$. Vì B cân bằng nên: $\vec{N} + \vec{F}_{dh} + \vec{P}_B = 0$



N_{\min} khi lò xo giãn cực đại => vật ở cao nhất: $N_{\min} + F_{dh \max} - P_B = 0$

$$N_{\min} = P_B - F_{dh \max} = m_2 g - k(A - \Delta l_0) = 39,98 \text{ N}$$

N_{\max} khi lò xo bị nén nhiều nhất

N_{\max} khi lò xo bị nén nhiều nhất => vật ở VT thấp nhất :

$$N_{\max} - F_{dh} - P_B = 0 \Rightarrow N_{\max} = P_B + F_{dh} = m_2 g + k(A + \Delta l_0) = 59,98 \text{ (N)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 4: Một vật nhỏ khối lượng $M = 0,6 \text{ (kg)}$, gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 200 (N/m) , đầu dưới của lò xo gắn cố định. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,2 \text{ (kg)}$ rơi tự do từ độ cao $h = 0,06 \text{ (m)}$ xuống va chạm mềm với M. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng trùng với trục lò xo. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2)$. Biên độ dao động là

- A. 1,5 cm. B. 2 cm. C. 1 cm. D. 1,2 cm.

Hướng dẫn

Tốc độ của m ngay trước va chạm: $v_0 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,06} = \sqrt{1,2} \text{ (m/s)}$

Tốc độ của $m + M$ ngay sau va chạm: $V = \frac{mv_0}{m+M} = \frac{\sqrt{1,2}}{4} \text{ (m/s)}$

Vị trí cân bằng mới thấp hơn vị trí cân bằng cũ một đoạn: $x_0 = \frac{mg}{k} = 0,01 \text{ (m)}$

$= \sqrt{x_0^2 + \frac{V^2}{\omega^2}} = \sqrt{x_0^2 + V^2 \cdot \frac{m+M}{k}} = \sqrt{0,01^2 + \frac{1,2}{16} \cdot \frac{0,2+0,6}{200}} = 0,02 \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$

Ví dụ 5: Một vật nhỏ khối lượng $M = 0,9 \text{ (kg)}$, gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 200 (N/m) , đầu dưới của lò xo gắn cố định. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,1 \text{ (kg)}$ rơi tự do từ độ cao h xuống va chạm mềm với M . Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2)$. Để m không tách rời M trong suốt quá trình dao động h không vượt quá

- A. 1,5 m. B. 2,475 m. C. 160 cm. D. 1,2 m.

Hướng dẫn

Tốc độ của m ngay trước va chạm: $v_0 = \sqrt{2gh} = \sqrt{20h}$

Tốc độ của $m + M$ ngay sau va chạm: $V = \frac{mv_0}{m+M} = 0,1\sqrt{20h}$

Vị trí cân bằng mới thấp hơn vị trí cân bằng cũ một đoạn: $x_0 = \frac{mg}{k} = 0,005 \text{ (m)}$

Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = 10\sqrt{2} \text{ (rad/s)}$

Biên độ: $A = \sqrt{x_0^2 + \frac{V^2}{\omega^2}} = \sqrt{0,005^2 + \frac{0,2h}{200}}$

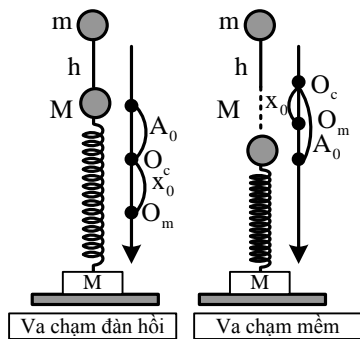
Để m không tách rời M thì $a_{\max} \leq \omega^2 A \leq g \Rightarrow 200\sqrt{0,005^2 + \frac{0,2h}{200}} \leq 10$

$\Rightarrow h \leq 2,475 \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$

Chú ý:

1) Nếu con lắc lò xo đang dao động theo phương đứng với biên độ A_0 đúng lúc đến vị trí biên ($x_0 = \pm A_0$) thì mới xảy ra va chạm đàn hồi thì:

$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\frac{k}{M}} \\ V = \frac{2v_0}{m+M} \end{cases} \Rightarrow A = \sqrt{x_0^2 + \frac{V^2}{\omega^2}}$$



2) Nếu con lắc lò xo đang dao động theo phương thẳng đứng với biên độ A_0 đến lúc vật đến vị trí cao nhất xảy ra va chạm mềm thì ngay sau va chạm vật có li độ so với VTCB mới ($A_0 + x_0$)

vận tốc $V = \frac{mv_0}{m+M}$ nên biên độ mới $A = \sqrt{(A_0 + x_0)^2 + \frac{V^2}{\omega^2}}$ với $\omega = \sqrt{\frac{k}{m+M}}$

3) Nếu con lắc lò xo đang dao động theo phương thẳng đứng với biên độ A_0 đúng lúc vật đến vị trí thấp nhất thì mới xảy ra va chạm mềm thì ngay sau va chạm vật có li độ so với VTCB mới

$$(A_0 - x_0) \text{ và có vận tốc } V = \frac{mv_0}{m+M} \text{ nên biên độ mới: } A = \sqrt{(A_0 - x_0)^2 + \frac{V^2}{\omega^2}} \text{ với } \omega = \sqrt{\frac{k}{m+M}}$$

Ví dụ 6: Con lắc lò xo có độ cứng 200 N/m treo vật nặng khối lượng $M = 1$ kg đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 12,5 cm. Khi M xuống đến vị trí thấp nhất thì một vật nhỏ khối lượng $m = 0,5$ kg bay theo phương thẳng đứng với tốc độ 6 m/s tới va chạm đàn hồi với M. Tính biên độ dao động sau va chạm.

- A. 20 cm. B. 21,4 cm. C. 30,9 cm. D. 22,9 cm.

Hướng dẫn

Tốc độ của M ngay sau va chạm: $V = \frac{2mv_0}{m+M} = 400(\text{cm/s})$

Biên độ mới: $A = \sqrt{A_0^2 + \frac{V^2}{\omega^2}} = \sqrt{A_0^2 + V^2 \cdot \frac{M}{k}} \approx 30,9(\text{cm}) \Rightarrow$ Chọn C.

Ví dụ 7: Con lắc lò xo có độ cứng 200 N/m treo vật nặng khối lượng $M = 1$ kg đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 12,5 cm. Khi M xuống đến vị trí thấp nhất thì một vật nhỏ khối lượng $m = 0,5$ kg bay theo phương thẳng đứng với tốc độ 6 m/s tới dính vào M. Xác định biên độ dao động của hệ hai vật sau va chạm.

- A. 20 cm. B. 21,4 cm. C. 30,9 cm. D. 22,9 cm.

Hướng dẫn

Tốc độ của $m + M$ ngay sau va chạm: $mv_0 = mv + MV \Rightarrow V = \frac{mv_0}{m+M} = 200(\text{cm/s})$

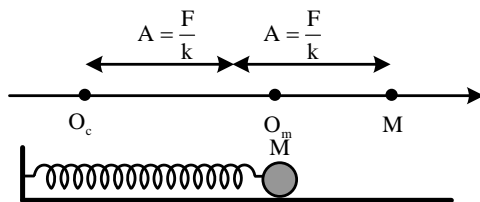
Vị trí cân bằng mới thấp hơn vị trí cân bằng cũ một đoạn: $x_0 = \frac{mg}{k} = 2,5(\text{cm})$

Biên độ mới: $A = \sqrt{(A_0 - x_0)^2 + \frac{V^2}{\omega^2}} = \sqrt{(A_0 - x_0)^2 + V^2 \cdot \frac{m+M}{k}} = 20(\text{cm}) \Rightarrow$ Chọn A.

2. Kích thích dao động bằng lực

Phương pháp giải

* Nếu tác dụng ngoại lực F vào vật theo phương trùng với trục của lò xo trong khoảng thời gian $\Delta t \approx 0$ thì vật sẽ dao động xung quanh VTCB cũ O_C với biên độ:



* Nếu tác dụng ngoại lực vô cùng chậm trong khoảng thời gian Δt lớn thì vật đứng yên tại vị trí O_M cách VTCB cũ O_C một đoạn $A = \Delta l_0 = \frac{F}{k}$

* Nếu thời gian tác dụng $\Delta t = (2n+1)\frac{T}{2}$ thì quá trình dao động được chia làm hai giai đoạn:

Giai đoạn 1 ($0 < t < \Delta t$): Dao động với biên độ $A = \Delta l_0 = \frac{F}{k}$ xung quanh VTCB mới O_m .

Giai đoạn 2 ($t \geq \Delta t$): Đúng lúc vật đến M thì ngoại lực thôi tác dụng. Lúc này VTCB sẽ là O_c nên biên độ dao động $A' = 2\Delta l_0 = 2\frac{F}{k}$

* Nếu thời gian tác dụng $\Delta t = nT$ thì quá trình dao động được chia làm hai giai đoạn:

Giai đoạn 1 ($0 < t < \Delta t$): Dao động với biên độ $A = \Delta l_0 = \frac{F}{k}$ xung quanh VTCB mới O_m .

Giai đoạn 2 ($t \geq \Delta t$): Đúng lúc vật đến O_c với vận tốc bằng không thì ngoại lực thôi tác dụng. Lúc này VTCB sẽ là O_c nên vật đứng yên tại đó.

* Nếu thời gian tác dụng: $\Delta t = (2n+1)\frac{T}{4}$ thì quá trình dao động được chia làm hai giai đoạn:

Giai đoạn 1 ($0 < t < \Delta t$): Dao động với độ $A = \Delta l_0 = \frac{F}{k}$ xung quanh VTCB mới O_m .

Giai đoạn 2 ($t \geq \Delta t$): Đúng lúc vật đến O_m với vận tốc bằng ωA thì ngoại lực thôi tác dụng. Lúc này VTCB sẽ là O_c nên vật có li độ A và biên độ mới là: $A' = \sqrt{A^2 + \frac{(\omega A)^2}{\omega^2}} = A\sqrt{2}$

* Nếu thời gian tác dụng $\Delta t = nT + \frac{T}{4} + \frac{T}{12}$ thì quá trình dao động được chia làm hai giai đoạn:

Giai đoạn 1 ($0 < t < \Delta t$): Dao động với biên độ $A = \Delta l_0 = \frac{F}{k}$ xung quanh VTCB mới O_m .

Giai đoạn 2 ($t \geq \Delta t$): Đúng lúc vật có li độ đối với O_m là $A/2$ với vận tốc bằng $\omega A\sqrt{3}/2$ thì ngoại lực thôi tác dụng. Lúc này VTCB sẽ là O_c nên vật có li độ $A + A/2$ và biên độ mới là:

$$A' = \sqrt{\left(A + \frac{A}{2}\right)^2 + \frac{\left(\frac{\omega A\sqrt{3}}{2}\right)^2}{\omega^2}} = A\sqrt{3}$$

Quy trình giải nhanh: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta t \approx 0 \Rightarrow A = \frac{F}{k} \\ \Delta t = (2n+1)\frac{T}{2} \Rightarrow A' = 2\frac{F}{k} \\ \Delta t = nt \rightarrow A' = 0 \\ \Delta t = (2n+1)\frac{T}{4} \Rightarrow A' = \frac{F}{k}\sqrt{2} \\ \Delta t = nT + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} \Rightarrow A' = \frac{F}{k}\sqrt{3} \end{array} \right.$$

Tương tự, cho các trường hợp: $\Delta t = nT + \frac{T}{4} + \frac{T}{8}$; $\Delta t = nt + \frac{T}{4} + \frac{T}{6} + \dots$

Ví dụ 1 : Một con lắc lò xo đặt nằm ngang một đầu cố định, đầu kia gắn vật nhỏ. Lò xo có độ cứng 200 N/m, vật có khối lượng $2/\pi^2$ kg. Vật đang đứng yên ở vị trí cân bằng thì tác dụng vào vật một lực có độ lớn 4 N không đổi trong 0,5 s. Bỏ qua mọi ma sát. Sau khi ngừng tác dụng, vật dao động với biên độ là

A. 2 cm.

B. 2,5 cm.

C. 4 cm.

D. 3 cm.

Hướng dẫn

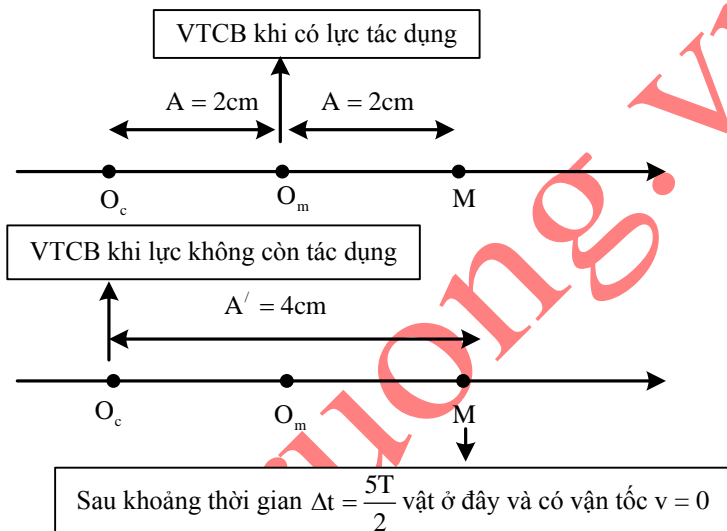
Quá trình dao động được chia làm hai giai đoạn:

Giai đoạn 1 ($0 < t < 0,5$ s): Vật dao động với biên độ $A = \frac{F}{k} = 2(\text{cm})$ xung quanh

VTCB mới O_m .

Giai đoạn 2 ($t \geq 0,5$ s): Đúng lúc vật đến M (vật có vận tốc bằng 0) thì ngoại lực thời VT CB khi có lực tác dụng. Lúc này VTCB sẽ là O_c nên dao động với biên độ

$$A' = 2\frac{F}{k} = 4(\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$



Chú ý: Lực tĩnh điện $\vec{F} = q\vec{E}$ $\begin{cases} q > 0 \Rightarrow \vec{F} \uparrow \uparrow \vec{E} \\ q < 0 \Rightarrow \vec{F} \uparrow \downarrow \vec{E} \end{cases}$

Ví dụ 2: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng tích điện $q = 20 \mu\text{C}$ và lò xo có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$. Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện, trên mặt bàn ngang nhẵn thì xuất hiện tức thời một điện trường đều $E = 2,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động điều hòa với biên độ A dọc theo trục của lò xo. Giá trị A là

A. 1,5 cm.

B. 1,6 cm.

C. 1,8 cm.

D. 5,0 cm.

Hướng dẫn

Vì tác dụng tức thời nên hệ dao động xung quanh vị trí cân bằng cũ với biên độ

$$A = \frac{F}{k} = \frac{qE}{k} = \frac{20 \cdot 10^{-6} \cdot 2,5 \cdot 10^4}{10} = 0,05(\text{m}) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 3: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng có khối lượng m tích điện q và lò xo có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$. Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện, trên mặt bàn ngang nhẵn thì xuất hiện trong thời gian $\Delta t = 7\pi\sqrt{m/k}$ một điện trường đều $E = 2,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động điều hòa với biên độ 8 cm dọc theo trục của lò xo. Giá trị q là

A. 16 μC .

B. 25 μC .

C. 32 μC .

D. 20 μC .

Hướng dẫn

$$\Delta t = 7 \frac{T}{2} \Rightarrow A' = 2 \frac{F}{k} = 2 \frac{qE}{k} \Rightarrow q = \frac{kA'}{2E} = \frac{10.8.10^{-2}}{2.2.5.10^4} = 16.10^{-6} \text{ (C)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

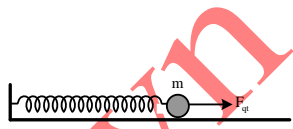
Ví dụ 4: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng m tích điện $q = 8\mu\text{C}$ và lò xo có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$. Khi vật đang ở vị trí cân bằng, thì xuất hiện trong thời gian $\Delta t = 3,5\pi\sqrt{m/k}$ một điện trường đều $E = 2,5.10^4 \text{ V/m}$ có hướng thẳng đứng lên trên. Biết $qE = \text{mg}$. Sau đó con lắc dao động điều hòa với biên độ A dọc theo trục của lò xo. Giá trị A là

- A. 4cm B. $2\sqrt{2}$ cm. C. $1,8\sqrt{2}$ cm. D. 2 cm.

Hướng dẫn

$$\Delta t = 7 \frac{T}{4} \Rightarrow A' = \frac{F}{k} \sqrt{2} = \frac{qE\sqrt{2}}{k} = 2\sqrt{2} \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 5: (ĐH – 2013): Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 100 g và lò xo có độ cứng 40 N/m được đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Vật nhỏ đang nằm yên ở vị trí cân bằng, tại $t = 0$, tác dụng lực $F = 2 \text{ N}$ lên vật nhỏ (hình vẽ) cho con lắc dao động điều hòa đến thời điểm $t = \pi/3 \text{ s}$ thì ngừng tác dụng lực F . Dao động điều hòa của con lắc sau khi không còn lực F tác dụng có giá trị biên độ gần giá trị nào nhất sau đây:



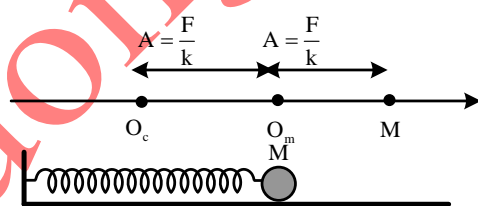
- A. 9 cm. B. 7 cm. C. 5 cm. D. 11 cm.

Hướng dẫn

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{10} \text{ (s)} \Rightarrow t = \frac{\pi}{3} = 3T + \frac{T}{4} + \frac{T}{12}$$

$$\text{Khi } x = \frac{A}{2} \Rightarrow \begin{cases} x' = x + A = \frac{3A}{2} \\ v = \frac{\omega A \sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A' = \sqrt{x'^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = A\sqrt{3} = \frac{F}{k}\sqrt{3} \approx 0,0866 \text{ (m)}$$



BÀI TẬP TỰ LUYỆN

PHẦN 1

Bài 1: Một con lắc lò xo, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng 30 (N/m), vật nặng $M = 200 \text{ (g)}$ có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật $m = 100 \text{ (g)}$ bắn vào M theo phương nằm ngang với tốc độ 3 (m/s). Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hòa theo phương ngang trùng với trục của lò xo. Biên độ dao động điều hòa là

- A. 5 cm. B. 10 cm. C. 4 cm. D. 8 cm.

Bài 2: Một con lắc lò xo, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng 10 (N/m), vật nặng khối lượng $M = 400 \text{ (g)}$ có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật $m = 100 \text{ (g)}$ bắn vào M theo phương nằm ngang với tốc độ 0,5 (m/s). Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hòa theo phương ngang trùng với trục của lò xo. Biên độ dao động điều hòa là

- A. $\sqrt{5}$ cm B. 10 cm. C. 4 cm. D. 8 cm.

Bài 3: Một con lắc lò xo, lò xo có độ cứng 30 (N/m), vật nặng $M = 200 \text{ (g)}$ có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật $m = 100 \text{ (g)}$ bắn vào M theo phương nằm ngang với tốc độ 3 (m/s). Sau va chạm hai vật dính vào nhau và làm cho lò xo

nén rồi cùng dao động điều hòa theo phương ngang trùng với trục của lò xo. Góc thời gian là ngay lúc sau va chạm, thời điểm lần thứ 2013 lò xo dãn 3 cm là

- A. 632,43 s. B. 316,32 s. C. 316,07 s. D. 632,69 s.

Bài 4: Một con lắc lò xo, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng 60 (N/m), vật nặng $M = 600$ (g) có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật $m = 200$ (g) bắn vào M theo phương nằm ngang với vận tốc 2 (m/s). Va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Sau khi va chạm vật M dao động điều hòa theo phương ngang. Biên độ dao động điều hòa là

- A. 5 cm B. 10 cm C. 4 cm D. 8 cm

Bài 5: Một con lắc lò xo, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng k , vật nặng có khối lượng M có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật có khối lượng $m = M$ chuyển động theo phương ngang với tốc độ v_0 đến va chạm đàn hồi vào M . Sau khi va chạm vật M dao động điều hòa theo phương ngang. Biên độ dao động điều hòa là

- A. $0,5v_0\sqrt{\frac{M}{k}}$ B. $v_0\sqrt{\frac{M}{2k}}$ C. $v_0\sqrt{\frac{M}{k}}$ D. $v_0\sqrt{\frac{2M}{k}}$

Bài 6: 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 là -2 (cm/s²) 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 vật m_1 , có xu hướng làm lò xo nén lại. Biết tốc độ chuyển động của vật m_2 ngay trước lúc va chạm là $3\sqrt{3}$ (cm/s). Quãng đường mà vật m_1 đi được từ lúc va chạm đến khi gia tốc của vật m_1 đổi chiều lần thứ 2 là

- A. 6 cm. B. 8 cm. C. 4 cm. D. 10 cm.

Bài 7: 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 . Khi lò xo có độ dài cực đại và vật M có gia tốc là -2 (cm/s²) thì một vật có khối lượng m ($M = 2m$) chuyển động dọc theo trục của lò xo đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với vật M , có xu hướng làm lò xo nén lại. Biết tốc độ chuyển động của vật m ngay trước lúc va chạm là $3\sqrt{3}$ (cm/s). Thời gian vật M đi từ lúc va chạm đến khi gia tốc của vật M đổi chiều lần thứ 2 là

- A. 2π (s). B. π (s). C. $2\pi/3$ (s). D. $7\pi/6$ (s).

Bài 8: Một con lắc lò xo, vật M đang dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang với biên độ A_1 . Đúng lúc vật M đang ở vị trí biên thì vật $m = M/3$. Chuyển động theo phương ngang với vận tốc v_0 bằng vận tốc cực đại của vật M , đến va chạm với M . Biết va chạm giữa hai vật là đàn hồi xuyên tâm, sau va chạm vật M tiếp tục dao động điều hòa với biên độ A_2 . Hệ thức đúng là:

- A. $A_1/A_2 = 0,5\sqrt{2}$. B. $A_1/A_2 = 2/\sqrt{5}$. C. $A_1/A_2 = 2/3$. D. $A_1/A_2 = 0,5$.

Bài 9: Một con lắc lò xo, gồm lò xo có khối lượng không đáng kể và có độ cứng 50 (N/m), vật M có khối lượng $M = 200$ (g), dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang với biên độ 4 (cm). Giả sử M đang dao động thì có một vật có khối lượng $m = 50$ (g) bắn vào M theo phương ngang với tốc độ $2\sqrt{2}$ (m/s), giả thiết là va chạm đàn hồi và xảy ra tại thời điểm lò xo dãn lớn nhất. Sau va chạm M dao động điều hòa với biên độ là

- A. 5 cm. B. 10 cm. C. 8,2 cm D. $4\sqrt{2}$ cm

Bài 10: Một con lắc lò xo, gồm lò xo có độ cứng 50 (N/m) và vật nặng có khối lượng $M = 0,5$ (kg) dao động điều hòa với biên độ A_0 dọc theo trục Ox nằm ngang trùng với trục của lò xo. Khi vật M có tốc độ bằng không thì một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,5/3$ (kg) chuyển động theo phương Ox với tốc độ 1 (m/s) va chạm đàn hồi với M . Sau va chạm vật M dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Giá trị của A_0 là

- A. $5\sqrt{3}$ cm. B. 10 cm. C. 15cm. D. $5\sqrt{2}$ cm.

Bài 11 : Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ có khối lượng 200 g đang đứng yên ở vị trí cân bằng. Người ta dùng một vật nhỏ có khối lượng 50 g bắn vào m theo phương ngang với vận tốc $v_0 = 2$ m/s. Sau va chạm hai vật gắn vào với nhau và dao động điều hòa. Biên độ và chu kì dao động của con lắc lò xo là

- A. 2 cm; 0,280 s. B. 4 cm; 0,628 s. C. 2 cm; 0,314 s. D. 4 cm; 0,560 s.

Bài 12: Một vật có khối lượng $m = 50$ g được gắn vào đầu một lò xo đặt nằm ngang có độ cứng 10 N/m, đầu còn lại của lò xo được giữ cố định. Kéo vật m đến vị trí lò xo dãn 4 cm rồi thả nhẹ cho dao động. Khi vật m đến vị trí biên, ngay lúc đó một vật có khối lượng $m_0 = 50$ g bay dọc theo trục của lò xo với tốc độ 60 cm/s đến va chạm mềm với m. Bỏ qua ma sát. Biên độ dao động của hai vật sau va chạm là:

- A. 5 cm B. $5\sqrt{2}$ cm. C. $4\sqrt{2}$ cm. D. 4 cm.

Bài 13: Một quả cầu khối lượng $M = 2$ (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 800 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn cố định. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,4$ (kg) chuyển động theo phương thẳng đứng với tốc độ 3 m/s đến va chạm đàn hồi với M. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2). Sau va chạm vật M dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biên độ dao động là

- A. 15 cm. B. 5 cm. C. 10 cm. D. 12 cm.

Bài 14: Một quả cầu khối lượng $M = 0,2$ (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 20 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn cố định. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,1$ (kg) rơi tự do từ độ cao $h = 0,45$ (m) xuống va chạm đàn hồi với M. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2). Sau va chạm vật M dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biên độ dao động là

- A. 15 cm. B. 20 cm. C. 10cm. D. 12 cm.

Bài 15: Một quả cầu khối lượng $M = 2$ (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 800 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn với đế có khối lượng M_d . Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,4$ (kg) rơi tự do từ độ cao $h = 1,8$ (m) xuống va chạm đàn hồi với M. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2). Sau va chạm vật M dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Muốn đế không bị nhấc lên thì M_d không nhỏ hơn

- A. 5 (kg). B. 2(kg). C. 6(kg). D. 10 (kg).

Bài 16: Một quả cầu khối lượng $M = 0,2$ (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 20 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn với đế có khối lượng $M_d = 0,2$ (kg). Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,1$ (kg) rơi tự do từ độ cao h xuống va chạm đàn hồi với M. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2). Sau va chạm vật M dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Muốn đế không bị nhấc lên thì h thỏa mãn

- A. $h \leq 0,45$ (m). B. $h \leq 0,9$ (m). C. $h \leq 0,6$ (m). D. $h \leq 0,4$ (m).

Bài 17: Một vật nhỏ khối lượng $M = 0,9$ (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 25 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn cố định. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,1$ (kg) chuyển động theo phương thẳng đứng với tốc độ $2\sqrt{2}$ m/s đến va chạm mềm với M. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2). Biên độ dao động là

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

Bài 18: Một vật nhỏ khối lượng $M = 0,9$ (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 25 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn cố định. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,1$ (kg) rơi tự do từ độ cao $h = 0,2$ (m) xuống va chạm mềm với M. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s^2). Biên độ dao động là

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

Bài 19: Một vật nhỏ khối lượng $M = 0,3$ (kg), gắn trên một lò xo nhẹ thẳng đứng có độ cứng 200 (N/m), đầu dưới của lò xo gắn cố định. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,2$ (kg) rơi tự do từ độ cao $h = 0,0375$ (m) xuống và chạm mềm với M . Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Biên độ dao động là

- A. 1,5 cm. B. 2 cm. C. 1 cm. D. 1,2 cm.

Bài 20: Một con lắc có lò xo nhẹ độ cứng $k = 50$ N/m đặt thẳng đứng, đầu dưới gắn chặt vào giá cố định, đầu trên gắn vào một vật có khối lượng $M = 300$ g. Từ độ cao h so với M thả một vật nhỏ có khối lượng 200 g xuống M , sau va chạm hai vật dính chặt vào nhau và cùng dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Lấy $g = 10$ m/s². Độ cao h là

- A. 25 cm. B. 26,25 cm. C. 12,25 cm. D. 15 cm.

Bài 21: Con lắc lò xo có độ cứng 200 N/m treo vật nặng khối lượng $M = 1$ kg đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ $12,5$ cm. Khi M lên đến vị trí cao nhất thì một vật nhỏ khối lượng $m = 0,5$ kg bay theo phương thẳng đứng với tốc độ 6 m/s tới dính vào M . Xác định biên độ dao động của hệ hai vật sau va chạm.

- A. 20 cm. B. 21,4 cm. C. $10\sqrt{2}$ cm D. 22,9 cm.

Bài 22: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với chu kỳ $T = 2\pi$ (s), vật có khối lượng m . Khi lò xo có độ dài cực đại và vật có gia tốc -2 (cm/s²) thì một vật có khối lượng m_0 ($m = 2m_0$) chuyển động với tốc độ $3\sqrt{3}$ cm/s dọc theo trục của lò xo đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với vật m , có hướng làm lò xo nén lại. Quãng đường mà vật m đi được từ lúc va chạm đến khi vật m đổi chiều chuyển động lần thứ hai là

- A. 8 cm. B. 16 cm. C. 14 cm. D. 6 cm

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

PHẦN 2

Bài 1: Một con lắc lò xo đặt nằm ngang một đầu cố định, đầu kia gắn vật nhỏ. Lò xo có độ cứng 200 N/m, vật có khối lượng $2/\pi^2$ kg. Vật đang đứng yên ở vị trí cân bằng thì tác dụng vào vật một lực có độ lớn 8 N không đổi trong $0,5$ s. Bỏ qua mọi ma sát. Sau khi ngừng tác dụng, vật dao động với biên độ là

- A. 2 cm. B. 2,5 cm. C. 4 cm. D. 8 cm.

Bài 2: Một lò xo có độ cứng 200 N/m, đầu trên treo vào điểm cố định, đầu dưới gắn vật nhỏ có khối lượng $2/\pi^2$ kg. Vật đang đứng yên ở vị trí cân bằng thì tác dụng vào vật một lực có hướng ngược hướng với trọng lực có độ lớn 2 N không đổi, trong thời gian $0,5$ s. Bỏ qua mọi ma sát lấy gia tốc trọng trường $g = \pi^2$ m/s². Sau khi ngừng tác dụng, độ giãn cực đại của lò xo là

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

Bài 3: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng tích điện $q = 20\mu\text{C}$ và lò xo có độ cứng $k = 10$ N/m. Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện, trên mặt bàn ngang nhẵn thì xuất hiện tức thời một điện trường đều E trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động điều hòa trên một đoạn thẳng dài $4,0$ cm. Độ lớn cường độ điện trường E là

- A. $2,0 \cdot 10^4$ V/m. B. $2,5 \cdot 10^4$ V/m. C. $1,5 \cdot 10^4$ V/m. D. $1,0 \cdot 10^4$ V/m.

Bài 4: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng tích điện q và lò xo có độ cứng $k = 10$ N/m. Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện, trên mặt bàn ngang nhẵn thì xuất hiện tức thời một điện trường đều $E = 2,5 \cdot 10^4$ V/m trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động điều hòa với biên độ 8 cm dọc theo trục của lò xo. Giá trị q là

- A. $16 \mu\text{C}$. B. $25 \mu\text{C}$ C. $32 \mu\text{C}$. D. $20 \mu\text{C}$.

Bài 5: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng m tích điện $q = 8 \text{ pC}$ và lò xo có độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$. Khi vật đang ở vị trí cân bằng, thì xuất hiện trong thời gian $\Delta t = 3\pi\sqrt{m/k}$ một điện trường đều $E = 2,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ có hướng thẳng đứng lên trên. Biết $qE = mg$. Sau đó con lắc dao động điều hòa với biên độ A dọc theo trục của lò xo. Giá trị A là

- A. 4 cm B. $2\sqrt{2} \text{ cm}$. C. $1,8\sqrt{2} \text{ cm}$. D. 2 cm .

Bài 6: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 100 g và lò xo có độ cứng 40 N/m được đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Vật nhỏ đang nằm yên ở vị trí cân bằng, tại $t = 0$, tác dụng lực $F = 2 \text{ N}$ lên vật nhỏ theo phương ngang trùng với trục của lò xo cho con lắc dao động điều hòa đến thời điểm $t = 27\pi/80 \text{ s}$ thì ngừng tác dụng lực F . Dao động điều hòa của con lắc sau khi không còn lực F tác dụng có giá trị biên độ gần giá trị nào nhất sau đây:

- A. 9 cm . B. 7 cm . C. 5 cm . D. 8 cm .

Bài 7: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 100 g và lò xo có độ cứng 40 N/m được đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát. Vật nhỏ đang nằm yên ở vị trí cân bằng, tại $t = 0$, tác dụng lực $F = 2 \text{ N}$ lên vật nhỏ theo phương ngang trùng với trục của lò xo cho con lắc dao động điều hòa đến thời điểm $t = 29\pi/120 \text{ s}$ thì ngừng tác dụng lực F . Dao động điều hòa của con lắc sau khi không còn lực F tác dụng có giá trị biên độ gần giá trị nào nhất sau đây:

- A. 9 cm . B. 7 cm . C. 10 cm . D. 8 cm .

1.D	2.D	3.B	4.C	5.A	6.A	7.C			
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	--	--

Dạng 8. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN HAI VẬT

Ta khảo sát các bài toán sau:

- + Các vật cùng dao động theo phương ngang.
- + Các vật cùng dao động theo phương thẳng đứng.

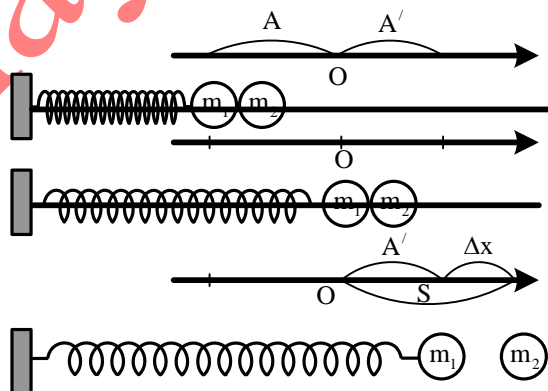
1. Các vật cùng dao động theo phương ngang

1.1. Hai vật tách rời ở vị trí cân bằng

Phương pháp giải

- + Giai đoạn 1: Cả hai vật cùng dao động với biên độ A , tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}}$ và tốc độ

cực đại $v_0 = \omega A$.



- + Giai đoạn 2: Nếu đến VTCB m_2 tách ra khỏi m_1 thì

* m_1 dao động điều hòa với tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ và biên độ $A' = \frac{v_0}{\omega} = A \sqrt{\frac{m_1}{m_1 + m_2}}$ (vì tốc độ

cực đại không đổi vẫn là v_0 !).

* m_2 chuyển động thẳng đều với vận tốc v_0 và khi m_1 đến vị trí biên dương (lần 1) thì

$$m_2 \text{ đi được quãng đường } S = v_0 \frac{T'}{4} = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} \cdot A \cdot \frac{1}{4} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} = \frac{\pi}{2} A \sqrt{\frac{m_1}{m_1 + m_2}}$$

Lúc này khoảng cách hai vật: $\Delta x = S - A' = A \sqrt{\frac{m_1}{m_1 + m_2}} \left(\frac{\pi}{2} - 1 \right)$

Ví dụ 1: (ĐH–2011) Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ m_1 . Ban đầu giữ vật m_1 tại vị trí mà lò xo bị nén 8 cm, đặt vật nhỏ m_2 (có khối lượng bằng khối lượng vật m_1 trên mặt phẳng nằm ngang và sát với vật m_1). Buông nhẹ để hai vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì khoảng cách giữa hai vật m_1 và m_2 là

- A. 4,6 cm. B. 2,3 cm. C. 5,7 cm. D. 3,2 cm.

Hướng dẫn

+ **Giai đoạn 1:** Cả hai vật cùng dao động với biên độ A , tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}}$

tốc độ cực đại $v_0 = \omega A$.

+ **Giai đoạn 2:** Đến VTCB m_2 tách khỏi m_1 thì:

* m_1 dao động điều hòa với tần số góc $\omega' = \sqrt{\frac{k}{m_1}}$ và biên độ $A' = \frac{v_0}{\omega'} = A \sqrt{\frac{m_1}{m_1 + m_2}}$

(vì tốc độ cực đại không đổi vẫn là v_0 !).

* m_2 chuyển động thẳng đều với vận tốc v_0 và khi m_1 đến vị trí biên dương (lần 1) thì m_2 đi

được quãng đường $S = v_0 \frac{T'}{4} = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} \cdot A \cdot \frac{1}{4} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} = \frac{\pi}{2} A \sqrt{\frac{m_1}{m_1 + m_2}}$

Lúc này khoảng cách giữa hai vật:

$$\Delta x = S - A' = \frac{\pi A}{2} \sqrt{\frac{m_1}{m_1 + m_2}} - A \sqrt{\frac{m_1}{m_1 + m_2}} \approx 3,2 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 2: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 300N/m, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ $M = 3\text{kg}$. Vật M đang ở vị trí cân bằng thì vật nhỏ $m = 1\text{kg}$ chuyển động với vận tốc $v_0 = 2\text{m/s}$ đến va chạm mềm vào nó theo xu hướng làm cho lò xo nén. Biết rằng khi trở lại vị trí va chạm thì hai vật tự tách ra. Tổng độ nén cực đại của lò xo và độ giãn cực đại của lò xo là:

- A. 10,8 cm. B. 11,6 cm C. 5,0cm D. 10,0cm.

Hướng dẫn



Vận tốc của hệ ngay sau va chạm: $V = \frac{mv_0}{m+M} = 0,5 \text{ (m/s)}$ (đây chính là tốc độ cực đại của dao động điều hòa). Sau đó cả hai vật chuyển động về bên trái làm cho lò xo nén cực đại

$$A = \frac{V}{\omega} = V \sqrt{\frac{M+m}{k}} = 0,5 \sqrt{\frac{3+1}{300}} \approx 0,058 \text{ (m)} = 5,8 \text{ (cm)}$$

Rồi tiếp đó cả hai vật chuyển động về bên phải, đúng lúc về vị trí cân bằng thì vật m tách ra chỉ còn M dao động điều hòa với tốc độ cực đại vẫn là V và độ dãn cực đại của lò xo

$$A' = \frac{V}{\omega'} = V \sqrt{\frac{M}{k}} = 0,5 \sqrt{\frac{3}{300}} = 0,05 \text{ (m)} = 5 \text{ (cm)}$$

Tổng độ nén cực đại và độ dãn cực đại của lò xo là $5,8 + 5 = 10,8 \text{ (cm)} \Rightarrow$ Chọn A.

Ví dụ 3: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 300 N/m, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ $M = 3 \text{ kg}$. Vật M đang ở vị trí cân bằng thì vật nhỏ $m = 1 \text{ kg}$ chuyển động với vận tốc $v_0 = 2 \text{ m/s}$ đến va chạm mềm vào nó theo xu hướng làm cho lò xo nén. Biết rằng, khi trở lại vị trí va chạm thì hai vật tự tách ra. Lúc lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì khoảng cách M và m là

- A. 2,85 cm. B. 5,8 cm. C. 7,85 cm. D. 10 cm.

Hướng dẫn

Vận tốc của hệ ngay sau va chạm: $V = \frac{mv_0}{m+M} = 0,5 \text{ (m/s)}$ đây chính là tốc độ cực đại của dao động điều hòa. Sau đó cả hai cùng chuyển động về bên phải rồi về bên trái và đúng lúc trở về vị trí cân bằng với tốc độ V thì m tách ra tiếp theo thì:

* M dao động điều hòa với tần số $\omega' = \sqrt{\frac{k}{M}}$, biên độ $A' = \frac{V}{\omega'} = V \sqrt{\frac{M}{k}} = 0,05 \text{ (m)}$

(vì tốc độ cực đại không đổi vẫn là V).

* m chuyển động thẳng đều với vận tốc V và khi M đến vị trí biên dương (lần 1) thì m

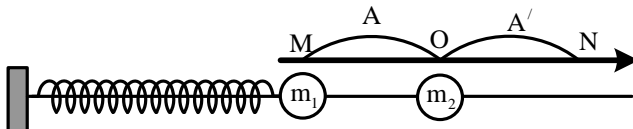
đi được quãng đường $S = V \frac{T'}{4} = V \cdot \frac{1}{4} 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}} \approx 0,0785 \text{ (m)}$

Lúc này khoảng cách giữa hai vật: $\Delta S = S - A' = 0,0285 \text{ (m)} \Rightarrow$ Chọn A.

Ví dụ 4: Con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ gắn với vật $m_1 = 100 \text{ g}$. Ban đầu vật m_1 được giữ tại vị trí lò xo bị nén 4cm, đặt vật $m_2 = 300 \text{ g}$ tại vị trí cân bằng O của vật m_1 . Buông nhẹ m_1 để nó đến va chạm mềm với m_2 , hạt vật dính vào nhau coi các vật là chất điểm, bỏ qua ma sát lấy $\pi^2 = 10$. Quãng đường vật m_1 đi được sau 121/60s kể từ khi buông m_1 là:

- A. 40,58 cm. B. 42,58 cm. C. 38,58 cm. D. 43,00 cm.

Hướng dẫn



Từ M đến O chỉ mình m_1 dao động điều hòa với biên độ $A = 4 \text{ cm}$ và chu kỳ

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} = 0,2 \text{ (s)}. \text{ Đúng lúc đến O tốc độ của } m_1 \text{ là } v_{\max} = \omega A \text{ ngay sau va chạm hai vật}$$

đỉnh vào nhau và có cùng tốc độ: $v'_{\max} = \frac{m_1 v_{\max}}{m_1 + m_2}$ và đây cũng chính là tốc độ cực đại của dao

động điều hòa của cả hai vật, biên độ dao động mới

$$A' = \frac{v'_{\max}}{\omega'} = \frac{m_1 \omega A}{\omega'} = A \sqrt{\frac{m_1}{m_1 + m_2}} = 2(\text{cm})$$

Và chu kỳ dao động mới: $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = 0,4(\text{s})$

Ta phân tích thời gian: $t = \frac{121}{60} \text{s} = 0,05 + 1,9 + \frac{1}{15} + \frac{T_1}{4} + 19 \frac{T_2}{4} + \frac{T_2}{0,5A'}$

$\Rightarrow S = A + 19A' + 0,5A' = 43,00(\text{cm}) \Rightarrow$ Chọn D.

Ví dụ 5: Con lắc lò xo nằm ngang gồm vật $M = 400 \text{ g}$ có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng vật $m = 100 \text{ g}$ bắn vào M theo phương ngang với tốc độ 1 m/s , va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Sau va chạm vật M dao động điều hoà, chiều dài cực đại và cực tiểu của của lò xo lần lượt là 28 cm và 20 cm . Khoảng cách giữa 2 vật sau $1,57 \text{ s}$ từ lúc bắt đầu va chạm là

- A. 90 cm. B. 92 cm. C. 94 cm. D. 96 cm.

Hướng dẫn

Ngay sau va chạm vận tốc của m và M lần lượt là v và V :

$$\begin{cases} V = \frac{2mv_0}{m+M} = 0,4 = 40(\text{cm/s}) \\ v = \frac{m-M}{m+M} v_0 = -0,6 = -60(\text{cm/s}) \end{cases}$$

M dao động điều hòa với tốc độ cực đại V và biên độ $A = \frac{\ell_{\max} - \ell_{\min}}{2} = 4(\text{cm})$ nên

$$\omega = \frac{V}{A} = -10(\text{rad/s}) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{5}(\text{s})$$

$t = 1,57 \text{ s} \approx 2,5T$

+ M ở vị trí cân bằng,

+ m đi được quãng đường $S = vt = 60.1,57 = 94,2(\text{cm})$

\Rightarrow khoảng cách giữa hai vật: $94,2(\text{cm}) \Rightarrow$ Chọn C.

Ví dụ 6: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k và vật có khối lượng m , dao động điều hòa trên mặt ngang. Khi li độ m_1 là $2,5 \text{ cm}$ thì vận tốc của nó là $25\sqrt{3} \text{ cm/s}$. Khi li độ là $2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ thì vận tốc là 25 cm/s . Đúng lúc m_1 qua vị trí cân bằng thì vật m_2 cùng khối lượng chuyển động ngược chiều với vận tốc 1 m/s đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với m_1 . Chọn gốc thời gian là lúc va chạm, vào thời điểm mà độ lớn vận tốc của m_1 và m_2 bằng nhau lần thứ nhất thì hai vật cách nhau bao nhiêu?

- A. 13,9 cm. B. 3,4 cm. C. $10\sqrt{3} \text{ cm}$. D. $5\sqrt{3} \text{ cm}$.

Hướng dẫn

$$A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_2^2 + \frac{v_2^2}{\omega^2} \Rightarrow A = 5(\text{cm}); \omega = 10(\text{rad/s}) \Rightarrow v_{01} = \omega A = 50(\text{cm/s})$$

$$\begin{cases} -mv_{01} + mv_{02} = mv_1 + mv_2 \\ \frac{1}{2}mv_{01}^2 + \frac{1}{2}mv_{02}^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 100(\text{cm/s}) > 0 \\ v_2 = -50(\text{cm/s}) < 0 \end{cases}$$

Tính từ lúc va chạm để vận tốc 1 giảm 50 cm/s = $v_1/2$ (li độ lúc này

$$x = -\frac{A'\sqrt{3}}{2} = -\frac{v_1\sqrt{3}}{\omega} = 5\sqrt{3}(\text{cm}) \text{ cần thời gian ngắn nhất là } T/6$$

Còn vật 2 chuyển động thẳng đều (ngược lại) với tốc độ 50cm/s và sau thời gian $T/6$ đi được

$$\text{quãng đường } S_2 = v_2 \cdot \frac{T}{6} = \frac{5\pi}{3}(\text{cm})$$

Lúc này hai vật cách nhau: $\Delta S = |x| + S_2 = 5\sqrt{3} + \frac{5\pi}{3} \approx 19,3(\text{cm}) \Rightarrow$ Chọn A.

Ví dụ 7: Một con lắc lò xo gồm lò xo và quả cầu nhỏ m dao động điều hòa trên mặt ngang với biên độ 5cm và tần số góc 10rad/s. Đúng lúc quả cầu qua vị trí một quả cầu nhỏ cùng khối lượng chuyển động ngược chiều với vận tốc 1m/s đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với quả cầu con lắc. Vào thời điểm mà vận tốc của m bằng 0 lần thứ nhất thì hai quả cầu cách nhau bao nhiêu?

- A. 13,9 cm. B. 17,85 cm. C. $10\sqrt{3}$ cm D. 2,1cm.

Hướng dẫn

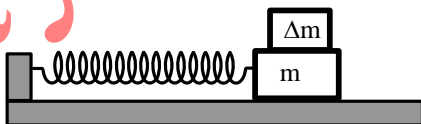
$$v_{01} = \omega A = 50(\text{cm/s}) \begin{cases} -mv_{01} + mv_{02} = mv_1 + mv_2 \\ \frac{1}{2}mv_{01}^2 + \frac{1}{2}mv_{02}^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 100(\text{cm/s}) > 0 \\ v_2 = -50(\text{cm/s}) < 0 \end{cases}$$

Thời gian để vận tốc vật 1 = 0 lần thứ nhất (li độ $x = -A'$ với $A' = \frac{v_1}{\omega} = 10(\text{cm/s})$)

Vật 2 chuyển động thẳng đều sau thời gian $T/4$ đi được: $S_2 = v_2 \frac{T}{4} = \frac{5\pi}{2}(\text{cm})$

$$\Rightarrow \Delta S = S_2 + A' = \frac{5\pi}{2} + 10 \approx 17,85(\text{cm}) \Rightarrow$$
 Chọn B.

1.2. Cắt bớt vật (đặt thêm vật)



Cắt bớt vật (đặt thêm vật) lúc tốc độ dao động cực đại sao cho không làm thay đổi biên độ

$$A' = A \Rightarrow \frac{v_{\max}}{v_{\max}} = \frac{\omega' A'}{\omega A} = \frac{\sqrt{\frac{k}{m}}}{\sqrt{\frac{k}{m + \Delta m}}} = \sqrt{\frac{m + \Delta m}{m}}$$

+ Cắt bớt vật (đặt thêm vật) lúc tốc độ dao động cực đại sao cho không làm thay đổi tốc độ

$$\text{cực đại: } v_{\max}' = v_{\max} \Rightarrow \frac{A'}{A} = \frac{\frac{v_{\max}'}{\omega'}}{\frac{v_{\max}}{\omega}} = \frac{\sqrt{\frac{k}{m + \Delta m}}}{\sqrt{\frac{k}{m}}} = \sqrt{\frac{m}{m + \Delta m}}$$

+ Cát bớt vật (đặt thêm vật) lúc hệ có li độ x_1 (vận tốc v_1) sao cho không làm thay đổi vận tốc tức thời:

$$\text{Ngay trước lúc tác động: } A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_1^2 + v_1^2 \frac{m + \Delta m}{k} \Rightarrow v_1^2 = \frac{k}{m + \Delta m} (A^2 - x_1^2)$$

Ngay sau lúc tác động:

$$A' = \sqrt{x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega'^2}} = \sqrt{x_1^2 + \frac{k}{m + \Delta m} (A^2 - x_1^2) \frac{m}{k}} = \sqrt{x_1^2 + (A^2 - x_1^2) \frac{m}{m + \Delta m}}$$

Ví dụ 1: Một con lắc lò xo, vật dao động gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100$ (g) gắn với lò xo và vật $\Delta m = 300$ g đặt trên m, hệ dao động điều hòa theo phương ngang. Lúc $t = 0$ hai vật qua vị trí cân bằng với tốc độ 5 (m/s). Sau khi dao động được 1,25 chu kì, vật Δm được lấy ra khỏi hệ. Tốc độ dao động cực đại lúc này là

- A. 5 m/s. B. 0,5 m/s. C. 2,5 m/s. D. 10 m/s.

Hướng dẫn

Sau khi dao động được 1,25 chu kỳ, hai vật ở vị trí biên nên biên độ không thay đổi $A' = A$.

$$\Rightarrow \frac{v'_{\max}}{v_{\max}} = \frac{\omega' A'}{\omega A} = \frac{\sqrt{\frac{k}{m + \Delta m}} \cdot A}{\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot A} = \sqrt{\frac{m + \Delta m}{m}} = \sqrt{4} \Rightarrow v'_{\max} = 10 \text{ (m/s)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 2: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100$ (g) dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 5 cm. Lúc m qua vị trí cân bằng, một vật có khối lượng 800 (g) đang chuyển động cùng vận tốc tức thời như m đến dính chặt vào nó và cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động lúc này là

- A. 15 cm. B. 3 cm. C. 2,5 cm. D. 12 cm.

Hướng dẫn

Tốc độ cực đại không đổi:

$$1 = \frac{v'_{\max}}{v_{\max}} = \frac{\omega' A'}{\omega A} = \frac{\sqrt{\frac{k}{m + \Delta m}} \cdot A'}{\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot A} = \sqrt{\frac{m}{m + \Delta m}} \cdot \frac{A'}{A} = \sqrt{\frac{1}{9}} \cdot \frac{A'}{5} \Rightarrow A' = 15 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 3: Một con lắc lò xo, vật dao động gồm hai vật nhỏ có khối lượng bằng nhau đặt chồng lên nhau cùng dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 5 cm. Lúc hai vật cách vị trí cân bằng 1 cm, một vật được cất đi chỉ còn một vật dao động điều hòa. Biên độ dao động lúc này là

- A. 5 cm. B. 7 cm. C. $\sqrt{13}$ cm. D. $4\sqrt{3}$ cm

Hướng dẫn

$$\text{Ngay trước lúc tác động: } A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_1^2 + v_1^2 \frac{m_1 + m_2}{k} \Rightarrow v_1^2 = \frac{k}{m_1 + m_2} (A^2 - x_1^2)$$

$$\text{Ngay sau lúc tác động: } A' = \sqrt{x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega'^2}} = \sqrt{x_1^2 + v_1^2 \frac{m_1}{k}}$$

$$\Rightarrow A' = \sqrt{x_1^2 + (A^2 - x_1^2) \frac{m_1}{m_1 + m_2}} = \sqrt{1^2 + (5^2 - 1^2) \frac{1}{2}} = \sqrt{13} \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 4 : Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100$ (g) dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ $2\sqrt{7}$ cm. Lúc m cách vị trí cân bằng 2 cm, một vật có khối lượng 300

(g) nó đang chuyển động cùng vận tốc tức thời như m đến dính chặt vào nó và cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động lúc này là

- A. 15 cm. B. 3 cm. C. 10 cm. D. 12 cm.

Hướng dẫn

Ngay trước lúc tác dụng: $A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} \Rightarrow v_1^2 = \omega^2(A^2 - x_1^2) - \frac{k}{m}(A^2 - x^2)$

Ngay sau lúc tác động: $A' = \sqrt{x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}} = \sqrt{x_1^2 + (A^2 - x_1^2) \frac{m + \Delta m}{k}}$

$A' = \sqrt{2^2 + (4.7 - 2^2) \frac{0,4}{0,1}} = 10(\text{cm}) \Rightarrow$ Chọn C.

Chú ý: Nếu khi vật m có li độ x_1 và vận tốc v_1 , vật m_0 rơi xuống dính chặt vào nhau thì xem như va chạm mềm và vận tốc của hai vật ngay sau va chạm: $V_1 = \frac{mv_1}{m + m_0}$. Cơ năng của hệ sau đó:

$W' = \frac{kA'^2}{2} = \frac{(m + m_0)v_{\max}^2}{2} = \frac{kx_1^2}{2} + \frac{(m + m_0)V_1^2}{2}$

Ví dụ 5: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ và vật nặng khối lượng $m = 5/9 \text{ kg}$ đang dao động điều hòa với biên độ $A = 2,0 \text{ cm}$ trên mặt phẳng nằm ngang nhẵn. Tại thời điểm vật m qua vị trí mà động năng bằng thế năng, một vật nhỏ khối lượng $m_0 = m/2$ rơi thẳng đứng và dính vào m. Khi qua vị trí cân bằng hệ $(m + m_0)$ có tốc độ:

- A. $10\sqrt{3}\text{cm/s}$ B. 60cm/s C. $\sqrt{10/3}\text{cm/s}$ D. 20cm/s

Hướng dẫn

Li độ và tốc độ của m ngay trước lúc va chạm: $\begin{cases} x_1 = \frac{A}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}\text{cm} \\ v_1 = \frac{\omega A}{\sqrt{2}} = 6\sqrt{10}(\text{cm/s}) \end{cases}$

Tốc độ của con lắc ngay sau va chạm: $V_1 = \frac{mv_1}{m + m_0} = 4\sqrt{10}(\text{cm/s})$

Cơ năng của con lắc sau đó: $W' = \frac{(m + m_0)v_{\max}^2}{2} = \frac{kx_1^2}{2} + \frac{(m + m_0)V_1^2}{2}$

$\Rightarrow v_{\max} = 20(\text{cm/s}) \Rightarrow$ Chọn D.

Ví dụ 6: 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. $2,5\sqrt{5} \text{ cm}$.

Hướng dẫn

Cách 1:

Tốc độ của M ngay trước lúc va chạm: $v_{\max} = \omega A = A\sqrt{\frac{k}{M}}$

Tốc độ của con lắc sau va chạm:
$$V_{\max} = \frac{Mv_{\max}}{M+m} = \frac{MA\sqrt{\frac{k}{M}}}{M+m}$$

Cơ năng của con lắc sau đó:
$$W' = \frac{kA'^2}{2} = \frac{(M+m)V_{\max}^2}{2} = \frac{1}{2} \frac{kA^2M}{2M+m}$$

$$\Rightarrow A' = A\sqrt{\frac{M}{M+m}} = 2\sqrt{5} \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Cách 2:

$$Mv_{\max} = (m+M)v'_{\max} \Rightarrow M\omega A = (m+M)\omega' A'$$

$$\Rightarrow M\sqrt{\frac{k}{M}}A = (m+M)\sqrt{\frac{k}{m+M}}A' \Rightarrow A' = A\sqrt{\frac{M}{m+M}} = 2\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

Ví dụ 7: Con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ gắn với vật $m_1 = 100 \text{ g}$. Ban đầu vật m_1 được giữ tại vị trí lò xo bị nén 4 cm , đặt vật $m_2 = 300 \text{ g}$ tại vị trí cân bằng O của m_1 . Buông nhẹ m_1 để nó đến va chạm mềm với m_2 , hai vật dính vào nhau, coi các vật là chất điểm, bỏ qua mọi ma sát, lấy $\pi^2 = 10$. Quãng đường hai vật đi được sau $1,9 \text{ s}$ kể từ khi va chạm là

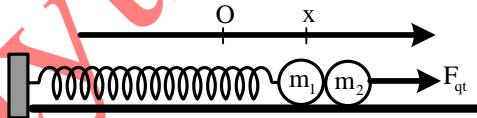
- A. 40,58 cm. B. 42,00 cm. C. 38,58 cm. D. 38,00 cm.

Hướng dẫn

$$v_{\max} = \omega A \Rightarrow v'_{\max} = \frac{m_1 v_{\max}}{m_1 + m_2} \Rightarrow A' \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = \frac{m_1 A \sqrt{\frac{k}{m_1}}}{m_1 + m_2} \Rightarrow A' = 2 \text{ (cm)}$$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = 0,4 \text{ (s)}; t = 1,9 \text{ (s)} = 19 \frac{T_2}{4} \Rightarrow S = 19A' = 38 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

1.3. Liên kết giữa hai vật



+ Để hai vật cùng dao động thì lực liên kết không nhỏ hơn lực quán tính cực đại tác dụng lên

$$m_2: F_{lk} \geq F_{qt \max} = m_2 \omega^2 A = m_2 \frac{k}{m_1 + m_2} A$$

Ví dụ 1: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m) quả cầu nhỏ bằng sắt có khối lượng $m_1 = 100 \text{ (g)}$ có thể dao động không ma sát theo phương ngang Ox trùng với trục của lò xo. Gắn vật m với một nam châm nhỏ có khối lượng $m_2 = 300 \text{ (g)}$ để hai vật dính vào nhau cùng dao động điều hòa với biên độ 10 cm . Để m_2 luôn gắn với m_1 thì lực hút (theo phương Ox) giữa chúng không nhỏ hơn

- A. 2,5 N. B. 4N. C. 10 N. D. 7,5 N.

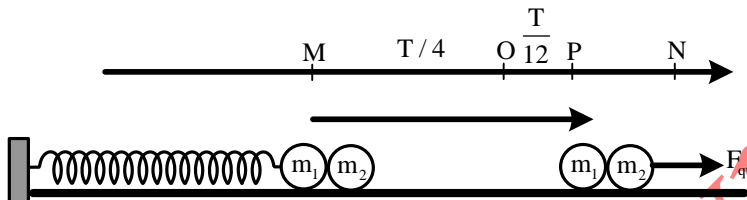
Hướng dẫn

Để hai vật cùng dao động thì lực liên kết không nhỏ hơn lực quán tính cực đại:

$$F_{lk} \geq m_2 \omega^2 A = m_2 \frac{k}{m_1 + m_2} A = \frac{0,3 \cdot 100}{0,1 + 0,3} 0,1 = 7,5 \text{ (N)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Chú ý: Nếu điều kiện $F_{lk} \geq m_2 \frac{k}{m_1 + m_2} A$ được thỏa mãn thì vật m_2 sẽ tách ra ở vị trí lần đầu tiên lực quán tính có xu hướng kéo rời m_2 (lò xo giãn) có độ lớn bằng độ lớn lực liên kết:

$$F_{qt} = m_2 \frac{k}{m_1 + m_2} x = F_{lk} \Rightarrow x = F_{lk} \cdot \frac{m_1 + m_2}{km_2}$$



Chẳng hạn, nếu lúc đầu lò xo nén cực đại rồi thả nhẹ, hai vật bắt đầu chuyển động từ M. Khi đi từ M đến O (lò xo bị nén), gia tốc hướng về vị trí cân bằng (theo chiều dương) nên lực quán tính tác dụng lên m_2 hướng theo chiều âm ($F_{qt} = -m_2 \vec{a}$) và vật m_2 không thể tách ra được. Sau khi qua O (lò xo giãn), gia tốc hướng theo chiều âm nên lực quán tính tác dụng lên m_2 hướng theo chiều dương, tức là có xu hướng kéo m_2 ra khỏi m_1 . Lúc đầu, lực quán tính này có độ lớn bé hơn nhưng

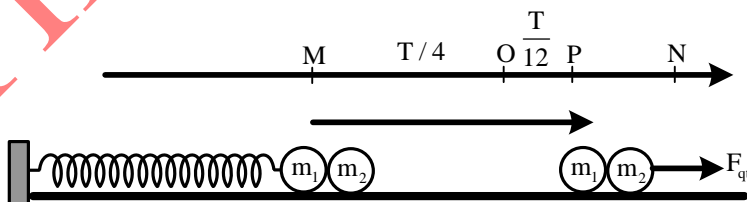
sau đó độ lớn lực quán tính tăng dần. Khi đến P thì $F_{qt} = m_2 \frac{k}{m_1 + m_2} x = F_{lk} \Rightarrow x = F_{lk} \cdot \frac{m_1 + m_2}{km_2}$ và

$$\text{Thời gian đi từ M đến P: } t = \frac{T}{4} + t_1 = \frac{T}{4} + \frac{1}{\omega} \arccos \frac{OP}{A} = \frac{T}{4} + \frac{T}{2\pi} \arcsin \frac{OP}{A}$$

Ví dụ 2: Một lò xo nhẹ, hệ số đàn hồi 100 (N/m) đặt nằm ngang, một đầu gắn cố định đầu còn lại gắn với quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 0,5$ (kg) và m được gắn với một quả cầu giống hệt nó. Hai vật cùng dao động điều hòa theo trục nằm ngang Ox với biên độ 4 (cm) (ban đầu lò xo nén cực đại). Chỗ gắn hai vật sẽ bị bong nếu lực kéo tại đó (hướng theo Ox) đạt đến giá trị 1 (N). Vật Δm có bị tách ra khỏi m không? Nếu có thì ở vị trí nào?

- A. Vật Δm không bị tách ra khỏi m.
- B. Vật Δm bị tách ra khỏi m ở vị trí lò xo giãn 4 cm.
- C. Vật Δm bị tách ra khỏi m ở vị trí lò xo nén 4 cm.
- D. Vật Δm bị tách ra khỏi m ở vị trí lò xo giãn 2 cm.

Hướng dẫn



Lúc đầu lò xo nén cực đại nên lò xo đẩy hai vật bắt đầu chuyển động từ M. Khi đi từ M đến O (lò xo bị nén), gia tốc hướng về vị trí cân bằng (theo chiều dương) nên lực quán tính tác dụng lên m_2 hướng theo chiều âm ($F_{qt} = -m_2 \vec{a}$) và vật m_2 không thể tách ra được.

Sau khi qua O (lò xo giãn), gia tốc hướng theo chiều âm nên lực quán tính tác dụng lên m_2 hướng theo chiều dương, tức là có xu hướng kéo m_2 ra khỏi m_1 . Mới đầu qua O, lực quán tính này có độ lớn đang bé nhưng sau đó độ lớn lực quán tính tăng dần.

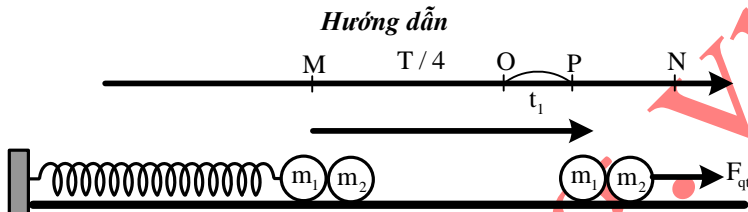
Khi đến P thì $F_{qt} = m_2 \frac{k}{m_1 + m_2} x = F_{lk}$ hay $x = F_{lk} = \frac{m_1 + m_2}{km_2} = 1 \cdot \frac{0,5 + 0,5}{100 \cdot 0,5} = 0,02m = 2cm$ và

vật m_2 tác ra tại điểm này

\Rightarrow chọn **D**.

Ví dụ 3: Một lò xo có độ cứng 20 N/m được đặt nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm $m_1 = 0,05$ kg. Chất điểm m_1 được gắn với chất điểm thứ hai $m_2 = 0,15$ kg. Các chất điểm đó có thể dao động không ma sát trên trục Ox nằm ngang. Giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 5 cm rồi buông nhẹ ở thời điểm $t = 0$, sau đó hệ dao động điều hòa. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 0,2 N. Chất điểm m_2 bị tách khỏi m_1 ở thời điểm

- A. $0,006\pi$ s. B. $2\pi/15$ s. C. $\pi/10$ s. D. $\pi/15$ s.



Lúc đầu lò xo nén cực đại nên lò xo đẩy hai vật bắt đầu chuyển động từ M. Khi đi từ M đến O (lò xo bị nén), gia tốc hướng về vị trí cân bằng (theo chiều dương) nên lực quán tính tác dụng lên m_2 hướng theo chiều âm ($F_{qt} = -m_2 a$) và vật m_2 không thể tách ra được.

Sau khi qua O (lò xo giãn), gia tốc hướng theo chiều âm nên lực quán tính tác dụng lên m_2 hướng theo chiều dương, tức là có xu hướng kéo m_2 ra khỏi m_1 . Mới đầu qua O, lực quán tính này có độ lớn đang bé nhưng sau đó độ lớn lực quán tính tăng dần.

Khi đến P thì $F_{qt} = m_2 \frac{k}{m_1 + m_2} x = F_{lk} = \frac{0,15 \cdot 20}{0,05 + 0,15} x = 0,2 \Rightarrow x = \frac{1}{75} m$ và vật m_2 tác ra tại

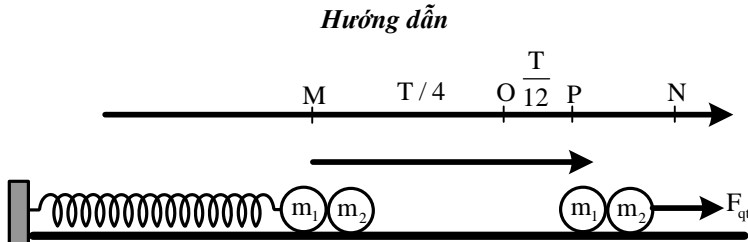
điểm này.

Thời gian đi từ M đến P:

$$t = \frac{T}{4} + \frac{T}{2\pi} \arcsin \frac{OP}{A} = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2\pi} \arcsin \frac{\frac{1}{75}}{0,05} \right) = 0,06\pi (s) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 4 : Một lò xo có độ cứng 20 N/m được đặt nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm $m_1 = 0,1$ kg. Chất điểm m_1 được gắn với chất điểm thứ hai $m_2 = 0,1$ kg. Các chất điểm đó có thể dao động không ma sát trên trục Ox nằm ngang. Giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 4 cm rồi buông nhẹ ở thời điểm $t = 0$, sau đó hệ dao động điều hòa. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 0,2 N. Chất điểm m_2 bị tách khỏi m_1 ở thời điểm

- A. $\pi/30$ s. B. $2\pi/15$ s. C. $\pi/10$ s. D. $\pi/15$ s.



$$x = F_{lk} \frac{m_1 + m_2}{km_2} = 0,2 \cdot \frac{0,1 + 0,1}{2 \cdot 0,1} = 0,02m = 0,2cm$$

Thời gian đi từ M đến P: $t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{1}{3}T = \frac{1}{3} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = \frac{\pi}{15}(s) \Rightarrow$ Chọn D.

Ví dụ 5: Một lò xo có độ cứng 200 N/m được đặt nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm $m = 1$ kg. Chất điểm được gắn với chất điểm thứ hai $\Delta m = 1$ kg. Các chất điểm đó có thể dao động không ma sát trên trục Ox nằm ngang. Tại thời điểm ban đầu giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 2 cm rồi truyền cho hai chất điểm một vận tốc có độ lớn 20 cm/s có phương trùng với Ox và có chiều làm cho lò xo bị nén thêm. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến $\sqrt{2}$ N. Chất điểm m_2 bị tách khỏi m_1 ở thời điểm

A. $\pi/30$ s.

B. $\pi/8$ s.

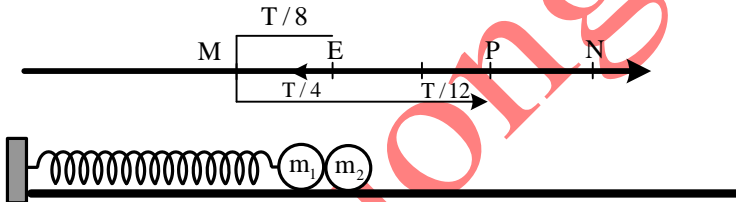
C. $11\pi/120$ s.

D. $\pi/15$ s.

Hướng dẫn

Biên độ dao động:

$$A = \sqrt{x_E^2 + \frac{v_E^2}{\omega^2}} = \sqrt{x_E^2 + v_E^2 \frac{m + \Delta m}{k}} = 2\sqrt{2}(\text{cm}) \left(x_E = \frac{A}{\sqrt{2}} \right)$$



Lúc đầu hai vật cùng chuyển động theo chiều âm từ E đến M mất một thời gian $T/8$. Khi đến M hai vật dừng lại lần 1 và lò xo nén cực đại, vật m đẩy Δm chuyển động theo chiều dương và sau khi qua O, lực quán tính tác dụng lên Δm có xu hướng kéo nó tách ra với độ lớn tăng dần. Đến P lực kéo quán tính tác dụng lên Δm có độ lớn đúng bằng $\sqrt{2}$ N thì Δm bắt đầu tách ra:

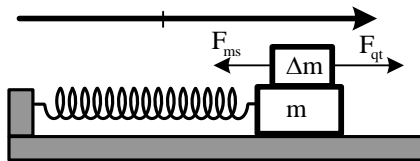
$$F_{at} = \Delta m \omega^2 x = \Delta m \frac{k}{m + \Delta m} x = \frac{1 \cdot 200}{1 + 1} x = \sqrt{2}(\text{N}) \Rightarrow x = 0,01\sqrt{2}(\text{m}) = \sqrt{2}(\text{cm}) = \frac{A}{2}$$

Thời gian đi từ E đến M rồi đến P: $t = \frac{T}{8} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{11}{24} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m + \Delta m}{k}} = \frac{11\pi}{120}(s)$

Chú ý: Khi Δm đặt trên m muốn cho Δm không trượt trên m thì lực ma sát trượt không nhỏ hơn lực quán tính cực đại tác dụng lên Δm :

$$F_{msT} \geq F_{qt \max} = \Delta m \omega^2 A = \Delta m \frac{k}{m + \Delta m} A$$

$$\Rightarrow \mu \Delta mg \geq \Delta m \frac{k}{m + \Delta m} A \Rightarrow A \leq \frac{\mu g(m + \Delta m)}{k}$$



Ví dụ 6: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 50(N/m) vật nhỏ có khối lượng 1 (kg) đang dao động điều hòa theo phương ngang trùng với trục của lò xo. Đặt nhẹ lên vật m một vật nhỏ có

khối lượng $\Delta m = 0,25$ kg sao cho mặt tiếp xúc giữa chúng là mặt phẳng nằm ngang với hệ số ma sát trượt $\mu = 0,2$ thì chúng không trượt trên nhau và cùng dao động điều hòa với biên độ A. Lấy gia tốc trọng trường $10(\text{m/s}^2)$. Giá trị của A nhỏ hơn?

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

Hướng dẫn

Lực ma sát trượt lớn hơn hoặc bằng lực quán tính cực đại:

$$F_{\text{msT}} \geq F_{\text{qt max}} = \Delta m \omega^2 A \Rightarrow \mu \Delta m g \geq \Delta m \frac{k}{m + \Delta m} A$$

$$\Rightarrow A \leq \frac{\mu(\Delta m + m)}{k} g = \frac{0,2(0,25 + 1) \cdot 10}{50} = 0,05(\text{m}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 7: Một tấm ván nằm ngang trên đó có một vật tiếp xúc phẳng. Tấm ván dao động theo phương nằm ngang với biên độ 10cm. Vật trượt trên tấm ván khi chu kỳ dao động $T > 1\text{s}$. Lấy $\pi^2 = 19$ và $g = 10\text{m/s}^2$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và tấm ván không vượt quá:

- A. 0,3 B. 0,4. C. 0,2. D. 0,1

Hướng dẫn

Lực ma sát trượt lớn hơn hoặc bằng lực quán tính cực đại: $F_{\text{msT}} \leq F_{\text{qt max}}$

$$\Rightarrow \mu m g \leq \Delta m \omega^2 A = \Delta m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 A \Rightarrow \mu \leq \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \frac{A}{g} = \left(\frac{2\pi}{1}\right)^2 \frac{0,1}{10} = 0,4 \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Chú ý: Khi hai vật không trượt trên nhau thì độ lớn lực ma sát nghỉ đúng bằng độ lớn lực tiếp tuyến mà lực tiếp tuyến ở đây chính là lực quán tính $F_{\text{qt}} = \Delta m \omega^2 x$.

Ví dụ 8: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 10 (N/m) vật nhỏ khối lượng $m = 100$ (g) đang dao động điều hòa theo phương ngang trùng với trục của lò xo. Đặt nhẹ lên vật m một vật nhỏ có khối lượng $\Delta m = 300$ (g) sao cho mặt tiếp xúc giữa chúng là mặt phẳng nằm ngang với hệ số ma sát trượt $\mu = 0,1$ thì m dao động điều hòa với biên độ 3 cm. Lấy gia tốc trọng trường $10 (\text{m/s}^2)$. Khi hệ cách vị trí cân bằng 2 cm, độ lớn lực ma sát tác dụng lên Δm bằng

- A. 0,3 N. B. 1,5 N. C. 0,15 N. D. 0,4 N.

Hướng dẫn

$$F_{\text{msT}} = \mu \Delta m g = 0,1 \cdot 0,3 \cdot 10 = 0,3\text{N}$$

$$|F_{\text{msN}}| = \Delta m \frac{k}{m + \Delta m} |x| = 0,3 \cdot \frac{10}{0,1 + 0,3} \cdot 0,02 = 0,15(\text{N}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

2. Các vật cùng dao động theo phương thẳng đứng

a. Cát bớt vật

Giả sử lúc đầu hai vật ($m + \Delta m$) gắn vào lò xo cùng dao động theo phương thẳng đứng xung quanh vị trí cân bằng cũ O_c

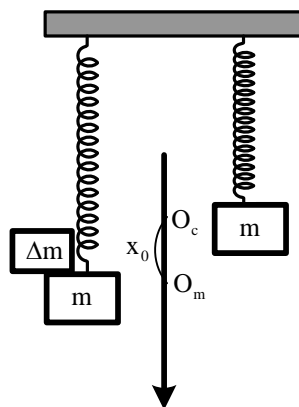
với biên độ A_0 và với tần số góc $\omega^2 = \frac{k}{m + \Delta m}$, sau đó người ta

cắt vật Δm thì hệ dao động xung quanh vị trí cân bằng mới O_m

với biên độ A và tần số góc $\omega'^2 = \frac{k}{m}$ Vị trí cân bằng mới cao

hơn vị trí cân bằng cũ một đoạn $x_0 = \frac{\Delta m g}{k}$.

Nếu ngay trước khi cắt vật Δm hệ ở trên vị trí cân bằng cũ một đoạn x_1 (tức là cách vị trí cân bằng mới một đoạn $x_1 + x_0$ thì:



$$\begin{cases} A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_1^2 + v_1^2 \frac{m + \Delta m}{k} \Rightarrow v_1^2 = [A^2 - x_1^2] \frac{k}{m + \Delta m} \\ A'^2 = (x_1 + x_0)^2 + \frac{v_1^2}{\omega'^2} = (x_1 + x_0)^2 + v_1^2 \frac{m}{k} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A' = \sqrt{(x_1 + x_0)^2 + [A^2 - x_1^2] \frac{m}{m + \Delta m}} \quad \text{Đặc biệt nếu } x_1 = A \text{ thì } A' = A + x_0!$$

Nếu ngay trước khi cắt vật Δm hệ ở trên vị trí cân bằng cũ một đoạn x_1 (tức là cách vị trí cân bằng mới một đoạn $|x_1 - x_0|$) thì:

$$\begin{cases} A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_1^2 + v_1^2 \frac{m + \Delta m}{k} \Rightarrow v_1^2 = [A^2 - x_1^2] \frac{k}{m + \Delta m} \\ A'^2 = (x_1 - x_0)^2 + \frac{v_1^2}{\omega'^2} = (x_1 - x_0)^2 + v_1^2 \frac{m}{k} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A' = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + [A^2 - x_1^2] \frac{m}{m + \Delta m}}$$

Đặc biệt nếu $x_1 = A$ thì $A' = |A - x_0|!$

Ví dụ 1: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 4 (cm). Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 0,3$ (kg) gắn với lò xo và vật nhỏ có khối lượng $\Delta m = 0,1$ (kg) được đặt trên m . Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Lúc hệ hai vật ($m + \Delta m$) ở dưới vị trí cân bằng 2 (cm) thì vật Δm được cắt đi (sao cho không làm thay đổi vận tốc tức thời) và sau đó chỉ mình m dao động điều hòa với biên độ A' . Tính A' .

- A. 5 cm. B. 4,1 cm. C. $3\sqrt{2}$ cm D. 3,2 cm.

Hướng dẫn

$$x_0 = \frac{\Delta mg}{k} = 0,01(\text{m}) = 1(\text{cm})$$

$$A' = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + [A^2 + x_1^2] \frac{m}{m + \Delta m}} = \sqrt{(2+1)^2 + (4^2 - 2^2) \frac{0,3}{0,4}} = 3\sqrt{2}(\text{cm})$$

Ví dụ 2: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 4 (cm). Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 0,3$ (kg) gắn với lò xo và vật nhỏ có khối lượng $\Delta m = 0,1$ (kg) được đặt trên m . Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Lúc hệ hai vật ($m + \Delta m$) ở trên vị trí cân bằng 2 (cm) thì vật Δm được cắt đi (sao cho không làm thay đổi vận tốc tức thời) và sau đó chỉ mình m dao động điều hòa với biên độ A' . Tính A' .

- A. 5 cm. B. 4,1 cm. C. $3\sqrt{2}$ cm D. 3.2 cm.

Hướng dẫn

$$x_0 = \frac{\Delta mg}{k} = 0,01(\text{m}) = 1(\text{cm})$$

$$A' = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + [A^2 - x_1^2] \frac{m}{m + \Delta m}} = \sqrt{(2-1)^2 + (4^2 - 2^2) \frac{0,3}{0,4}} \approx 3,2(\text{cm})$$

\Rightarrow Chọn D

Ví dụ 3: Hai vật A, B dán liền nhau $m_B = 2m_A = 200$ gam, treo vào một lò xo có độ cứng $k = 50$ N/m, có chiều dài tự nhiên 30 cm. Nâng vật theo phương thẳng đứng lên đến vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên rồi 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 của lò xo.

- A. 26 cm. B. 24 cm. C. 30 cm. D. 3,2cm

Hướng dẫn

$$A = \Delta \ell_0 = \frac{(m_A + m_B)g}{k} = 6(\text{cm}); x_0 = \frac{\Delta mg}{k} = \frac{m_B g}{k} = 4(\text{cm})$$

$$A' = \sqrt{(x_1 + x_0)^2 + [A^2 - x_1^2]} \frac{m}{m + \Delta m} = A + x_0 = 10(\text{cm})$$

Ở vị trí cân bằng O_m lò xo dãn 2cm lên lúc này dãn lò xo dài $\ell_{CB} = 30 + 2 = 32(\text{cm})$

Chiều dài cực tiểu của lò xo: $\ell_{\min} = \ell_{CB} - A' = 22(\text{cm}) \Rightarrow$ Chọn D.

b. Đặt thêm vật

Giả sử lúc đầu chỉ m gắn vào lò xo dao động theo phương thẳng đứng xung quanh vị trí cân bằng cũ O_c với biên độ A_0 và với tần số góc $\omega^2 = \frac{k}{m}$ sau đó người ta đặt thêm vật Δm (có cùng tốc độ tức thời) thì hệ dao động xung quanh vị trí cân bằng mới O_m với biên độ A và tần số góc $\omega'^2 = \frac{k}{m + \Delta m}$. Vị trí cân bằng mới thấp hơn vị trí cân bằng cũ một đoạn $x_0 = \frac{\Delta mg}{k}$.

Ta xét các trường hợp có thể xảy ra:

Nếu ngay trước khi đặt vật Δm hệ ở dưới vị trí cân bằng cũ một đoạn x_1 (tức là cách vị trí cân bằng mới một đoạn $|x_1 - x_0|$) thì

$$\begin{cases} A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega'^2} = x_1^2 + v_1^2 \frac{m}{k} \Rightarrow v_1^2 = [A^2 - x_1^2] \frac{k}{m} \\ A'^2 = (x_1 - x_0)^2 + \frac{v_1^2}{\omega'^2} = (x_1 - x_0)^2 + v_1^2 \frac{m + \Delta m}{k} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A' = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + [A^2 - x_1^2] \frac{m + \Delta m}{m}}$$

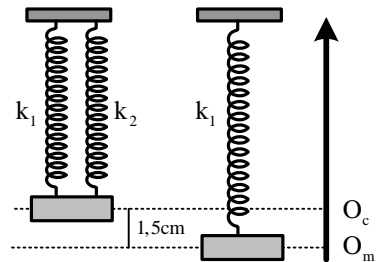
Đặt biệt nếu: $x_1 = A$ thì $A' = |A - x_0|!$

Nếu ngay trước khi đặt vật Δm hệ ở trên vị trí cân bằng cũ một đoạn x_1 (tức là cách vị trí cân bằng mới một đoạn $x_1 + x_0$) thì

$$\begin{cases} A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega'^2} = x_1^2 + v_1^2 \frac{m}{k} \Rightarrow v_1^2 = [A^2 - x_1^2] \frac{k}{m} \\ A'^2 = (x_1 + x_0)^2 + \frac{v_1^2}{\omega'^2} = (x_1 + x_0)^2 + v_1^2 \frac{m + \Delta m}{k} \end{cases} \Rightarrow A' = \sqrt{(x_1 + x_0)^2 + [A^2 - x_1^2] \frac{m + \Delta m}{m}}$$

Đặc biệt nếu $x_1 = A$ thì $A' = A + x_0!$

Nếu ngay trước khi cắt vật Δm hệ ở trên vị trí cân bằng cũ một đoạn x_1 thì:



$$\begin{cases} A^2 = x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = x_1^2 + v_1^2 \frac{m + \Delta m}{k} \Rightarrow v_1^2 = [A^2 - x_1^2] \frac{k}{m + \Delta m} \\ A'^2 = (x_1 - x_0)^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2} = (x_1 - x_0)^2 + v_1^2 \frac{m}{k} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A' = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + [A^2 - x_1^2] \frac{m}{m + \Delta m}}$$

Đặc biệt nếu $x_1 = A$ thì $A' = |A - x_0|!$

Ví dụ 1: Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 4 (cm). Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 0,3$ (kg) và lấy $g = 10$ (m/s²). Lúc m ở trên vị trí cân bằng 2 (cm), một vật có khối lượng $\Delta m = 0,1$ (kg) đang chuyển động cùng vận tốc tức thời như m đến dính chặt vào nó và cùng dao động điều hòa với biên độ A' . Tính A' .

- A. 5 cm. B. 4,1 cm. C. $3\sqrt{2}$ cm D. 3,2 cm.

Hướng dẫn

$$x_0 = \frac{\Delta mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{100} = 0,01(\text{m}) = 1(\text{cm})$$

$$A' = \sqrt{(x_1 + x_0)^2 + (A^2 - x^2) \frac{m + \Delta m}{m}} = \sqrt{(2+1)^2 + (4^2 - 2^2) \frac{0,3+0,1}{0,3}} = 5(\text{cm})$$

\Rightarrow Chọn A.

Ví dụ 2: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 5 (cm). Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 0,1$ (kg) và lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Lúc m ở dưới vị trí cân bằng 4 (cm), một vật có khối lượng $\Delta m = 0,1$ (kg) đang chuyển động cùng vận tốc tức thời như m đến dính chặt vào nó và cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động lúc này là

- A. 5cm B. 6cm. C. $3\sqrt{2}$ cm. D. $3\sqrt{3}$ cm.

Hướng dẫn

$$x_0 = \frac{\Delta mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{100} = 0,01(\text{m}) = 1(\text{cm})$$

$$A' = \sqrt{(x_1 - x_0)^2 + (A^2 - x^2) \frac{m + \Delta m}{m}} = \sqrt{(4-1)^2 + (5^2 - 4^2) \frac{0,1+0,1}{0,1}} = 3\sqrt{3}(\text{cm})$$

\Rightarrow Chọn D.

Ví dụ 3: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m) có chiều dài tự nhiên 30 cm, vật dao động có khối lượng 100 g và lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Khi lò xo có chiều dài 29 cm thì vật có tốc độ = $20\pi\sqrt{3}$ cm/s. Khi vật đến vị trí cao nhất, ta đặt nhẹ nhàng lên nó một gia trọng $\Delta m = 300$ (g) thì cả hai cùng dao động điều hòa. Viết phương trình dao động, chọn trục tọa độ Ox hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc O trùng với vị trí cân bằng sau khi đặt thêm gia trọng và gốc thời gian là lúc đặt thêm gia trọng.

- A. $x = 7\cos(10\pi t + \pi)$ (cm). B. $x = 4\cos(10\pi t + \pi)$ (cm),
C. $x = 4\cos(10\pi t + \pi)$ (cm). D. $x = 7\cos(5\pi t + \pi)$ (cm).

Hướng dẫn

Khi vật ở vị trí cân bằng cũ lò xo dài: $l_{CB} = l_0 = \Delta l_{01} = l_0 + \frac{mg}{k} = 31 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow x = l - l_{CB} = 2 \text{ (cm)}$$

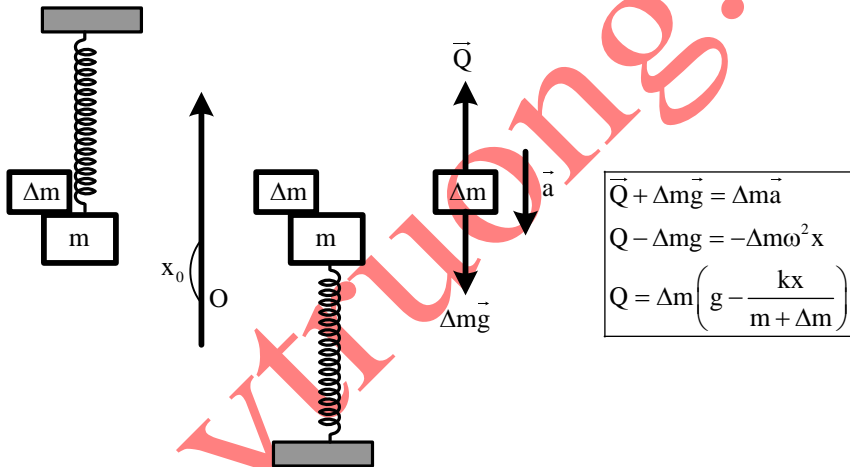
$$\text{Biên độ lúc đầu: } A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{x^2 + \frac{v^2 \cdot m}{k}} = \sqrt{2^2 + \frac{(20\pi\sqrt{3})^2 \cdot 0,1}{100}} = 4 \text{ (cm)}$$

Vị trí cân bằng mới thấp hơn vị trí cân bằng cũ: $x_0 = \frac{\Delta mg}{k} = 3 \text{ (cm)}$

$$\text{Biên độ dao động mới: } A' = A + x_0 = A + \frac{\Delta mg}{k} = 7 \text{ (cm)}$$

$$\text{Tần số góc: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m + \Delta m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1 + 0,3}} = 5\pi \text{ (rad/s)}$$

Vì khi $t = 0$ thì $x = -A$ nên $x = A \cos(\omega t + \pi) = 7 \cos(5\pi t + \pi) \text{ (cm)} \Rightarrow$ Chọn D.



Chú ý:

1) Để Δm luôn nằm trên m thì khi ở vị trí cao nhất độ lớn gia tốc của hệ không vượt quá g :

$$g \geq \omega^2 A = \frac{k}{m + \Delta m} A.$$

2) Khi điều kiện trên được thỏa mãn và khi vật có li độ x thì Δm tác dụng lên m một áp lực \bar{N} đồng thời m tác dụng Δm một phản lực \bar{Q} sao cho $N = Q$. Viết phương trình định lý II Niuton cho

$$\text{vật } \Delta m \text{ ta tìm được } Q = \Delta m \left(g - \frac{kx}{m + \Delta m} \right)$$

Ví dụ 4: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m) , vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 0,4 \text{ (kg)}$ và lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Người ta đặt nhẹ nhàng lên m một gia trọng $\Delta m = 0,05 \text{ (kg)}$ thì cả hai cùng dao động điều hòa với biên độ A . Giá trị A không vượt quá

- A. 9 cm B. 8 cm C. $6\sqrt{2}$ cm. D. $3\sqrt{3}$ cm.

Hướng dẫn

Tại vị trí cao nhất, gia tốc có độ lớn không lớn hơn g :

$$g \geq \omega^2 A = \frac{k}{m + \Delta m} A \Rightarrow A \leq g \cdot \frac{m + \Delta m}{k} = 10 \cdot \frac{0,4 + 0,05}{50} = 0,09(\text{m}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 5 : Một lò xo có độ cứng 10 N/m đặt thẳng đứng có đầu dưới gắn cố định, đầu trên gắn vật có khối lượng $m_1 = 800$ g. Đặt vật có khối lượng $m_2 = 100$ g nằm trên vật m_1 . Từ vị trí cân bằng cung cấp cho 2 vật vận tốc v_0 để cho hai vật dao động. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Giá trị lớn nhất của v_0 để vật m_2 luôn nằm trên vật m_1 trong quá trình dao động là:

- A. 200 cm/s. B. $300\sqrt{2}$ cm/s. C. 300 cm/s. D. $500\sqrt{2}$ cm/s.

Hướng dẫn

Tại vị trí cao nhất, gia tốc có độ lớn không lớn hơn g :

$$g \geq a_{\max} = \omega^2 A = v_0 \omega = v_0 \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} \Rightarrow v_0 \leq g \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = 10 \sqrt{\frac{0,8 + 0,1}{10}} = 3(\text{m/s})$$

\Rightarrow Chọn C.

Ví dụ 6: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 0,4$ (kg) và lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Người ta đặt nhẹ nhàng lên m một gia trọng $\Delta m = 0,05$ (kg) thì cả hai cùng dao động điều hoà với biên độ 5 cm. Khi vật ở trên vị trí cân bằng 4,5 cm, áp lực của Δm lên m là

- A. 0,4 N. B. 0,5 N. C. 0,25 N. D. 0,8 N.

Hướng dẫn

$$Q = \Delta m(g - \omega^2 x) = \Delta m \left(g - \frac{kx}{m + \Delta m} \right) = 0,05 \left(10 - \frac{50 \cdot 0,045}{0,4 + 0,05} \right) = 0,25(\text{N}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 7: Một lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m, đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1$ kg sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo dãn 1 cm Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Khi m rời khỏi tay nó dao động điều hòa. Biên độ dao động điều hòa là:

- A. 8,485 cm. B. 8,544 cm C. 8,557 cm. D. 1,000 cm.

Hướng dẫn

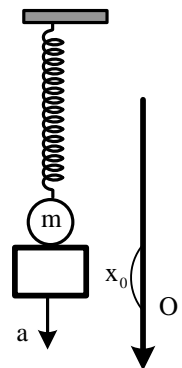
Ban đầu lò xo dãn $S_0 = 1$ cm sau đó hệ bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với gia tốc

$$a \text{ và khi } m \text{ bắt đầu rời giá đỡ thì hệ đã đi được quãng đường } S = \frac{at^2}{2}$$

vận tốc của hệ là $v = at$ (t là thời gian chuyển động).

Khi vừa rời giá đỡ, m chịu tác dụng của hai lực: trọng lực có độ lớn mg có hướng xuống và lực đàn hồi có độ lớn $k(S + S_0)$ có hướng lên.

$$\text{Gia tốc của vật lúc này vẫn là } a: a = \frac{mg - k(S + S_0)}{m}$$



$$\text{Từ đó suy ra: } \begin{cases} S = \frac{m(g - a)}{k} - S_0 = \frac{1(10 - 1)}{50} - 0,01 = 0,17(\text{m}) \\ t = \sqrt{\frac{2S}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,17}{1}} = \sqrt{0,34}(\text{s}) \end{cases}$$

Tốc độ và li độ của m khi vừa rời giá đỡ:
$$\begin{cases} v_1 = at = \sqrt{0,34} \text{ (m/s)} \\ x_1 = S + S_0 - \Delta \ell_0 = S + S_0 - \frac{mg}{k} = -0,02 \text{ (m)} \end{cases}$$

Biên độ dao động:
$$A = \sqrt{x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}} = \sqrt{x_1^2 + v_1^2 \frac{m}{k}} = \sqrt{0,02^2 + 0,34 \cdot \frac{1}{50}} \approx 0,08485 \text{ (m)}$$

⇒ Chọn A.

Ví dụ 8: Hai lò xo có độ cứng lần lượt là $k_1 = 100\text{N/m}$ và $k_2 = 150\text{N/m}$. Treo vật khối lượng $m = 250\text{g}$ vào hai lò xo ghép song song. Treo vật xuống dưới vị trí cân bằng $4/\pi$ cm rồi thả nhẹ khi vật qua vị trí cân bằng thì lò xo 2 bị đứt. Biên độ dao động của vật sau khi lò xo khi bị đứt là:

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

Hướng dẫn

Goi O là vị trí cân bằng của vật khi còn hệ 2 lò xo, để dàng tính được tại đó hệ dãn một đoạn 1cm. Gọi O_m là vị trí cân bằng của vật khi chỉ còn k_1 , lúc đó độ dãn của riêng k_1 là 2,5 cm.

Vậy $O_c O_m = 1,5$ cm.

+ Đối với hệ 2 lò xo, kéo m xuống dưới VTCB đoạn $4/\pi$ cm rồi thả nhẹ thì $A = 4/\pi$ cm

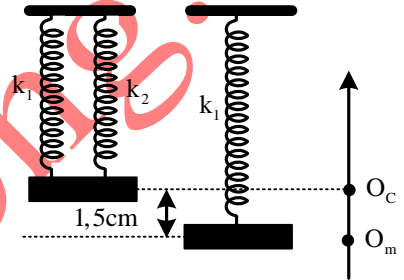
+ Ngay tại vị trí O_c này k_2 đứt, con lắc bây giờ là con lắc mới gồm k_1 và m. Đối với con lắc này VTCB mới là O_m và vật m qua vị trí O có $x = +1,5$ cm với $v = 40$ cm/s ,

tần số góc mới $\omega = \omega A = \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}} \cdot A = 40 \text{ (cm/s)}$

+ Áp dụng công thức độc lập thời gian:

$$A' = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = 2,59\text{cm}$$

⇒ Chọn C.



**BÀI TẬP TỰ LUYỆN
PHẦN 1**

Bài 1 : Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ m_1 . Ban đầu giữ vật m_1 tại vị trí mà lò xo bị nén 8 cm, đặt vật nhỏ m_2 (có khối lượng bằng khối lượng vật m_1) trên mặt phẳng nằm ngang và sát với vật m_1 . Buông nhẹ để hai vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Độ dãn cực đại của lò xo là

- A. 4,6 cm. B. 2,3 cm. C. 5,7 cm. D. 3,2 cm.

Bài 2: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ m_1 . Giữ vật m_1 tại vị trí mà lò xo bị nén 8 cm, đặt vật nhỏ m_2 (có khối lượng bằng khối lượng vật m_1) trên mặt phẳng nằm ngang và sát với vật m_1 . Ở thời điểm $t = 0$, buông nhẹ để hai vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì m_2 đi được một đoạn là

- A. 4,6 cm. B. 16,9 cm. C. 5,7 cm. D. 16 cm.

Bài 3: Một vật có khối lượng $m = 100$ g được mắc vào 1 lò xo nhẹ có $k = 100$ N/m, đầu kia được nối với tường. Bỏ qua ma sát trong quá trình chuyển động. Đặt vật thứ 2 có khối lượng $m' = 300$ g sát vật m và đưa hệ về vị trí lò xo nén 4 cm sau đó buông nhẹ. Tính khoảng cách giữa hai vật khi hai vật chuyển động ngược chiều nhau lần đầu tiên

- A. 10,28 cm. B. 5,14 cm. C. 1,14 cm. D. 2,28 cm.

Bài 4: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 300 N/m, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ $M = 3$ kg. Vật M đang ở vị trí cân bằng thì vật nhỏ $m = 1$ kg chuyển động với vận tốc $v_0 = 2$ m/s đến va chạm mềm vào nó theo xu hướng làm cho lò xo nén. Biết rằng, khi trở lại vị trí va chạm thì hai vật tự tách ra. Độ dãn cực đại của lò xo là

- A. 2,85 cm. B. 16,90 cm. C. 5,00 cm. D. 6,00 cm.

Bài 5: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 400 N/m, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ $M = 4$ kg. Vật M đang ở vị trí cân bằng thì vật nhỏ $m = 1$ kg chuyển động với vận tốc $v_0 = 2$ m/s đến va chạm mềm vào nó theo xu hướng làm cho lò xo nén. Biết rằng, khi trở lại vị trí va chạm thì hai vật tự tách ra. Độ dãn cực đại của lò xo là

- A. 2,85 cm. B. 4,00 cm. C. 5,00 cm. D. 6,00 cm.

Bài 6: Con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m gắn với vật $m_1 = 100$ g. Ban đầu vật m_1 được giữ tại vị trí lò xo bị nén 4 cm, đặt vật $m_2 = 300$ g tại vị trí cân bằng O của m_1 . Buông nhẹ m_1 để nó đến va chạm mềm với m_2 , hai vật dính vào nhau, coi các vật là chất điểm, bỏ qua mọi ma sát, lấy $\pi^2 = 10$. Quỹ đường vật m_1 đi được sau 1,95 s kể từ khi buông m_1 là

- A. 40,58 cm. B. 42,58 cm. C. 38,58 cm. D. 42,00 cm.

Bài 7: Con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m gắn với vật $m_1 = 100$ g. Ban đầu vật m_1 được giữ tại vị trí lò xo bị nén 4 cm, đặt vật $m_2 = 300$ g tại vị trí cân bằng O của m_1 . Buông nhẹ m_1 để nó đến va chạm mềm với m_2 , hai vật dính vào nhau, coi các vật là chất điểm, bỏ qua mọi ma sát, lấy $\pi^2 = 10$. Quỹ đường vật m_1 đi được sau 2 s kể từ khi buông m_1 là

- A. 40,58 cm. B. 42,58 cm. C. 38,58 cm. D. 36,58 cm.

Bài 8: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 300 N/m, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ $M = 3$ kg. Vật M đang ở VTCB thì vật nhỏ $m = 1$ kg chuyển động với vận tốc $v_0 = 2$ m/s đến va chạm vào nó theo xu hướng làm cho lò xo nén. Lúc lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì khoảng cách M và m là bao nhiêu? Xét trường hợp va chạm đàn hồi.

- A. 2,85 cm. B. 16,9 cm. C. 37 cm. D. 16 cm.

Bài 9: Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k và vật có khối lượng m_1 , dao động điều hòa trên mặt ngang. Khi li độ m_1 là 2,5 cm thì vận tốc của nó là $25\sqrt{3}$ cm/s. Khi li độ là $2,5\sqrt{3}$ cm thì vận tốc là 25 cm/s. Đúng lúc m_1 qua vị trí cân bằng thì vật m_2 cùng khối lượng chuyển động ngược chiều với vận tốc 1 m/s đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với m_1 . Chọn gốc thời gian là lúc va chạm, vào thời điểm mà tốc độ của m_1 bằng $\sqrt{3}$ lần tốc độ của m_2 lần thứ nhất thì hai vật cách nhau bao nhiêu?

- A. 13,9 cm. B. 7,6 cm. C. $10\sqrt{3}$ cm. D. $5\sqrt{3}$ cm.

Bài 10: Một con lắc lò xo gồm lò xo và quả cầu nhỏ m dao động điều hòa trên mặt ngang với biên độ 5 cm và tần số góc 10 rad/s. Đúng lúc quả cầu qua vị trí cân bằng thì một quả cầu nhỏ cùng khối lượng chuyển động ngược chiều với vận tốc 1 m/s đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với quả cầu con lắc. Vào thời điểm mà vận tốc của m bằng 0 lần thứ hai thì hai quả cầu cách nhau bao nhiêu?

- A. 13,9 cm. B. 17,85 cm. C. 33,6 cm. D. 13,6 cm.

Bài 11: Một con lắc lò xo gồm lò xo và quả cầu nhỏ m dao động điều hòa trên mặt ngang với biên độ 5 cm và tần số góc 10 rad/s. Đúng lúc quả cầu qua vị trí cân bằng thì một quả cầu nhỏ cùng khối lượng chuyển động ngược chiều với vận tốc 1 m/s đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với quả cầu con lắc. Vào thời điểm mà vận tốc của m bằng 0 lần thứ hai thì hai quả cầu cách nhau bao nhiêu?

- A. 13,9 cm. B. 17,85 cm. C. $10\sqrt{3}$ cm D. 13,56 cm.

Bài 12: Trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát một lò xo nhẹ có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$ một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ khối lượng $m = 0,5 \text{ kg}$. Ban đầu giữ vật m_1 tại vị trí mà lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để m_1 bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì m_1 dính vào vật có khối lượng $m_2 = 3m_1$ đang đứng yên tự do trên cùng mặt phẳng với m_1 , sau đó cả hai cùng dao động điều hòa với vận tốc cực đại là

A. 5 m/s .

B. 100 m/s .

C. 1 m/s .

D. $0,5 \text{ m/s}$.

1.C	2.B	3.C	4.C	5.B	6.D	7.B	8.C	9.B	10.D
11.D	12.D								

Thaytruong.vn

PHẦN 2

Bài 1: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100$ (g) dao động điều hòa theo phương ngang. Lúc $t = 0$ vật qua vị trí cân bằng với tốc độ 5 (m/s). Sau khi dao động được $1,25$ chu kì, đặt nhẹ lên trên m một vật có khối lượng 300 (g) để hai vật dính vào nhau cùng dao động điều hòa. Tốc độ dao động cực đại lúc này là

- A. 5 m/s. B. $0,5$ m/s. C. $2,5$ m/s. D. 9 m/s.

Bài 2: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100$ (g) dao động điều hòa theo phương ngang. Lúc $t = 0$ vật qua vị trí cân bằng với tốc độ 3 (m/s). Sau khi dao động được $1,25$ chu kì, đặt nhẹ lên trên m một vật có khối lượng 800 (g) để hai vật dính vào nhau cùng dao động điều hòa. Tốc độ dao động cực đại lúc này là

- A. 1 m/s. B. $0,5$ m/s. C. $2,5$ m/s. D. 9 m/s.

Bài 3: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ A . Khi vật đang ở li độ cực đại, người ta đặt nhẹ nhàng trên m một vật khác cùng khối lượng và hai vật dính chặt vào nhau. Biên độ dao động mới là

- A. A . B. $A/\sqrt{2}$. C. $A\sqrt{2}$. D. $0,5A$

Bài 4: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100$ (g) dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 6 cm. Lúc m qua vị trí cân bằng, một vật có khối lượng 300 (g) đang chuyển động cùng vận tốc tức thời như m đến dính chặt vào nó và cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động lúc này là

- A. 15 cm. B. 3 cm. C. $2,5$ cm. D. 12 cm.

Bài 5: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 5 cm. Lúc m cách vị trí cân bằng 1 cm, một vật có khối lượng bằng nó đang chuyển động cùng vận tốc tức thời như m đến dính chặt vào nó và cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động lúc này là

- A. 5 cm. B. 7 cm. C. 10 cm. D. $4\sqrt{3}$ cm

Bài 6: Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật M có khối lượng 400 g dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Khi M qua vị trí cân bằng người ta thả nhẹ vật m có khối lượng 200 g lên M (m dính chặt ngay vào M), sau đó hệ m và M dao động với biên độ

- A. $2\sqrt{5}$ cm. B. $2\sqrt{6}$ cm. C. $3\sqrt{6}$ cm. D. $2,5\sqrt{5}$ cm.

Bài 7: Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật M có khối lượng 500 g dao động điều hòa với biên độ 8 cm. Khi M qua vị trí cân bằng người ta thả nhẹ vật m có khối lượng 300 g lên M (m dính chặt ngay vào M), sau đó hệ m và M dao động với biên độ

- A. $2\sqrt{5}$ cm. B. $2\sqrt{6}$ cm. C. $3\sqrt{6}$ cm. D. $2\sqrt{10}$ cm

Bài 8: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang. Tại thời điểm ban đầu lò xo nén cực đại một đoạn A và đến thời điểm gần nhất vật qua vị trí cân bằng, người ta thả nhẹ vật có khối lượng bằng khối lượng vật dao động sao cho chúng dính lại với nhau. Tìm quãng đường vật đi được cho đến khi lò xo giãn nhiều nhất tính từ thời điểm ban đầu.

- A. $1,7A$. B. $2A$. C. $1,5A$. D. $2,5A$.

Bài 9: Một lò xo nhẹ, hệ số đàn hồi 100 (N/m) đặt nằm ngang, một đầu gắn cố định, đầu còn lại gắn với quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 0,5$ (kg) và m được gắn với một quả cầu A giống hệt nó. Hai vật cùng dao động điều hòa theo trục nằm ngang Ox với biên độ 10 (cm). Để Δm luôn gắn với m thì lực hút (theo phương Ox) giữa chúng không nhỏ hơn

- A. 5 N. B. 4 N. C. 10 N. D. $7,5$ N.

Bài 10: Một lò xo nhẹ, hệ số đàn hồi 100 (N/m) đặt nằm ngang, một đầu gắn cố định, đầu còn lại gắn với quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 0,5$ (kg) và m được gắn với một quả cầu cùng kích thước nhưng có khối lượng $\Delta m = 1,5$ (kg). Hai vật cùng dao động điều hòa theo trục nằm ngang Ox với

biên độ 4 (cm). Chỗ gắn hai vật sẽ bị bong nếu lực kéo tại đó (hướng theo Ox) đạt đến giá trị 4 (N). Vật Δm có bị tách ra khỏi m không? Nếu có thì ở vị trí nào?

- A. Vật Δm không bị tách ra khỏi m.
 B. Vật Δm bị tách ra khỏi m ở vị trí lò xo dãn 4 cm.
 C. Vật Δm bị tách ra khỏi m ở vị trí lò xo nén 4 cm.
 D. Vật Δm bị tách ra khỏi m ở vị trí lò xo dãn 2 cm.

Bài 11: Một lò xo có độ cứng 200 N/m được đặt nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm $m_1 = 1$ kg. Chất điểm được gắn với chất điểm thứ hai $m_2 = 1$ kg. Các chất điểm đó có thể dao động không ma sát trên trục Ox nằm ngang. Tại thời điểm ban đầu giữ hai vật ở vị trí lò xo nén 2 cm rồi buông nhẹ. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 2 N. Chất điểm m_2 bị tách khỏi m_1 ở thời điểm

- A. $\pi/30$ s. B. $2\pi/15$ s. C. $\pi/10$ s D. $\pi/15$ s.

Bài 12: Một lò xo có khối lượng không đáng kể, hệ số đàn hồi $k = 100$ N/m được đặt nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm $m_1 = 0,5$ kg. Chất điểm m_1 được gắn với chất điểm thứ hai $m_2 = 0,5$ 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 2 cm rồi buông nhẹ. Bỏ qua sức cản của môi trường. Hệ dao động điều hòa. Gốc thời gian chọn khi buông vật. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 1 N. Thời điểm mà m_2 bị tách khỏi m_1 là

- A. $\pi/30$ s. B. $\pi/8$ s. C. $\pi/10$ s. D. $\pi/15$ s.

Bài 13: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m) vật nhỏ khối lượng $m = 100$ (g) đang dao động điều hòa theo phương ngang trùng với trục của lò xo. Đặt nhẹ lên vật m một vật nhỏ có khối lượng $\Delta m = 300$ (g) sao cho mặt tiếp xúc giữa chúng là mặt phẳng nằm ngang với hệ số ma sát trượt $\mu = 0,1$ thì chúng không trượt trên nhau và cùng dao động điều hòa với biên độ A. Lấy gia tốc trọng trường 10 (m/s^2). Tìm điều kiện của A.

- A. $A \geq 5$ mm. B. $0 < A \leq 4$ mm. C. $0 < A \leq 5$ mm. D. $A \geq 4$ mm.

Bài 14: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 40 (N/m) vật nhỏ khối lượng $m = 400$ (g) đang dao động điều hòa theo phương ngang trùng với trục của lò xo. Đặt nhẹ lên vật m một vật nhỏ có khối lượng $\Delta m = 225$ (g) sao cho mặt tiếp xúc giữa chúng là mặt phẳng nằm ngang với hệ số ma sát $\mu = 0,4$ thì chúng không trượt trên nhau và cùng dao động điều hòa với tốc độ cực đại v. Lấy gia tốc trọng trường 10 (m/s^2). Giá trị v không lớn hơn

- A. 0,25 m/s. B. 0,3 m/s. C. 0,5 m/s. D. 0,4 m/s.

Bài 15: Một vật nhỏ khối lượng m đặt trên một tấm ván nằm ngang hệ số ma sát nghỉ giữa vật và tấm ván là 0,2. Cho tấm ván dao động điều hòa theo phương ngang với tần số 2 Hz. Để vật không bị trượt trên tấm ván trong quá trình dao động thì biên độ dao động của tấm ván phải thỏa mãn điều kiện nào?

- A. $0 < A \leq 1,25$ cm. B. $0 < A \leq 1,5$ mm. C. $0 < A \leq 2,5$ cm. D. $0 < A \leq 2,15$ cm.

Bài 16: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m) vật nhỏ khối lượng $m = 1$ (kg) đang dao động điều hòa theo phương ngang trùng với trục của lò xo. Đặt nhẹ lên vật m một vật nhỏ có khối lượng $\Delta m = 0,25$ (kg) sao cho mặt tiếp xúc giữa chúng là mặt phẳng nằm ngang với hệ số ma sát trượt $\mu = 0,2$ thì m dao động điều hòa với biên độ 5 cm. Lấy gia tốc trọng trường 10 (m/s^2). Khi hệ cách vị trí cân bằng 4 cm, độ lớn lực ma sát tác dụng lên Δm bằng

- A. 0,3 N. B. 0,5 N. C. 0,25 N. D. 0,4 N.

Bài 17: Một lò xo có độ cứng 20 N/m được đặt nằm ngang, một đầu được giữ cố định, đầu còn lại được gắn với chất điểm $m_1 = 0,05$ kg. Chất điểm m_1 được gắn với chất điểm thứ hai $m_2 = 0,15$ kg. Các chất điểm đó có thể dao động không ma sát trên trục Ox nằm ngang. Giữ hai vật ở vị trí lò xo

nén 7 cm rồi buông nhẹ ở thời điểm $t = 0$, sau đó hệ dao động điều hòa. Chỗ gắn hai chất điểm bị bong ra nếu lực kéo tại đó đạt đến 0,2 N. Chất điểm m_2 bị tách khỏi m_1 ở thời điểm

- A. $0,056\pi$ s. B. $0,59\pi$ s. C. $\pi/10$ s. D. $\pi/15$ s.

Bài 18: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m_1 = 100$ (g) gắn với vật nhỏ $m_2 = 300$ (g) cùng dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ $2\sqrt{7}$ cm. Lúc hệ cách vị trí cân bằng 2 cm, vật m_2 cất đi nhẹ nhàng và chỉ còn m_1 dao động điều hòa. Biên độ dao động lúc này là

- A. $\sqrt{10}$ cm. B. 3cm C. 10cm. D. 12cm.

1.C	2.A	3.A	4.D	5.B	6.B	7.D	8.A	9.A	10.A
11.C	12.C	13.B	14.C	15.A	16.D	17.A	18.A		

PHẦN 3

Bài 1: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 4 cm. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m) và lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Khi vật đến vị trí thấp nhất, ta đặt nhẹ nhàng lên nó một gia trọng $\Delta m = 300$ (g) thì cả hai cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động sau khi đặt là

- A. 2,5 cm. B. 2 cm. C. 1 cm. D. 7 cm.

Bài 2: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 4 cm. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m) và lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Khi vật đến vị trí thấp nhất, ta đặt nhẹ nhàng lên nó một gia trọng $\Delta m = 150$ (g) thì cả hai cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động sau khi đặt là

- A. 2,5 cm. B. 2 cm. C. 1 cm. D. 7 cm.

Bài 3: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 4 cm. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m) và lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Khi vật đến vị trí cao nhất, ta đặt nhẹ nhàng lên nó một gia trọng $\Delta m = 300$ (g) thì cả hai cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động sau khi đặt là

- A. 2,5 cm. B. 2cm. C. 1 cm. D. 7 cm.

Bài 4: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 4 cm. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m) và lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Khi vật đến vị trí cao nhất, ta đặt nhẹ nhàng lên nó một gia trọng $\Delta m = 150$ (g) thì cả hai cùng dao động điều hòa. Biên độ dao động sau khi đặt là

- A. 2,5 cm. B. 2 cm. C. 5,5 cm. D. 7 cm.

Bài 5: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 5 (cm). Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 0,1$ (kg) và lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Lúc m ở trên vị trí cân bằng 3 (cm), một vật có khối lượng $\Delta m = 0,1$ (kg) đang chuyển động cùng vận tốc tức thời như m đến dính chặt vào nó và cùng dao động điều hòa. Biên độ lúc này là

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

Bài 6: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo với biên độ 5 (cm). Biết lò xo nhẹ có độ cứng 100 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng 0,1 (kg) và lấy gia tốc trọng trường $g = 10$ (m/s²). Lúc m ở dưới vị trí cân bằng 3 (cm), một vật có khối lượng $\Delta m = 0,3$ (kg) đang chuyển động cùng vận tốc tức thời như m đến dính chặt vào nó và cùng dao động điều hòa. Biên độ lúc này là

- A. 5 cm B. 8 cm C. $5\sqrt{2}$ cm. D. $4\sqrt{3}$ cm.

Bài 7: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 40 (N/m), vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 0,18$ (kg) và lấy gia tốc trọng

trường $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Người ta đặt nhẹ nhàng lên m một gia trọng $\Delta m = 0,07 \text{ (kg)}$ thì cả hai cùng dao động điều hòa với biên độ A. Giá trị A không vượt quá

- A. 6 cm. B. 6,125 cm. C. 6,25 cm. D. 6,5 cm.

Bài 8: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m) , vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 0,4 \text{ (kg)}$ và lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Người ta đặt nhẹ nhàng lên m một gia trọng Δm thì cả hai cùng dao động điều hòa với biên độ 12 cm. Giá trị Δm không nhỏ hơn

- A. 0,9 kg. B. 0,4 kg. C. 0,2 kg. D. 0,1 kg.

Bài 9: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Biết lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m) , vật nhỏ dao động có khối lượng $m = 0,4 \text{ (kg)}$ và lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Người ta đặt nhẹ nhàng lên m một gia trọng $\Delta m = 0,2 \text{ (kg)}$ thì cả hai cùng dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Khi vật ở dưới vị trí cân bằng 6 cm, áp lực của Δm lên m là

- A. 0,4 N. B. 0,5 N. C. 0,25 N D. 1N.

Bài 10: Một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m , đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 2 m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Quãng đường m đi được từ lúc bắt đầu chuyển động cho tới khi m bắt đầu rời khỏi tay là

- A. 15 cm. B. 8 cm. C. 10 cm. D. 12 cm.

Bài 11: Một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m , đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 2 m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Thời gian m đi từ lúc bắt đầu chuyển động cho tới khi m bắt đầu rời khỏi tay là

- A. 0,18 (s). B. 0,8 (s). C. 0,28 (s). D. 0,25 (s).

Bài 12: Một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m , đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 2 m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Tốc độ của m khi nó bắt đầu rời khỏi tay là

- A. 0,18 (m/s). B. 0,8 (m/s). C. 0,28 (m/s). D. 0,56 (m/s).

Bài 13: Một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m , đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 2 m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Độ lớn li độ của m khi nó bắt đầu rời khỏi tay là

- A. 1,5 cm. B. 2 cm. C. 1 cm. D. 1,2 cm.

Bài 14: Một lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m , đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 2 m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Khi m rời khỏi tay nó dao động điều hòa. Biên độ dao động điều hòa là

- A. 1,5 cm. B. 2 cm. C. 6 cm. D. 1,2 cm.

Bài 15: Một lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m , đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục

của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát. Quãng đường m đi được từ lúc bắt đầu chuyển động cho tới khi m bắt đầu rời khỏi tay là

- A. 16 cm. B. 18 cm. C. 10 cm. D. 12 cm.

Bài 16: Một lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m , đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát. Thời gian m đi từ lúc bắt đầu chuyển động cho tới khi m bắt đầu rời khỏi tay là

- A. 0,18 (s). B. 0,6 (s). C. 0,28 (s). D. 0,25 (s).

Bài 17: Một lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m , đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát. Tốc độ của m khi nó bắt đầu rời khỏi tay là

- A. 0,18 (m/s). B. 0,8 (m/s). C. 0,28 (m/s). D. 0,6 (m/s).

Bài 18: Một lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m , đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2)$. Độ lớn li độ của m khi nó bắt đầu rời khỏi tay là

- A. 1,5 cm. B. 2 cm. C. 1 cm. D. 1,2 cm.

Bài 19: Một lò xo nhẹ có độ cứng 50 N/m , đầu trên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2)$. Khi m rời khỏi tay nó dao động điều hòa. Biên độ dao động điều hòa là

- A. 1,5 cm. B. 8,2 cm. C. 8,7 cm. D. 1,2 cm.

Bài 20: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, vật có khối lượng 1 kg , lò xo có độ cứng 100 N/m , vật nặng được nâng bằng một mặt ngang đến vị trí lò xo không biến dạng, sau đó mặt phẳng chuyển động nhanh dần đều xuống phía dưới với gia tốc 5 m/s^2 . Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ (m/s}^2)$. Tìm biên độ dao động con lắc khi rời khỏi mặt phẳng nâng.

- A. 10 cm. B. $5\sqrt{3}$ cm C. 13,3 cm. D. 15 cm.

Bài 21: Một lò xo có độ cứng 60 N/m đặt thẳng đứng có đầu dưới gắn cố định, đầu trên gắn vật có khối lượng $m_1 = 200 \text{ g}$. Đặt vật có khối lượng $m_2 = 100 \text{ g}$ nằm trên vật m_1 . Từ vị trí cân bằng cung cấp cho 2 vật vận tốc v_0 để cho hai vật dao động. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Giá trị lớn nhất của v_0 để vật m_2 luôn nằm yên trên vật m_1 trong quá trình dao động là

- A. $40\sqrt{2}$ cm/s. B. 30 cm/s. C. 30 cm/s. D. $50\sqrt{2}$ cm/s.

Bài 22: Một lò xo có độ cứng k treo một vật có khối lượng M . Khi hệ đang cân bằng, ta đặt nhẹ nhàng lên vật treo một vật khối lượng m thì chúng bắt đầu dao động điều hòa. Nhận xét nào sau đây **không đúng**?

- A. Biên độ dao động của hệ 2 vật là mg/k .
 B. Sau thời điểm xuất phát bằng một số nguyên lần chu kỳ, nếu nhắc m khỏi M thì dao động tắt hẳn luôn.
 C. Nhấc vật m khỏi M tại thời điểm chúng ở độ cao cực đại thì vật M vẫn tiếp tục dao động.
 D. Tần số góc của dao động này là $\omega = \sqrt{k/(m+M)}$.

Bài 23: Hai vật A và B dán liền nhau $m_B = 2m_A = 200$ g treo vào một lò xo có độ cứng $k = 50$ N/m, lấy $g = 10$ m/s². Nâng hai vật lên đến vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên 30 cm thì thả nhẹ. Hai vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, đến vị trí lực đàn hồi của lò xo có độ lớn lớn nhất thì vật B bị tách ra. Chiều dài ngắn nhất của lò xo sau đó là

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

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

Thaytruong.vn