BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

LỰC ĐÀN HỒI, LỰC HỒI PHỤC

6.1. Phương pháp

a) Lực đàn hồi

Lực đàn hồi là lực của lò xo tác dụng vào các vật gắn vào hai đầu của lò xo.

- Phương: Lực đàn hồi có phương trùng với trục của lò xo.

- Chiều: Lực đàn hồi có *chiều ngược với chiều biến dạng* của lò xo. Nếu lò xo dãn ra, lực đàn hồi có chiều ngược lại chiều dãn của lò xo. Nếu lò xo bị nén, lực đàn hồi có chiều dãn ra.

- Độ lớn: Độ lớn của lực đàn hồi bằng *tích* của *độ cứng* và *độ biến dạng của lò xo với chiều dài tự nhiên*.

$$F_{đh} = -k|\Delta l| = -k|(l - l_0)|$$

Trong đó, k là độ cứng của lò xo (N/m), l là chiều dài của lò xo ở vị trí đang xét, l_0 là chiều dài tự nhiên của lò xo (m).

Biểu thức đại số:

$$F_{đh} = -k\Delta l = -k(l - l_0)$$

Dấu trừ biểu thị lực đàn hồi luôn có chiều ngược với chiều biến dạng của lò xo.

a) Lực hồi phục

Lực hồi phục trong con lắc lò xo là hợp lực tác dụng vào vật (không tác dụng vào điểm treo).

- Phương: Lực hồi phục có phương trùng với trục của lò xo.

- Chiều: Lực hồi phục có chiều ngược với chiều li độ của vật, tức là có chiều luôn hướng về vị trí cân bằng của vật.

- Độ lớn: Độ lớn của lực hồi phục bằng *tích* của *độ cứng* và *li độ* của vật.

$$F_{hp} = k|x|$$

Trong đó, k là độ cứng của lò xo (N/m), x là li độ của vật (m).

Biểu thức đại số:

$$F_{hp} = -kx$$

Dấu trừ biểu thị lực hồi phục luôn có chiều ngược với chiều li độ. Hay lực hồi phục ngược pha với li độ.

*** Trường hợp lò xo nằm ngang**

Trong trường hợp lò xo nằm ngang thì độ biến dạng của lò xo chính bằng độ lớn li độ x của vật. Như vậy, trường hợp này thì lực đàn hồi và lực hồi phục có độ lớn bằng nhau, và bằng $k|x|$.

- Độ lớn cực đại của lực đàn hồi cũng như lực hồi phục là kA.
- Độ lớn cực tiểu của lực đàn hồi cũng như lực hồi phục là 0.

Về giá trị, vì $-A \le x \le A$ nên $-kA \le F_{hp} = -kx = -k\Delta l \le kA$

Suy ra:

- Lực hồi phục (cũng như lực đàn hồi) cực đại là kA khi vật ở biên âm.

- Lực hồi phục (cũng như lực đàn hồi) cực tiểu là $-kA$ khi vật ở biên dương.

*** Trường hợp lò xo thẳng đứng**

(1) Chiều dài lò xo

Gọi l_0 là chiều dài tự nhiên của lò xo, l_{cb} là chiều dài khi con lắc ở vị trí cân bằng và Δl_0 là độ dãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng thì ta có

Gọi A là biên độ của con lắc khi dao động.

Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống dưới. Chiều dài của lò xo khi vật ở vị trí có li độ x bất kì là $l = l_0 + \Delta l_0 + x$

Vì $-A \le x \le A$ nên ta có $\begin{cases} l_{max} = l_0 + \Delta l_0 + A \\ l_{min} = l_0 + \Delta l_0 - A \end{cases}$

Từ đây ra rút ra biểu thức quen thuộc $\boxed{l_{max} - l_{min} = 2A}$

(2) Lực đàn hồi

Độ lớn lực đàn hồi khi vật ở vị trí có li độ x trong con lắc lò xo thẳng đứng xác định bởi công thức

$$\boxed{F_{đh} = k|l - l_0| = k|\Delta l_0 + x|}$$

• Độ lớn cực đại của lực đàn hồi

Vì $x \le A$ nên lực đàn hồi có độ lớn cực đại là $\boxed{F_{đh\,max} = k|\Delta l_0 + A| = k|\Delta l_0 + A|}$

• Độ lớn cực tiểu của lực đàn hồi

Nếu $\Delta l_0 > A$ thì độ biến dạng nhỏ nhất của lò xo là $(\Delta l_0 - A)$, suy ra độ lớn cực tiểu của lực đàn hồi là

$$\boxed{F_{đh\,min} = k|\Delta l_0 - A| = k|\Delta l_0 - A|}$$

Trong trường hợp này, lò xo luôn luôn dãn, lực đàn hồi là lực kéo.

Nếu $\Delta l_0 \le A$ thì độ biến dạng nhỏ nhất của lò xo là 0, do đó độ lớn cực tiểu của lực đàn hồi là $F_{đh\,min} = 0$

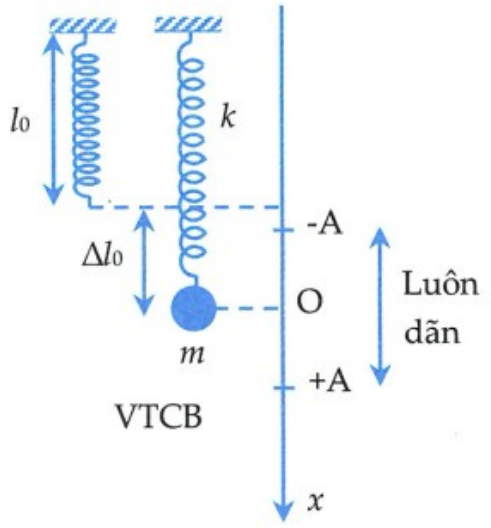
Trong trường hợp này, lò xo có lúc nén, có lúc dãn.

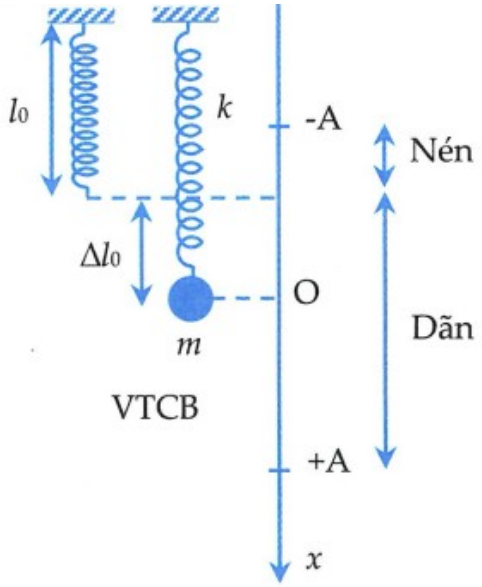
- Lực nén xuất hiện khi vật ở vị trí thỏa mãn $|x| > \Delta l$ (xem hình vẽ), có độ lớn xác định bởi

$$\boxed{F_{nén} = k(|x| - \Delta l)}$$

Lực nén cực đại

$$\boxed{F_{nén\,max} = k(A - \Delta l)}$$





Hình bên trái ứng với trường hợp $\Delta l_0 > A$, hình bên phải ứng với trường hợp $\Delta l_0 < A$

Lò xo nén khi vật đi từ vị trí $x = -\Delta l_0$ theo chiều âm đến vị trí $x = -\Delta l_0$ theo chiều dương. Gọi $\varphi_{nén}$ là góc quét được trên đường tròn khi lò xo nén. Dựa vào đường tròn, ta có $\varphi_{nén} = 2\alpha$

Trong đó: $\cos\varphi = \frac{\Delta l_0}{A}$

- Thời gian lò xo nén trong một chu kì là $t_{nén} = \frac{\varphi_{nén}}{\omega}$

- Thời gian lò xo dãn trong một chu kì là $t_{dãn} = \frac{\varphi_{dãn}}{\omega} = \frac{2\pi - \varphi_{nén}}{\omega} = T - t_{nén}$

STUDY TIP
Bài toán hay gặp đó là bài toán tìm thời gian lò xo bị nén, dãn trong một chu kỳ.

6.2. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Trong quá trình dao động, chiều dài của con lắc lò xo treo thẳng đứng biến thiên từ 30 *cm* đến 50 *cm*. Khi lò xo có chiều dài 40 *cm* thì

A. tốc độ của vật cực đại.

B. gia tốc của vật cực đại.

C. lực phục hồi tác dụng vào vật bằng với lực đàn hồi.

D. pha dao động của vật bằng 0.

Lời giải

Ta có $l_{max} - l_{min} = 2A \Rightarrow A = 10$ cm.

Mặt khác, $l_{max} = l_0 + \Delta l_0 + A \Rightarrow l_0 + \Delta l_0 = l_{max} - A = 40$ cm

Chiều dài của lò xo tại vị trí có li độ *x* là $l_x = l_0 + \Delta l_0 + x$.

Khi $l_x = 40$ thì $x = l_x - (l_0 + \Delta l_0) = 40 - 40 = 0$.

Suy ra vật đang ở vị trí cân bằng, tốc độ cực đại.

Đáp án A.

Ví dụ 2: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có khối lượng không đáng kể. Hòn bi đang ở vị trí cân bằng thì được kéo xuống dưới theo phương thẳng đứng một đoạn 3 cm rồi thả nhẹ cho nó dao động. Hòn bi thực hiện 50 dao động mất 20 s. Cho $g = \pi^2 = 10\,\text{m/s}^2$. Tỉ số độ lớn lực đàn hồi cực đại và cực tiểu của lò xo khi dao động là

A. 7. **B.** 5. **C.** 4. **D.** 3.

Lời giải

Hòn bi đang ở vị trí cân bằng thì được kéo xuống dưới theo phương thẳng đứng một đoạn 3 cm rồi thả nhẹ nên biên độ $A = 3\text{ cm}$.

Hòn bi thực hiện 50 dao động mất 20 s nên tần số

$$f = \frac{N}{t} = \frac{50}{20} = 2,5\,\text{Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi f = 5\pi(\text{rad/s})$$

Độ biến dạng của lò xo khi vật nằm ở vị trí cân bằng

$$\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{(5\pi)^2} = \frac{10}{250} = 0.04\,\text{m} = 4\,\text{cm}$$

- Vì $A < \Delta l_0$ nên trong quá trình dao động lò xo luôn dãn

- Lực đàn hồi có độ lớn cực đại khi vật xuống thấp nhất $F_{đh}^{max} = k(\Delta l_0 + A)$

- Lực đàn hồi có độ lớn cực tiểu khi vật lên cao nhất $F_{đh}^{min} = k(\Delta l_0 - A)$

Vậy tỉ số cần tìm là $\frac{F_{đh}^{max}}{F_{đh}^{min}} = \frac{k(\Delta l_0 + A)}{k(\Delta l_0 - A)} = \frac{\Delta l_0 + A}{\Delta l_0 - A} = \frac{4+3}{4-3} = 7$

Đáp án A.

Ví dụ 3: Con lắc lò xo treo thẳng đứng, vật nặng treo ở phía dưới lò xo dao động với biên độ $A = 12\text{ cm}$. Biết tỉ số giữa lực cực đại và lực cực tiểu của lò xo tác động lên vật là 4. Độ dãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là

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

Lời giải

Vì theo bài ra ta có $\frac{F_{đh}^{max}}{F_{đh}^{min}} = 4 \neq \infty \Rightarrow F_{đh}^{min} \neq 0$ tức là lò xo luôn bị dãn khi vật dao động.

Khi vật xuống thấp nhất, độ biến dạng của lò xo lúc đó là lớn nhất nên

$$F_{đh}^{max} = k|\Delta l_0 + A|$$

Khi vật lên cao nhất, độ biến dạng của lò xo lúc đó là nhỏ nhất nên

$$F_{đh}^{min} = k|\Delta l_0 - A|$$

Theo bài ra $\frac{F_{đh}^{max}}{F_{đh}^{min}} = \frac{k(\Delta l_0 + A)}{k(\Delta l_0 - A)} = 4 \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{5A}{3} = 20\ cm$

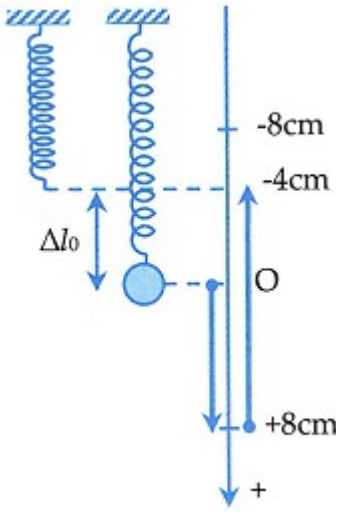
Đáp án D.

Ví dụ 4: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho vật dao động (được móc ở phía dưới của lò xo) dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kì 0,4 s và biên độ 8 cm. Chọn $x'x$ thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 10\ m/s^2$. Thời gian ngắn nhất kể từ thời điểm ban đầu đến lúc lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

A. $\frac{7}{30}$ s. **B.** $\frac{1}{30}$ s. **C.** $\frac{3}{30}$ s. **D.** $\frac{4}{15}$ s.

Lời giải

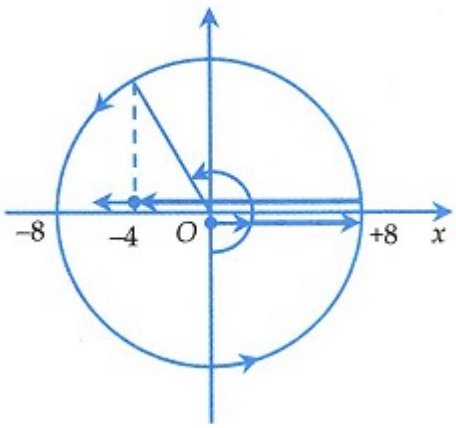
Nhớ lại cách tính thời gian, ta cần xác định vị trí đầu và vị trí cuối của chuyển động. Vị trí ban đầu thì rõ rồi, vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Vị trí lúc sau là vị trí lực đàn hồi có độ lớn cực tiểu, ta cần phải biết được Δl_0 lớn hơn hay nhỏ hơn A.



Ta có

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = \frac{0,4^2.10}{4.10} = 0,04\ m = 4\ cm = \frac{A}{2}$$

Do đó $\Delta l_0 < A$ nên ngoài bị dãn còn bị nén. Vậy lực đàn hồi cực tiểu của lò xo ứng với lúc lò xo không bị biến dạng, khi đó vật ở vị trí $x = -\Delta l_0 = -\frac{A}{2}$



Thời gian cần tìm là thời gian vật đi từ vị trí cân bằng theo chiều dương, đến biên dương rồi từ biên dương đến vị trí $-\frac{A}{2}$ theo chiều âm.

Dựa vào đường tròn, ta tính được góc quét lúc này là $\frac{7\pi}{6}$ nên thời gian là

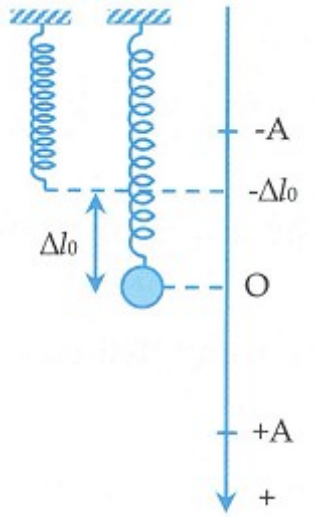
$$\Delta t = \frac{7}{30} s$$

Đáp án A.

Ví dụ 5: Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kì 1,2 s. Trong một chu kì, nếu tỉ số của thời gian lò xo dãn với thời gian lò xo nén bằng 2 thì thời gian mà lực đàn hồi ngược chiều lực kéo về là

A. 0,2 s. **B.** 0,1 s. **C.** 0,3 s. **D.** 0,4 s.

Lời giải



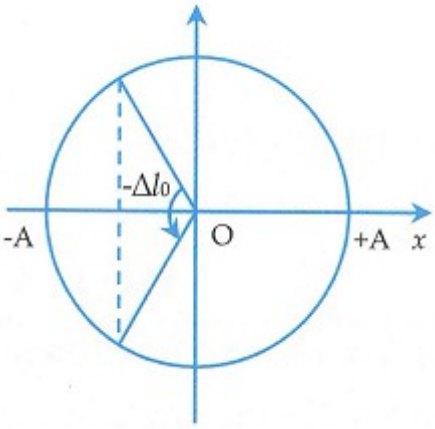
- Chọn chiều dương hướng xuống.

- Trong quá trình dao động của vật, lò xo có nén nên $\Delta l < A$.

- Theo bài ra, ta có $\frac{t_{dan}}{t_{nen}} = \frac{T - t_{nen}}{t_{nen}} = 2 \Rightarrow t_{nen} = \frac{T}{3}$

- Trong khoảng thời gian $\frac{T}{3}$, lò xo bị nén khi vật chuyển động từ vị trí có li độ $x = -\Delta l$ theo chiều âm, đến biên âm, rồi từ biên âm trở về vị trí $x = -\Delta l$ theo chiều dương. Góc quét được của chất điểm tương ứng trên đường tròn là $\frac{2\pi}{3}$.

Sử dụng đường tròn dễ dàng suy ra $\Delta l = \frac{A}{2}$



- Lực kéo về luôn hướng về VTCB, lực đàn hồi là lực đẩy nếu lò xo nén, lực kéo nếu lò xo dãn.

- Từ đó, ta có nhận xét: trong 1 chu kì, thời gian lực đàn hồi ngược chiều với lực kéo về gồm:

+ Thời gian vật đi từ vị trí cân bằng theo chiều âm đến vị trí có li độ $x = -\Delta l = -\frac{A}{2}$ theo chiều âm

+ Thời gian vật đi từ vị trí có li độ $x = -\Delta l = -\frac{A}{2}$ theo chiều dương đến vị trí cân bằng theo chiều dương

- Vậy thời gian cần tính là $\frac{T}{12} + \frac{T}{12} = \frac{T}{6} = 0,2\text{s}$

Nếu ta không biết vì sao có nhận xét trên, thì ta có thể giải thích như sau. Vì lực đàn hồi ngược chiều lực hồi phục nên tích giá trị đại số của chúng là một số âm. Ta có

$$\begin{cases} F_{hp} = -kx \\ F_{dh} = -k(\Delta l + x) \end{cases} \Rightarrow F_{hp}.F_{dh} < 0 \Leftrightarrow kx.k(\Delta l + x) < 0 \Leftrightarrow -\Delta l < x < 0$$

Đáp án A.

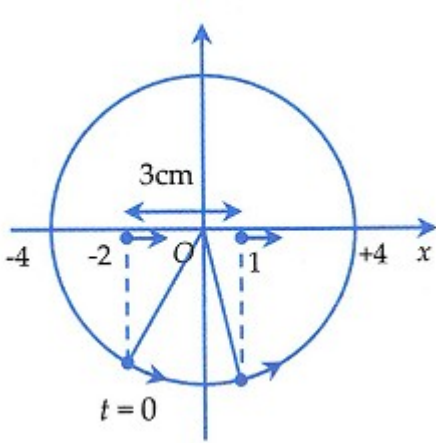
Ví dụ 6: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng xuôi, vật nhỏ $m = 100$ gam và lò xo có khối lượng không đáng kể. Chọn gốc tọa độ ở VTCB, chiều dương của hệ trục hướng lên. Biết vật dao động theo phương

trình $x = 4\cos\left(10t - \frac{2\pi}{3}\right)$. Lấy $g = 10\ \text{m/s}^2$. Tìm độ lớn lực đàn hồi và lực phục hồi tác dụng vào vật tại thời điểm vật đã đi được quãng đường $S = 3\ \text{cm}$ kể từ lúc bắt đầu dao động.

A. 0,1 N và 0,9 N. **B.** 0,9 N và 0,1 N. **C.** 0,2 N và 0,8 N. **D.** 0,8 N và 0,2 N.

Lời giải

Vì lực đàn hồi có độ lớn $|F_{đh}| = k\Delta l$ và $|F_{hp}| = k|x|$ nên để tính chúng, ta cần tìm k và phải biết được sau khi vật đi được 3 cm thì vật đến điểm nào để từ đó biết nó cách vị trí cân bằng bao nhiêu (độ lớn li độ bằng bao nhiêu) và lúc đó lò xo dãn bao nhiêu (độ dãn của lò xo so với chiều dài tự nhiên)



Độ cứng $k = m\omega^2 = 0{,}1.10^2 = 10\ \text{N/m}$

Độ dãn của lò xo khi vật ở VTCB:

$$\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{10^2} = \frac{10}{100} = 0{,}1\ \text{m} = 10\ \text{cm}$$

Dựa vào đường tròn thấy ngay thời điểm ban đầu vật có li độ $x = -2\ \text{cm}$ và đang đi theo chiều dương.

Hoặc ta có thể thay $t = 0$ vào phương trình x, v ta có ngay trạng thái ban đầu $\begin{cases} x_0 = -2\ \text{cm} \\ v_0 > 0 \end{cases}$

Dựa vào đường tròn, sau khi đi được quãng đường $S = 3\ \text{cm}$ thì vật đến tọa độ $x = 1\ \text{cm}$, lúc đó lò xo bị dãn một đoạn

$$\Delta l = \Delta l_0 - |x| = 10 - 1 = 9\ \text{cm}$$

Vậy lực phục hồi và lực đàn hồi có độ lớn là $\begin{cases} F_{hp} = kx = 10.0{,}01 = 0{,}1(N) \\ F_{đh} = k\Delta l = 10.0{,}09 = 0{,}9(N) \end{cases}$

Đáp án A.

Ví dụ 7: 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 trình 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.** 3,5Hz. **D.** 1,7Hz.

Lời giải

Vì khoảng cách lớn nhất giữa M và N là 12 cm, tức là độ dài đoạn MN lớn nhất bằng 12 cm. Mà độ dài đoạn MN ban đầu là 10 cm, suy ra độ dãn lớn nhất của lò xo giới hạn bởi hai đầu MN là $12 - 10 = 2\ \text{cm}$.

Vì lò xo dãn đều và ban đầu $OM = MN = NI$ nên ở mọi thời điểm, *OM*, *MN* và *NI* luôn có độ dài bằng nhau. Suy ra độ dãn của chúng ở mọi thời điểm cũng bằng nhau. Vậy độ dãn lớn nhất của lò xo là $\Delta l_{max} = 3.2 = 6\,cm$.

Mà ta có $\frac{F_{max}}{F_{min}} = \frac{k\Delta l_{max}}{k\Delta l_{min}} = \frac{\Delta l_{max}}{\Delta l_{min}} = 3 \Rightarrow \Delta l_{min} = \frac{6}{3} = 2\,cm$

Vậy $\Delta l = \frac{\Delta l_{max} + \Delta l_{min}}{2} = 4\,cm$.

Suy ra $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{\pi^2 \Delta l}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{10}{10.0,04}} = 2,5\,Hz$.

Đáp án B.

6.3. Bài tập tự luyện

Câu 1: Trong một dao động điều hòa của con lắc lò xo thì:

A. Lực đàn hồi luôn khác 0.

B. Lực hồi phục cũng là lực đàn hồi.

C. Lực đàn hồi bằng 0 khi vật qua VTCB.

D. Lực phục hồi bằng 0 khi vật qua VTCB.

Câu 2: Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo, lực gây nên dao động của vật là:

A. Lực đàn hồi.

B. Có hướng là chiều chuyển động của vật.

C. Có độ lớn không đổi.

D. Biến thiên điều hòa cùng tần số với tần số dao động riêng của hệ dao động và luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 3: Tìm phát biểu đúng khi nói về con lắc lò xo?

A. Lực đàn hồi cực tiểu của con lắc lò xo khi vật qua vị trí cân bằng.

B. Lực đàn hồi của lò xo và lực phục hồi là một.

C. Khi qua vị trí cân bằng lực phục hồi đạt cực đại.

D. Khi đến vị trí biên độ lớn lực phục hồi đạt cực đại.

Câu 4: Tìm phát biểu sai? Trong con lắc lò xo, ta luôn có

A. $F_{đh}^{min} = k(\Delta l_0 - A)(N)$

B. $|F_{đh}| = k.|\Delta l|(N)$.

C. $F_{đh}^{max} = k(\Delta l_0 + A)(N)$.

D. $F_{hp} = ma(N)$.

Câu 5: Tìm phát biểu đúng?

A. Lực kéo về chính là lực đàn hồi.

B. Lực kéo về là lực nén của lò xo.

C. Con lắc lò xo nằm ngang, lực kéo về là lực kéo.

D. Trong con lắc lò xo, lực kéo về là tổng hợp của tất cả các lực tác dụng lên vật.

Câu 6: Con lắc lò xo nằm ngang, đồ thị mô tả mối quan hệ giữa li độ của dao động và lực đàn hồi có dạng

A. Đoạn thẳng đi qua gốc tọa độ.

B. Đường tròn.

C. Đoạn thẳng không qua gốc tọa độ.

D. Đường thẳng không qua gốc tọa độ.

Câu 7: Con lắc lò xo dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Con lắc lò xo nằm ngang, có lực đàn hồi khác lực phục hồi.

B. Độ lớn lực đàn hồi cực đại khi vật ở vị trí biên.

C. Con lắc lò xo nằm ngang, độ lớn lực đàn hồi bằng với độ lớn lực phục hồi.

D. Ở vị trí cân bằng lực đàn hồi và lực phục hồi là một.

Câu 8: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng $m = 100\,\text{g}$, treo vào lò xo có độ cứng $k = 20\,\text{N/m}$. Vật dao động theo phương thẳng đứng trên quỹ đạo dài 10 cm, chọn chiều dương hướng xuống. Cho biết chiều dài ban đầu của lò xo là 40cm. Xác định chiều dài cực đại, cực tiểu của lò xo?

A. 45; 50 cm. **B.** 50; 45 cm. **C.** 55; 50 cm. **D.** 50; 40cm.

Câu 9: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng $m = 100\,\text{g}$, treo vào lò xo có độ cứng $k = 20\,\text{N/m}$. Vật dao động theo phương thẳng đứng trên quỹ đạo dài 10 cm, chọn chiều dương hướng xuống. Cho biết chiều dài ban đầu của lò xo là 40cm. Hãy xác định độ lớn lực đàn hồi cực đại, cực tiểu của lò xo?

A. 2; 1 N. **B.** 2; 0N. **C.** 3; 2N. **D.** 4; 2N.

Câu 10: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm một vật $m = 1000\,\text{g}$, lò xo có độ cứng $k = 100\,\text{N/m}$. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng $x = +2\,\text{cm}$ và truyền vận tốc $v = +20\sqrt{3}\ \text{cm/s}$ theo phương lò xo. Cho $g = \pi^2 = 10\,\text{m/s}^2$, lực đàn hồi cực đại và cực tiểu của lò xo có độ lớn là bao nhiêu?

A. 1,4N; 0,6N. **B.** 14N; 6N. **C.** 14 N; 0N. **D.** không đáp án.

Câu 11: Vật nhỏ treo dưới lò xo nhẹ, khi vật cân bằng thì lò xo dãn 5cm. Cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ A thì lò xo luôn dãn và lực đàn hồi cực đại của lò xo có giá trị gấp 3 lần giá trị cực tiểu. Lúc này A có giá trị là bao nhiêu?

A. 2,5 cm. **B.** 5 cm. **C.** 10 cm. **D.** 15 cm.

Câu 12: Một quả cầu có khối lượng $m = 200\,\text{g}$ treo vào đầu dưới của một lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 35\ \text{cm}$, độ cứng $k = 100\,\text{N/m}$, đầu trên cố định. Lấy $g = 10\,\text{m/s}^2$. Chiều dài lò xo khi vật dao động qua vị trí có vận tốc cực đại?

A. 33 cm. **B.** 39 cm. **C.** 35 cm. **D.** 37 cm.

Câu 13: Một quả cầu có khối lượng $m = 200\,\text{g}$ treo vào đầu dưới của một lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 35\ \text{cm}$, độ cứng $k = 100\,\text{N/m}$, đầu trên cố định. Lấy $g = 10\,\text{m/s}^2$. Chiều dài lò xo khi vật dao động qua vị trí có độ lớn lực đàn hồi cực tiểu? Biết biên độ dao động của vật là 5 cm.

A. 33 cm. **B.** 35 cm. **C.** 39 cm. **D.** 37 cm.

Câu 14: Một con lắc lò xo gồm vật khối lượng $m = 200\,\text{g}$ treo vào lò xo có độ cứng $k = 40\,\text{N/m}$. Vật dao động theo phương thẳng đứng trên quỹ đạo dài 10 cm. Chọn chiều dương hướng xuống. Cho biết chiều dài tự nhiên là 42 cm. Khi vật dao động thì chiều dài lò xo biến thiên trong khoảng nào? Biết $g = 10\,\text{m/s}^2$.

A. 42; 52cm. **B.** 37; 45cm. **C.** 40; 50cm. **D.** 42; 50cm.

Câu 15: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật $m = 150\,\text{g}$, lò xo có $k = 10\,\text{N/m}$. Lực căng cực tiểu tác dụng lên vật là 0,5N. Cho $g = 10\,\text{m/s}^2$ thì biên độ dao động của vật là bao nhiêu?

A. 20 cm. **B.** 15 cm. **C.** 10 cm. **D.** 5 cm.

Câu 16: Một lò xo có $k = 100\,\text{N/m}$ treo thẳng đứng. Treo vào lò xo một vật có khối lượng $m = 250\,\text{g}$. Từ vị trí cân bằng nâng vật lên một đoạn 5cm rồi buông nhẹ. Lấy $g = 10\,\text{m/s}^2$. Chiều dương hướng xuống. Tìm lực nén cực đại của lò xo?

A. 7,5N. **B.** 0. **C.** 5N. **D.** 2,5N.

Câu 17: Một lò xo có khối lượng không đáng kể, đầu trên cố định, đầu dưới treo vật có khối lượng 80g. Vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số 2 Hz. Trong quá trình dao động, độ dài ngắn nhất của lò xo là 40cm và dài nhất là 56cm. Lấy $g = \pi^2 = 9,8\,\text{m/s}^2$. Độ dài tự nhiên của lò xo là?

A. 40,75cm. **B.** 41,75cm. **C.** 42, 75cm. **D.** 40.

Câu 18: Một vật treo vào lò xo làm nó dãn ra 4cm. Biết lực đàn hồi cực đại, cực tiểu lần lượt là 10N, 6N. Chiều dài tự nhiên của lò xo 20cm. Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo khi dao động là?

A. 24; 36cm. **B.** 25; 24cm. **C.** 25; 23cm. **D.** 25; 15cm.

Câu 19: Một vật treo vào lò xo làm nó dãn 4cm. Biết lực đàn hồi cực đại của lò xo là 10N, độ cứng lò xo là 100 N/m. Tìm lực nén cực đại của lò xo?

A. 0N. **B.** 1N. **C.** 4N. **D.** 2N.

Câu 20: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng dọc theo trục xuyên tâm của lò xo. Đưa vật từ vị trí cân bằng đến vị trí của lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa với chu kỳ $T = 0,1\pi\ (s)$. Cho $g = 10\,\text{m/s}^2$. Xác định tỉ số giữa lực đàn hồi của lò xo tác dụng vào vật khi nó ở vị trí cân bằng và ở vị trí cách vị trí cân bằng +lcm? Chọn trục tọa độ có chiều dương hướng xuống

A. $\frac{5}{7}$. **B.** $\frac{7}{5}$. **C.** $\frac{3}{7}$. **D.** $\frac{7}{3}$.

Câu 21: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng khi cân bằng lò xo dãn 3cm. Bỏ qua mọi lực cản. Kích thích cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng thì thấy thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ là $\frac{T}{3}$ (T là chu kỳ dao động của vật). Biên độ dao động của vật bằng?

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

Câu 22: Một lò xo có $k=10\,\text{N/m}$ treo thẳng đứng. Treo vào lò xo một vật có khối lượng $m=250\,\text{g}$. Từ vị trí cân bằng nâng vật lên một đoạn 50cm rồi buông nhẹ. Lấy $g=\pi^2=10\,\text{m/s}^2$. Tìm thời gian lò xo bị nén trong một chu kì?

A. $\frac{2}{3}$s. **B.** $\frac{1}{3}$s. **C.** 1s. **D.** không đáp án.

Câu 23: Một con lắc lò xo có $k=1\,\text{N/cm}$, treo vật có khối lượng 1000g, kích thích cho vật dao động với biên độ $10\sqrt{2}$ cm. Tim thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ?

A. $\frac{\pi}{2}$s. **B.** $\frac{\pi}{5}$s. **C.** $\frac{\pi}{10}$s. **D.** $\frac{\pi}{20}$s.

Câu 24: Một con lắc lò xo có $k=1\,\text{N/cm}$, treo vật có khối lượng 1000g, kích thích cho vật dao động với biên độ $10\sqrt{2}$ cm. Tìm tỉ lệ thời gian lò xo bị nén và bị dãn trong một chu kỳ?

A. $\frac{1}{4}$. **B.** $\frac{1}{3}$. **C.** $\frac{2}{3}$. **D.** $\frac{1}{1}$.

Câu 25: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điều hòa với biên độ $A=8\,cm$. Trong một chu kỳ tỉ số giữa thời gian lò xo dãn và nén là 2. Xác định tốc độ cực đại của vật?

A. $0,4\pi$ m/s. **B.** $0,2\pi$ cm/s. **C.** $\frac{\pi}{2}$ m/s. **D.** 20 cm/s.

Câu 26: Một con lắc lò xo có $k=10\,\text{N/m}$, treo vật nặng có khối lượng $m=0,1\,\text{kg}$. Kích thích cho vật dao động với viên độ 20cm. Hãy tìm thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí lò xo có độ lớn lực đàn hồi cực đại đến vị trí có độ lớn lực đàn hồi cực tiểu? Biết $g=10\,\text{m/s}^2$.

A. $\frac{\pi}{15}$s. **B.** $\frac{\pi}{10}$s. **C.** $\frac{\pi}{5}$s. **D.** $\frac{\pi}{25}$s.

Câu 27: Một con lắc lò xo nằm ngang, độ cứng $k=100\,\text{N/m}$ dao động với biên độ 2 cm. Trong một chu kỳ hãy xác định thời gian ngắn nhất để vật chịu tác dụng của lực đàn hồi có độ lớn nhỏ hơn 1N.

A. $\frac{T}{3}$. **B.** $\frac{T}{4}$. **C.** $\frac{T}{6}$. **D.** $\frac{2T}{3}$.

Câu 28: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k=100\,\text{N/m}$, vật nặng $m=1\,\text{kg}$. Kéo vật xuống dưới sao cho lò xo chịu tác dụng của lực kéo có độ lớn 12N rồi buông tay không vận tốc đầu. Hãy xác định biên độ dao động?

A. 4 cm. **B.** 12 cm. **C.** 2 cm. **D.** 10 cm.

Câu 29: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k = 100\,\text{N/m}$, vật nặng $m = 1\,\text{kg}$. Dùng một lực có độ lớn 20N để nâng vật đến khi vật đứng yên thì buông tay để vật dao động điều hòa. Xác định biên độ dao động?

A. 4 cm. **B.** 12 cm. **C.** 2 cm. **D.** 20 cm.

Câu 30: Một con lắc lò xo nằm ngang, có độ cứng là 100 N/m, biên độ $A = 2\text{ cm}$. Xác định thời gian trong một chu kỳ mà lực đàn hồi có độ lớn lớn hơn 1N.

A. $\frac{2T}{3}$. **B.** $\frac{T}{3}$. **C.** $\frac{T}{2}$. **D.** $\frac{T}{4}$.

Câu 31: Một con lắc lò xo nằm ngang, có độ cứng là 100 N/m, biên độ $A = 2\text{ cm}$. Xác định thời gian trong một chu kỳ mà lực đàn hồi có độ lớn nhỏ hơn $\sqrt{3}$ N.

A. $\frac{2T}{3}$. **B.** $\frac{T}{3}$. **C.** $\frac{T}{2}$. **D.** $\frac{T}{4}$.

Câu 32: Một con lắc lò xo nằm ngang, có độ cứng là 100 N/m, biên độ $A = 2\text{ cm}$. Xác định thời gian trong một chu kỳ mà lực kéo có độ lớn nhỏ hơn 1N.

A. $\frac{T}{6}$. **B.** $\frac{T}{3}$. **C.** $\frac{T}{2}$. **D.** $\frac{T}{4}$.

Câu 33: Cho 3 lò xo chiều dài bằng nhau, lò xo 1 có độ cứng là k, lò xo 2 có độ cứng là 2k, lò xo 3 có độ cứng là 3k. Treo 3 lò xo vào thanh nằm ngang, trên thanh có 3 điểm A, B, C sao cho $AB = BC$. Sau đó treo vật 1 có khối lượng $m_1 = m$ vào lò xo 1, vật $m_2 = 2m$ vào lò xo 2 và vật m_3 vào lò xo 3. Tại vị trí cân bằng của 3 vật ta kéo vật 1 xuống một đoạn là A, vật 2 một đoạn 2A, vật 3 một đoạn Δl_3 rồi cùng buông tay không vận tốc đầu. Trong quá trình 3 vật dao động thấy chúng luôn thẳng hàng nhau. Hãy xác định khối lượng của vật m_3 và ban đầu đã kéo vật m_3 xuống dưới một đoạn là bao nhiêu?

A. m; 3A. **B.** 3m; 3A. **C.** 4m; 4A. **D.** 4m; 3A.

Câu 34: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kì và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4 s và 8 cm. Chọn trục $x'x$ thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t = 0$ khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 10\,\text{m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất kể từ khi $t = 0$ đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

A. $\frac{4}{15}$s. **B.** $\frac{7}{30}$s. **C.** $\frac{3}{10}$s. **D.** $\frac{1}{30}$s.

Câu 35: Một con lắc lò xo được treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật nhỏ. Khi vật ở trạng thái cân bằng, lò xo dãn đoạn 2,5 cm. Cho con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng.

Trong quá trình con lắc dao động, chiều dài của lò xo thay đổi trong khoảng từ 25 cm đến 30 cm. Lấy $g = 10\,\text{m/s}^2$. Vận tốc cực đại của vật trong quá trình dao động là

A. 100 cm/s. **B.** 50 cm/s. **C.** 5 cm/s. **D.** 10 cm/s.

ĐÁP ÁN

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