

**CHỦ ĐỀ**

**LỰC ĐÀN HỒI, LỰC KÉO VÈ**

**5**

**THỜI GIAN Lò XO NÉN – GIÃN TRONG MỘT CHU KÌ**

**I. LỰC ĐÀN HỒI VÀ LỰC PHỤC HỒI**

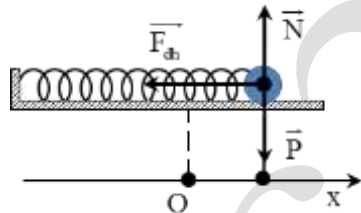
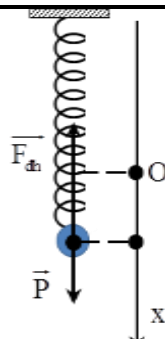
**1. Định nghĩa:**

+ Lực đàn hồi của lò xo là lực được sinh ra khi lò xo bị biến dạng, lực này có xu hướng kéo vật trở về vị trí lò xo không biến dạng.

Trong giới hạn đàn hồi, độ lớn của lực đàn hồi tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo  $F_{dh} = k|\Delta l|$

+ Lực phục hồi là hợp lực của các lực tác dụng lên vật có xu hướng đưa vật trở về vị trí cân bằng. Với vật dao động điều hòa lực phục hồi có độ lớn được xác định bởi  $F_{ph} = k|x|$

**2. Lực đàn hồi và lực phục hồi của con lắc lò xo:**

Con lắc lò xo nằm ngang	Con lắc lò xo treo thẳng đứng												
 <p>+ Lực đàn hồi tác dụng lên vật <math>F_{dh} = k \Delta l </math></p> <p>+ Hợp lực tác dụng lên vật <math>\vec{F}_{hl} = \vec{F}_{dh} + \vec{N} + \vec{P}</math>, theo trục Ox hợp lực này chính là lực phục hồi</p> <p><math>F_{ph} = F_{dh} \Leftrightarrow k x  = k \Delta l </math></p>	 <p>+ Lực đàn hồi tác dụng lên vật <math>F_{dh} = k \Delta l </math></p> <p>+ Hợp lực tác dụng lên vật <math>\vec{F}_{hl} = \vec{F}_{dh} + \vec{P}</math>, theo trục Ox hợp lực này chính là lực phục hồi</p>												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cực đại</th> <th>Cực tiểu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Lực đàn hồi</b></td> <td>+ Tại vị trí biên <math>F_{dh_{max}} = kA</math></td> <td>+ Tại vị trí cân bằng <math>F_{dh_{min}} = 0</math></td> </tr> </tbody> </table>		Cực đại	Cực tiểu	<b>Lực đàn hồi</b>	+ Tại vị trí biên $F_{dh_{max}} = kA$	+ Tại vị trí cân bằng $F_{dh_{min}} = 0$	<p><math>F_{ph} = -F_{dh} + P \Rightarrow</math> như vậy về cơ bản với lò xo treo thẳng đứng thì lực phục hồi và lực đàn hồi có độ lớn khác nhau</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cực đại</th> <th>Cực tiểu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Cực đại	Cực tiểu			
	Cực đại	Cực tiểu											
<b>Lực đàn hồi</b>	+ Tại vị trí biên $F_{dh_{max}} = kA$	+ Tại vị trí cân bằng $F_{dh_{min}} = 0$											
	Cực đại	Cực tiểu											

			<b>Lực đàn hồi</b>	+ Tại vị trí biên dương $F_{dh_{max}} = k(\Delta l_0 + A)$	+ Tại vị trí lò xo không biến dạng, nếu $A \geq \Delta l_0$ $F_{dh_{min}} = 0$  + Tại vị trí biên âm nếu $A \leq \Delta l_0$ $F_{dh_{min}} = k(\Delta l_0 - A)$
<b>Lực phục hồi</b>	+ Tại vị trí biên $F_{ph_{max}} = kA$	+ Tại vị trí cân bằng $F_{ph_{min}} = 0$	<b>Lực phục hồi</b>	+ Tại vị trí biên $F_{ph_{max}} = kA$	+ Tại vị trí cân bằng $F_{ph_{min}} = 0$

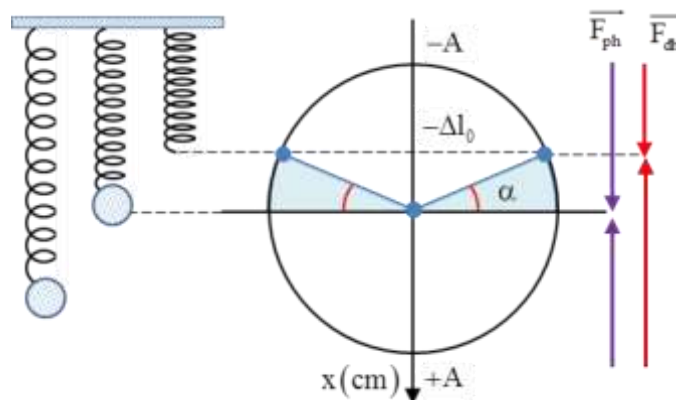
### 3. Thời gian lực đàn hồi và lực phục hồi ngược chiều, cùng chiều:

+ Dễ dàng để nhận xét rằng, đối với con lắc lò xo nằm ngang thì lực đàn hồi luôn luôn cùng chiều với nhau, bởi vì lúc này vị trí cân bằng cũng chính là vị trí lò xo không biến dạng.

+ Ta xét với con lắc lò xo treo thẳng đứng:

- ✓ Lực đàn hồi hướng về vị trí lò xo không biến dạng  $x = -\Delta l_0$
  - ✓ Lực đàn hồi hướng về vị trí cân bằng  $x = 0$
- Vậy hai lực này ngược chiều nhau khi vật có li độ trong khoảng  $-\Delta l_0 \leq x \leq 0$

+ Thời gian lực đàn hồi ngược chiều và cùng chiều lực phục hồi trong một chu kì là



$$\begin{cases} t_n = \frac{2}{\omega} \arcsin\left(\frac{\Delta l_0}{A}\right) = \frac{T}{\pi} \arcsin\left(\frac{\Delta l_0}{A}\right) \\ t_c = T - t_n = T \left[ 1 - \frac{1}{\pi} \arcsin\left(\frac{\Delta l_0}{A}\right) \right] \end{cases}$$

## II. THỜI GIAN LÒ XO NÉN VÀ GIÃN TRONG MỘT CHU KÌ

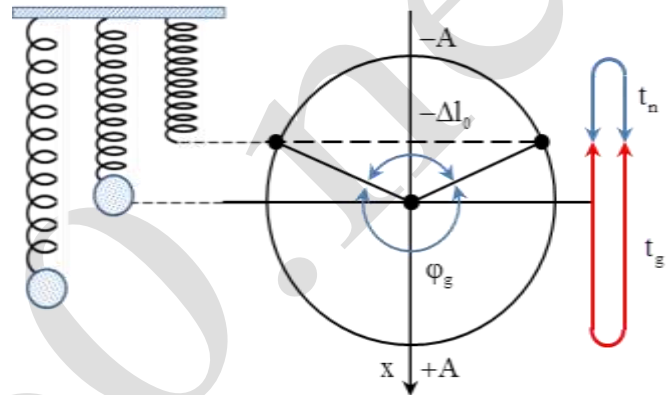
+ Với con lắc lò xo nằm ngang trong một chu kì thì thời gian lò xo nén bằng thời gian lò xo giãn và bằng  $0,5T$

+ Ta xét với con lắc lò xo treo thẳng đứng:

- ✓ Lò xo luôn giãn khi vật nằm trong khoảng li độ  $-\Delta l_0 \leq x \leq A$
- ✓ Lò xo luôn bị nén khi vật nằm trong khoảng li độ  $-A \leq x \leq -\Delta l_0$

+ Thời gian lò xo bị nén và giãn trong một chu kì là

$$\begin{cases} t_n = \frac{2}{\omega} \arccos\left(\frac{\Delta l_0}{A}\right) = \frac{T}{\pi} \arccos\left(\frac{\Delta l_0}{A}\right) \\ t_g = T - t_n = T \left[ 1 - \frac{1}{\pi} \arccos\left(\frac{\Delta l_0}{A}\right) \right] \end{cases}$$



## BÀI TẬP VẬN DỤNG

**Câu 1:** Treo một lò xo có độ cứng  $100 \text{ N/m}$  theo phương thẳng đứng. Đầu dưới của lò xo được gắn với một quả nặng có khối lượng  $200 \text{ g}$ . Kích thích cho con lắc dao động với biên độ  $4 \text{ cm}$ . Thời gian lò xo bị nén trong một chu kì là:

A.  $0,1 \text{ s}$

B.  $0,2 \text{ s}$

C.  $0,3 \text{ s}$

D.  $0,4 \text{ s}$

**Câu 2:** Một con lắc lò xo được treo thẳng đứng. Biết rằng trong một chu kì tỉ số giữa thời gian lò xo bị giãn và thời gian lò xo bị nén là  $2$ . Tại vị trí cân bằng người ta đo được độ giãn của lò xo là  $3 \text{ cm}$ . Biên độ dao động của con lắc là: \_\_\_\_\_

A. 3 cm

B. 4 cm

C. 5 cm

D. 6 cm

**Câu 3:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng sau 0,3 s thì động năng lại bằng thế năng (góc thế năng tại vị trí cân bằng). Vật dao động với biên độ 6 cm, tại vị trí cân bằng độ giãn của lò xo là 3 cm. Thời gian lò xo giãn trong một chu kì là:

A. 0,8 s

B. 1 s

C. 1,2 s

D. 1,4 s

**Câu 4:** Treo vật nặng có khối lượng 100 g vào một lò xo thẳng đứng có độ cứng 100 N/m. Kích cho vật dao động điều hòa biết rằng khi vật đi qua vị trí cân bằng vật có vận tốc là  $20\pi$  cm/s, gia tốc cực đại của vật là  $200\pi^2$  cm/s<sup>2</sup>. Thời gian lò xo giãn trong một chu kì gần giá trị nào sau đây nhất:

A. 0,1 s

B. 0,15 s

C. 3 s

D. 4 s

**Câu 5:** Kết luận nào sau đây là đúng. Trong một chu kì dao động của con lắc lò xo thì:

A. Thời gian lò xo bị giãn và thời gian lò xo bị nén luôn bằng nhau.

B. Thời gian lò xo bị giãn lớn hơn bị nén khi lò xo được treo thẳng đứng.

C. Lò xo luôn bị giãn nếu lò xo treo thẳng đứng.

D. Thời gian bị nén bằng thời gian bị giãn của lò xo khi con lắc này nằm ngang.

**Câu 6:** Một con lắc lò xo được treo thẳng đứng. Trong quá trình dao động người ta quan sát đo đạc và thấy lò xo không bị biến dạng tại vị trí gia tốc của lò xo có giá trị bằng một nửa giá trị cực đại. Tỉ số giữa thời gian lò xo nén và giãn là:

A.  $\frac{1}{2}$

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

C.  $\frac{1}{4}$

D.  $\frac{1}{5}$

**Câu 7:** Một con lắc lò xo có độ cứng 200 N/m, với vật nặng có khối lượng 200 g, lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Ban đầu kéo vật đến vị trí lò xo giãn 4 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Xác định lực đàn hồi tác dụng lên vật khi vật ở vị trí cao nhất

A. 4 N

B. 10 N

C. 6 N

D. 8 N

**Câu 8:** Một con lắc lò xo có độ cứng 100 N/m được treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn với vật có khối lượng  $m = 600$  g. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ là 4 cm. Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn nhỏ nhất trong quá trình dao động là

A. 2 N

B. 6 N

C. 0 N

D. 4 N

**Câu 9:** Một con lắc lò xo treo vào giá cố định, khối lượng của vật nặng là  $m = 100$  g, dao động điều hòa có tần số góc  $\omega = 10\sqrt{5}$  rad/s. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Lực đàn hồi cực đại, cực tiểu tác dụng lên giá treo lần lượt là 1,5 N và 0,5 N. Biên độ dao động của con lắc là

A. 1 cm

B. 1,5 cm

C. 2 cm

D. 0,5 cm

**Câu 10:** Một con lắc lò xo được treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , lò xo có độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$ . Khi vật dao động thì lực kéo và nén cực đại của lò xo tác dụng lên giá đỡ lần lượt là  $4 \text{ N}$  và  $2 \text{ N}$ . Vận tốc cực đại của vật là

- A.  $30\sqrt{5} \text{ cm/s}$                       B.  $40\sqrt{5} \text{ cm/s}$                       C.  $60\sqrt{5} \text{ cm/s}$                       D.  $50\sqrt{5} \text{ cm/s}$

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

- A.  $1,228 \text{ N}$                       B.  $7,18 \text{ N}$                       C.  $8,71 \text{ N}$                       D.  $12,82 \text{ N}$

**Câu 12:** Một con lắc lò xo được dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình  $x = 5 \cos(5\pi t + \pi) \text{ cm}$ . Biết lò xo có độ cứng  $100 \text{ N/m}$  và gia tốc trọng trường tại nơi đặt con lắc là  $g = 10 = \pi^2$ . Trong một chu kỳ, khoảng thời gian lực đàn hồi tác dụng lên quả nặng có độ lớn  $|F_d| > 1,5 \text{ N}$  là

- A.  $0,249 \text{ s}$                       B.  $0,151 \text{ s}$                       C.  $0,267 \text{ s}$                       D.  $0,3 \text{ s}$

**Câu 13:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang. Trong quá trình dao động lực đàn hồi cực đại tác dụng lên vật có độ lớn là  $2 \text{ N}$ , gia tốc cực đại của vật là  $2 \text{ m/s}^2$ . Khối lượng của vật nặng bằng

- A.  $1 \text{ kg}$                       B.  $2 \text{ kg}$                       C.  $3 \text{ kg}$                       D.  $4 \text{ kg}$

**Câu 14:** Một con lắc lò xo gồm quả cầu có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$  dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình  $x = 2 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ . Độ lớn cực đại của lực kéo về là

- A.  $4 \text{ N}$                       B.  $6 \text{ N}$                       C.  $2 \text{ N}$                       D.  $1 \text{ N}$

**Câu 15:** Một con lắc lò xo gồm quả cầu có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$  treo vào lò xo có độ cứng  $100 \text{ N/m}$ . Cho vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chiều dài quỹ đạo  $3 \text{ cm}$ . Lực đàn hồi có độ lớn cực đại bằng

- A.  $3,5 \text{ N}$                       B.  $2 \text{ N}$                       C.  $1,5 \text{ N}$                       D.  $0,5 \text{ N}$

**Câu 16:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kỳ  $T = 0,4 \text{ s}$  và biên độ  $A = 4\sqrt{2} \text{ cm}$ . Cho  $g = 10 = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Thời gian ngắn nhất kể từ khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực đại đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

- A.  $0,15 \text{ s}$                       B.  $0,1 \text{ s}$                       C.  $0,2 \text{ s}$                       D.  $0,3 \text{ s}$

**Câu 17:** Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ  $8 \text{ cm}$ . Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc lực đàn hồi cực đại đến khi lực đàn hồi cực tiểu là  $\frac{T}{3}$  (với T là chu kỳ dao động của con lắc). Tính tốc độ của vật nặng khi nó cách vị trí thấp nhất  $2 \text{ cm}$ . Lấy  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$

A. 87,6 cm/s

B. 106,45 cm/s

C. 83,12 cm/s

D. 57,3 cm/s

**Câu 18:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với năng lượng dao động là 20 mJ và lực đàn hồi cực đại là 2 N. Gọi I là điểm cố định của lò xo. Khoảng thời gian ngắn nhất từ khi I chịu tác dụng của lực kéo đến khi I chịu tác dụng của lực đẩy có cùng độ lớn 1 N là 0,1 s. Quãng đường ngắn nhất mà vật đi được trong 0,2 s là

A. 2 cm

B.  $2 - \sqrt{3}$  cm

C.  $2\sqrt{3}$  cm

D. 1 cm

**Câu 19:** Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng 200 g, treo vào lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với quỹ đạo có chiều dài 3 cm. Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực đại bằng

A. 1,5 N

B. 2 N

C. 3,5 N

D. 5 N

**Câu 20:** Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng  $\sqrt{2}$  kg dao động điều hòa theo phương ngang. Vận tốc của vật có độ lớn cực đại là 0,6 m/s. Chọn gốc thời gian  $t = 0$  là lúc vật đi qua vị trí  $x_0 = 3\sqrt{2}$  cm và tại đó thế năng của lò xo có độ lớn bằng động năng của vật. Tính chu kì dao động của con lắc và độ lớn lực đàn hồi cực đại tại thời điểm  $t = \frac{\pi}{20}$  s

A. 0,628 s và 3 N

B. 0,314 s và 3 N

C. 0,314 s và 6 N

D. 0,628 s và 6 N

**Câu 21:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Chiều dài tự nhiên của lò xo là 20 cm. Khi vật ở vị trí cân bằng thì lò xo giãn 4 cm. Lực đàn hồi cực đại và cực tiểu mà lò xo tác dụng vào vật là 10 N và 6 N. Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình vật dao động là

A. 25 cm và 24 cm

B. 24 cm và 23 cm

C. 26 cm và 24 cm

D. 25 cm và 23 cm

**Câu 22:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng  $m = 100$  g và lò xo có độ cứng  $k = 40$  N/m. Nâng vật nặng lên theo phương thẳng đứng bằng một lực 1,2 N cho tới khi quả cầu đứng yên rồi thả nhẹ để vật dao động điều hòa. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Lực đàn hồi cực đại và cực tiểu của vật tác dụng lên giá treo là

A. 1,2 N và 0 N

B. 2,2 N và 0 N

C. 1,2 N và 0,2 N

D. 2,2 N và 0,2 N

**Câu 23:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với phương trình li độ  $x = 8\cos(10t + \pi)$  cm (góc tọa độ được chọn tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên). Lấy  $g = 10 = \pi^2$  m/s<sup>2</sup>. Thời gian ngắn nhất để độ lớn của lực đàn hồi tăng từ cực đại đến cực tiểu là

A.  $\frac{\pi}{10}$  s

B.  $\frac{\pi}{15}$  s

C.  $\frac{\pi}{30}$  s

D.  $\frac{3\pi}{10}$  s

**Câu 24:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 2 cm và tần số góc  $\omega = 10\sqrt{5}$  rad/s, biết lò xo có độ cứng 50 N/m. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Trong mỗi chu kì, thời gian để lực đàn hồi của lò xo có độ lớn không vượt quá 1,5 N là

- A.  $\frac{\pi}{60\sqrt{5}}s$       B.  $\frac{2\pi}{15\sqrt{5}}s$       C.  $\frac{\pi}{15\sqrt{5}}s$       D.  $\frac{\pi}{30\sqrt{5}}s$

**Câu 25:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kỳ dao động 0,5 s. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ gấp hai lần độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần gia tốc của vật có độ lớn bằng gia tốc rơi tự do là

- A.  $\frac{1}{8}s$       B.  $\frac{1}{6}s$       C.  $\frac{1}{12}s$       D.  $\frac{3}{8}s$

**Câu 26:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, gồm vật nặng  $m = 200 \text{ g}$ , lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 50 \text{ N/m}$ . Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới để lò xo giãn 12 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Lấy  $g = 10 = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp lực đàn hồi của lò xo bằng 0 là

- A.  $\frac{1}{10}s$       B.  $\frac{1}{15}s$       C.  $\frac{2}{15}s$       D.  $\frac{4}{15}s$

**Câu 27:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, từ vị trí cân bằng kéo vật xuống phía dưới để lò xo giãn 10 cm rồi thả nhẹ. Sau khoảng thời gian nhỏ nhất tương ứng là  $\Delta t_1, \Delta t_2$  thì lực phục hồi và lực đàn hồi của lò xo triệt tiêu, với  $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{3}{4}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Chu kỳ dao động của con lắc là

- A. 0,68 s      B. 0,15 s      C. 0,76 s      D. 0,44 s

**Câu 28:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với chu kỳ  $T = 0,6 \text{ s}$  trong trường trọng lực. Biết trong mỗi chu kỳ có 3 lần lực đàn hồi của lò xo có độ cứng bằng trọng lượng của vật. Thời gian lò xo bị nén trong mỗi chu kỳ là

- A. 0,1 s      B. 0,2 s      C. 0,15 s      D. 0,3 s

**Câu 29:** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có  $k = 100 \text{ N/m}$ , vật nặng  $m = 100 \text{ g}$ , lấy  $g = 10 = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới một đoạn 1 cm rồi truyền cho vật vận tốc ban đầu  $10\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$  hướng thẳng đứng. Tỷ số giữa thời gian lò xo nén và giãn trong một chu kỳ

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

**Câu 30: (Chuyên Vinh Phúc)** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm quả cầu nhỏ có khối lượng  $m = 150 \text{ g}$  và lò xo có độ cứng  $k = 60 \text{ N/m}$ . Người ta đưa quả cầu đến vị trí lò xo không bị biến dạng rồi truyền cho nó một vận tốc ban đầu  $v_0 = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ m/s}$  theo phương thẳng đứng hướng xuống. Sau khi được truyền vận tốc con lắc dao động điều hòa. Lúc  $t = 0$  là lúc quả cầu được truyền vận tốc, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Thời gian ngắn nhất tính từ lúc  $t = 0$  đến lúc lực đàn hồi tác dụng lên vật có độ lớn 3N là

- A.  $\frac{\pi}{60}s$       B.  $\frac{\pi}{20}s$       C.  $\frac{\pi}{30}s$       D.  $\frac{\pi}{5}s$

**Câu 31: (THPT Ngọc Tảo)** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , đầu trên của lò xo gắn cố định, đầu dưới gắn với vật nặng có khối lượng  $m$ . Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kì  $T$ . Khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kì là  $\frac{T}{6}$ . Tại thời điểm vật đi qua vị trí lò xo không bị biến dạng thì tốc độ của vật là  $10\sqrt{3}\pi \text{ cm/s}$ . Lấy  $\pi^2 = 10$  chu kì dao động của con lắc là

- A. 0,5 s                      B. 0,2 s                      C. 0,6 s                      D. 0,4 s

**Câu 32: (Chuyên Vĩnh Phúc – 2017)** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng dọc theo trục Ox có gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng của vật. Tại thời điểm lò xo giãn  $a \text{ m}$  thì tốc độ của vật là  $\sqrt{8} \text{ m/s}$ ; tại thời điểm lò xo giãn  $2a \text{ m}$  thì tốc độ của vật là  $\sqrt{6} \text{ m/s}$  và tại thời điểm lò xo giãn  $3a \text{ m}$  thì tốc độ của vật là  $\sqrt{2} \text{ m/s}$ . Biết tại O lò xo giãn một khoảng nhỏ hơn  $a$ . Tỉ số tốc độ trung bình của vật khi lò xo nén và khi lò xo giãn trong một chu kì xấp xỉ bằng

- A. 0,88                      B. 0,78                      C. 0,67                      D. 1,25

**BẢNG ĐÁP ÁN**

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

**ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

**Câu 1:**



+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{200 \cdot 10^{-3}}{100} = 2\text{cm}$

+ Chu kì dao động của vật  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,3\text{s}$

Thời gian lò xo bị nén trong một chu kì

$$t_n = \frac{T}{\pi} \arccos\left(\frac{\Delta l_0}{A}\right) = \frac{0,2}{\pi} \arccos\left(\frac{2}{4}\right) = 0,1\text{s}$$

✓ **Đáp án A**

**Câu 2:**

Ta có tỉ số  $\frac{t_g}{t_n} = 2 \Leftrightarrow \frac{\varphi_g}{\varphi_n} = 2 \Rightarrow A = 2\Delta l_0 = 6\text{cm}$

✓ **Đáp án D**

**Câu 3:**

Cứ sau khoảng thời gian  $t = \frac{T}{4} = 0,3\text{s}$  thì động năng lại bằng thế năng  $\Rightarrow T = 1,2\text{s}$

Với biên độ  $A = 2\Delta l_0 \Rightarrow t_g = \frac{2T}{3} = 0,8\text{s}$

✓ **Đáp án A**

**Câu 4:**

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 1\text{cm}$

Ta có:  $\begin{cases} v_{\max} = \omega A \\ a_{\max} = \omega^2 A \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 20\pi = \omega A \\ 200\pi^2 = \omega^2 A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega = 10\pi \text{rad.s}^{-1} \\ A = 2\text{cm} \end{cases}$

Thời gian lò xo giãn trong một chu kì  $t = \frac{2T}{3} = 0,13\text{s}$

✓ **Đáp án D**

**Câu 5:**

Với con lắc lò xo nằm ngang thì thời gian lò xo giãn bằng thời gian lò xo bị nén

✓ **Đáp án D**

**Câu 6:**

Tại vị trí gia tốc của vật bằng một nửa gia tốc cực đại  $|a| = \omega^2 |x| = \frac{\omega^2 A}{2} \Rightarrow |x| = \frac{A}{2}$

Mặc khác, ta biết rằng lò xo không giãn tại vị trí  $|x| = \Delta l_0 = \frac{A}{2} \Rightarrow \frac{t_n}{t_g} = \frac{1}{2}$

✓ **Đáp án A**

**Câu 7:**

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{200 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{200} = 1 \text{ cm}$

+ Đưa vật đến vị trí lò xo dãn 4 cm rồi thả nhẹ  $\Rightarrow A = 4 - 1 = 3 \text{ cm}$

Lực đàn hồi tác dụng lên vật khi vật ở vị trí có độ cao cực đại có độ lớn  $F = 200 \cdot (3 - 1) \cdot 10^{-2} = 4 \text{ N}$

✓ **Đáp án A**

**Câu 8:**

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{600 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{100} = 6 \text{ cm}$

Lực đàn hồi nhỏ nhất tác dụng lên vật có độ lớn  $F_{\text{dh,min}} = k(\Delta l_0 - A) = 100 \cdot (6 - 4) \cdot 10^{-2} = 2 \text{ N}$

✓ **Đáp án A**

**Câu 9:**

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{(10\sqrt{5})^2} = 2 \text{ cm}$

Xét tỉ số

$$\frac{F_{\text{dh,max}}}{F_{\text{dh,min}}} = \frac{\Delta l_0 + A}{\Delta l_0 - A} \Leftrightarrow \frac{2 + A}{2 - A} = 3 \xrightarrow{\text{Shift} \rightarrow \text{Solve}} A = 1 \text{ cm}$$

✓ **Đáp án A**

**Câu 10:**

Trong quá trình da động giá treo bị nén  $\Rightarrow A > \Delta l_0$

$$\frac{F_{k,\text{max}}}{F_{n,\text{max}}} = \frac{\Delta l_0 + A}{A - \Delta l_0} = \frac{4}{2} \Rightarrow A = 3\Delta l_0$$

Thay vào biểu thức lực đàn hồi cực đại, ta có  $F_{k,\text{max}} = k(\Delta l_0 + A) \Leftrightarrow 4 = 50(\Delta l_0 + 3\Delta l_0) \Rightarrow \Delta l_0 = 2 \text{ cm}$

Vận tốc cực đại của vật  $v_{\max} = \omega A = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} A = 3\sqrt{g\Delta l_0} = 3\sqrt{10 \cdot 2 \cdot 10^{-2}} = 60\sqrt{5}$  cm/s

✓ **Đáp án C**

Câu 5:

+ Tần số góc của dao động  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi$  rad/s

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{\pi^2}{(2\pi)^2} = 25$  cm

Biên độ dao động của vật

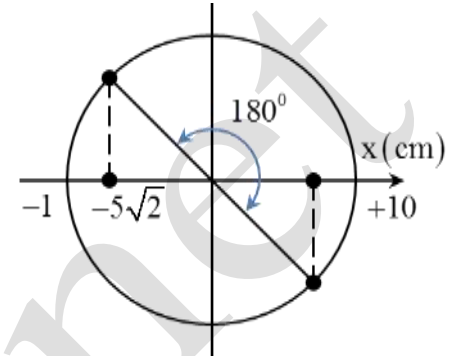
$$A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(-5\sqrt{2})^2 + \left(\frac{10\pi\sqrt{2}}{2\pi}\right)^2} = 10 \text{ cm}$$

+ Thời điểm  $t = 0$  tương ứng với một góc lồi  $\Delta\varphi = \omega t = 2\pi \cdot 2,5 = 5\pi$  trên đường tròn

+ Lực đàn hồi khi đó có độ lớn  $F_{\text{đh}} = k(\Delta l_0 + x) = k(25 + 5\sqrt{2}) \cdot 10^{-2}$  N

Kết hợp với  $F_{\text{đh}_{\min}} = k(\Delta l_0 - A) = k15 \cdot 10^{-2} = 6$  N

Từ hai biểu thức trên ta thu được  $F_{\text{đh}} = 12,82$  N



✓ **Đáp án D**

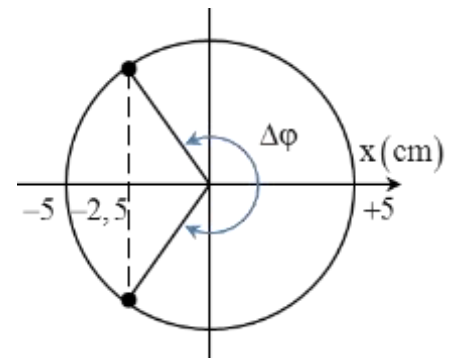
Câu 12:

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = 4$  cm

+ Lực đàn hồi tác dụng lên vật thỏa mãn  $|F_d| < 5$  N khi  $-1,5 \leq x \leq A$

Từ hình vẽ, ta xác định được khoảng thời gian tương ứng là

$$t = \frac{T}{2} + \frac{T}{6} = 0,267$$
 s



✓ **Đáp án C**

Câu 13:

Ta có:

$$\begin{cases} F_{dh_{max}} = m\omega^2 A \\ a_{max} = \omega^2 A \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 = m\omega^2 A \\ 2 = \omega^2 A \end{cases} \Rightarrow m = 1\text{kg}$$

✓ **Đáp án A**

**Câu 14:**

Độ lớn cực đại của lực kéo về

$$F_{kv_{max}} = m\omega^2 A = 100 \cdot 10^{-3} \cdot (10\pi)^2 \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 2\text{N}$$

✓ **Đáp án C**

**Câu 15:**

+ Biên độ dao động của vật  $A = \frac{L}{2} = \frac{3}{2} = 1,5\text{cm}$

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{200 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{100} = 2\text{ cm}$

Lực đàn hồi cực đại

$$F_{dh_{max}} = k(\Delta l_0 + A) = 100 \cdot (2 + 1,5) \cdot 10^{-2} = 3,5\text{N}$$

✓ **Đáp án A**

**Câu 16:**

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng

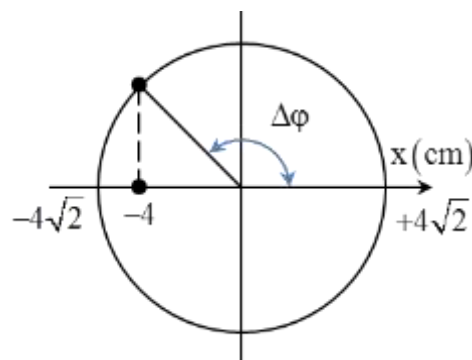
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \Leftrightarrow 0,4 = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{\pi^2}} \Rightarrow \Delta l_0 = 4\text{ cm}$$

Với  $A > \Delta l_0$  lực đàn hồi của lò xo có độ lực nhỏ nhất bằng 0 tại vị trí lò xo không biến dạng

+ Từ hình vẽ, ta thấy khoảng thời gian tương ứng là

$$t = \frac{T}{4} + \frac{T}{8} = 0,15\text{s}$$

✓ **Đáp án A**



**Câu 17:**

+ Lực đàn hồi cực đại tại vị trí biên và cực tiểu tại vị trí

$$x = -\Delta l_0 \quad (F_{dh} = 0)$$

+ Từ hình vẽ ta xác định được  $\Delta l_0 = 4\text{cm}$

$$\text{Tần số góc của dao động } \omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \sqrt{\frac{\pi^2}{4 \cdot 10^{-2}}} = 5\pi \text{ rad/s}$$

Tốc độ của con lắc khi nó cách vị trí thấp nhất 2 cm

$$v = 5\pi\sqrt{8^2 - 6^2} = 83,12 \text{ cm/s}$$

✓ **Đáp án C**

**Câu 18:**

+ Từ giải thuyết bài toán, ta có:

$$\begin{cases} E = \frac{1}{2}kA^2 \\ F_{dh_{max}} = kA \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 20 \cdot 10^{-3} = \frac{1}{2}kA^2 \\ 2 = kA \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 2\text{cm} \\ F_{dh_{max}} = 2\text{N} \end{cases}$$

+ Từ hình vẽ, ta thấy khoảng thời gian ngắn nhất để I chịu tác dụng của lực kéo và nén có cùng độ lớn 1 N là  $t = \frac{T}{6} = 0,1 \Rightarrow T = 0,6\text{s}$

+ Quãng đường ngắn nhất mà vật đi được trong 0,2 s được xác định bởi công thức:

$$S_{min} = 2A \left[ 1 - \cos\left(\frac{\omega \Delta t}{2}\right) \right] = 2 \cdot 2 \left[ 1 - \cos\left(\frac{10\pi \cdot 0,2}{3 \cdot 2}\right) \right] = 2 \text{ cm}$$

✓ **Đáp án A**

**Câu 19:**

+ Biên độ dao động của vật  $A = \frac{L}{2} = \frac{3}{2} = 1,5\text{cm}$

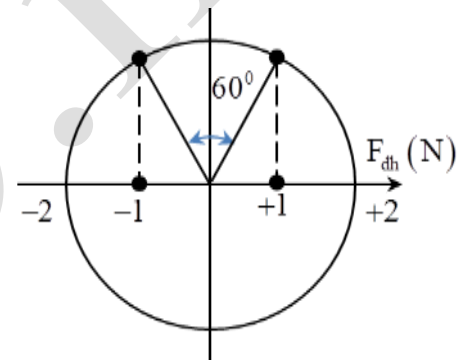
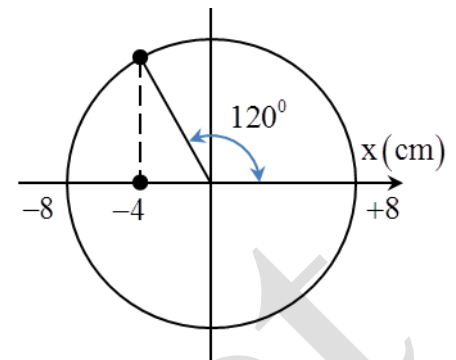
+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{200 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{100} = 2 \text{ cm}$

Lực đàn hồi cực đại

$$F_{dh_{max}} = k(\Delta l_0 + A) = 100 \cdot (2 + 1,5) \cdot 10^{-2} = 3,5\text{N}$$

✓ **Đáp án A**

**Câu 20:**



+ Vị trí  $x_0 = 3\sqrt{2}$  là vị trí động năng bằng thế năng, ta có  $\frac{\sqrt{2}}{2}A = 3\sqrt{2} \Rightarrow A = 6\text{cm}$

+ Tốc độ cực đại của vật  $v_{\max} = \omega A \Leftrightarrow 60 = \omega 6 \Rightarrow \omega = 10 \text{ rad/s} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{5} \approx 0,628\text{s}$

+ Ta để ý rằng từ thời điểm ban đầu đến thời điểm  $t = \frac{\pi}{20} = \frac{T}{4} \Rightarrow x = \sqrt{A^2 - x_0^2} = \sqrt{6^2 - (3\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$

Độ lớn của lực đàn hồi tại vị trí này

$$F = kx = m\omega^2 x = \sqrt{2} \cdot 10^2 \cdot 3\sqrt{2} \cdot 10^{-2} = 6\text{N}$$

✓ **Đáp án D**

**Câu 21:**

Ta có tỉ số

$$\frac{F_{\text{dh,max}}}{F_{\text{dh,min}}} = \frac{\Delta l_0 + A}{\Delta l_0 - A} \Leftrightarrow \frac{4 + A}{4 - A} = \frac{10}{6} \Rightarrow A = 1\text{cm}$$

Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo là

$$\begin{cases} l_{\max} = l_0 + \Delta l_0 + A \\ l_{\min} = l_0 + \Delta l_0 - A \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} l_{\max} = 20 + 4 + 1 = 25\text{cm} \\ l_{\min} = 20 + 4 - 1 = 23\text{cm} \end{cases}$$

✓ **Đáp án D**

**Câu 22:**

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{100 \cdot 10^{-2} \cdot 10}{40} = 2,5\text{cm}$

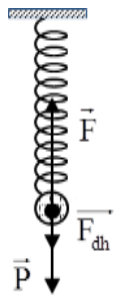
+ Tại vị trí quả cầu đứng yên khi được nâng lên thẳng đứng, ta có

$$F_{\text{dh}} = F - P \Leftrightarrow \Delta l = \frac{F - P}{k} = \frac{1,2 - 100 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{40} = 0,5\text{cm}$$

Vậy khi thả nhẹ con lắc sẽ dao động với biên độ  $A = 2,5 + 0,5 = 3\text{cm}$  (lưu ý rằng tại vị trí cân bằng này lò xo đang bị nén)

+ Lực đàn hồi cực đại và cực tiểu tác dụng lên giá treo

$$\begin{cases} F_{\text{dh,max}} = k(\Delta l_0 + A) = 40 \cdot (2,5 + 3) \cdot 10^{-3} = 2,2\text{N} \\ F_{\text{dh,min}} = 0\text{N} \end{cases}$$



✓ **Đáp án B**

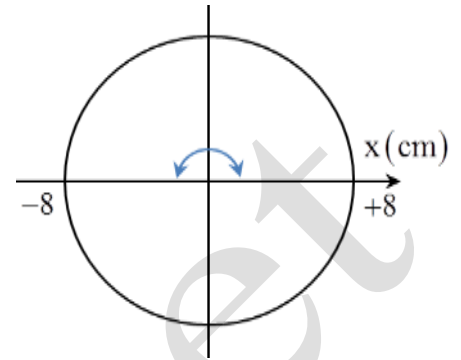
**Câu 23:**

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng

$$\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{10^2} = 10 \text{ cm}$$

Ta thấy rằng  $\Delta l_0 > A \Rightarrow$  lực đàn hồi cực đại tại vị trí lò xo giãn nhiều nhất (biên âm) và cực tiểu tại vị trí lò xo giãn ít nhất (biên dương),

khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi giữa hai vị trí này là  $t = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{10} \text{ s}$



✓ **Đáp án A**

**Câu 24:**

+ Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng

$$\Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{(10\sqrt{5})^2} = 2 \text{ cm}$$

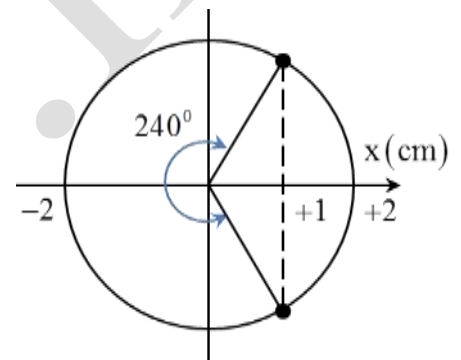
Ta thấy rằng  $A = \Delta l_0$ , trong quá trình dao động lò xo luôn giãn, lực đàn

hồi có độ lớn 1,5 N tại vị trí lò xo giãn  $\Delta l = \frac{F}{k} = \frac{1,5}{50} = 3 \text{ cm}$ , tương ứng với

li độ  $x = 1 \text{ cm}$

+ Từ hình vẽ, ta xác định được khoảng thời gian trong một chu kì lực đàn hồi có độ lớn nhỏ hơn 1,5 N là

$$t = \frac{2T}{3} = \frac{2\pi}{15\sqrt{5}} \text{ s}$$



✓ **Đáp án B**

**Câu 25:**

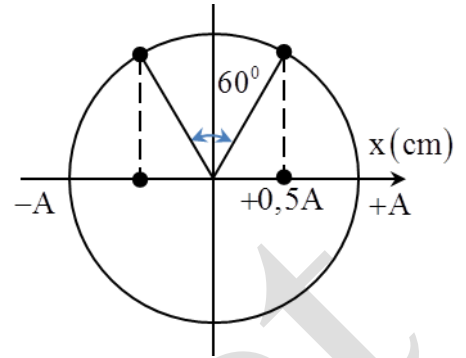
Gia tốc của vật

$$|a| = \omega^2 |x| = g \Leftrightarrow \frac{g}{\Delta l_0} |x| = g \Rightarrow |x| = \Delta l_0 = \frac{A}{2}$$

Từ hình vẽ, ta xác định được khoảng thời gian tương ứng là

$$t = \frac{T}{6} = \frac{1}{12} \text{ s}$$

✓ **Đáp án C**



**Câu 26:**

Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{200 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{50} = 4 \text{ cm}$$

+ Kéo vật đến vị trí lò xo giãn 12 cm rồi thả nhẹ, sau đó vật sẽ dao động với biên độ  $A = 8 \text{ cm}$

+ Lực đàn hồi của lò xo bằng 0 tại vị trí  $x = -\Delta l_0 = -4 \text{ cm}$

$$\text{Thời gian tương ứng } t = \frac{T}{3} = \frac{2}{15} \text{ s}$$

✓ **Đáp án C**

**Câu 27:**

Từ vị trí cân bằng, kéo lò xo xuống một đoạn 10 cm rồi thả nhẹ  
 $\Rightarrow A = 10 \text{ cm}$

+ Lực phục hồi triệt tiêu tại vị trí cân bằng  $\Delta t_1 = \frac{T}{4}$

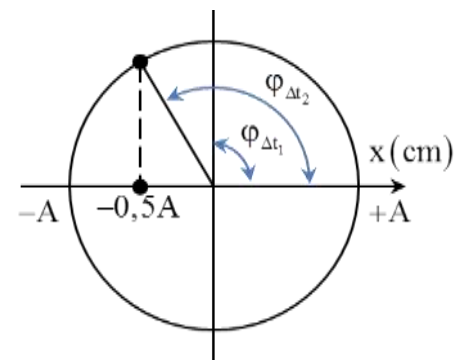
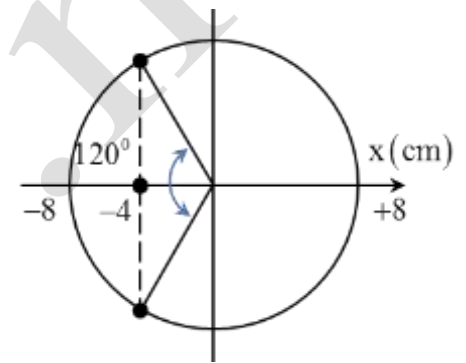
+ Lực đàn hồi triệt tiêu khi vật đi qua vị trí lò xo không giãn

$$\Delta t_2 = \frac{4}{3} \Delta t_1 = \frac{4}{3} \cdot \frac{T}{4} = \frac{T}{3} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{A}{2} = 5 \text{ cm}$$

Vậy chu kì dao động của con lắc là

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{5 \cdot 10^{-2}}{10}} = 0,44 \text{ s}$$

✓ **Đáp án D**





**Câu 28:**

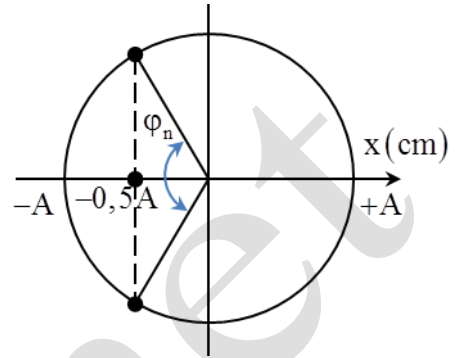
Hai vị trí ứng với ba lần để lực đàn hồi của lò xo có độ lớn bằng trọng lực là vị trí cân bằng và vị trí biên trên cho trường hợp  $A = 2\Delta l_0$

Lò xo bị nén khi vật nằm trong khoảng li độ  $-A \leq x \leq -\Delta l_0$

Từ hình vẽ ta có

$$t = \frac{T}{3} = 0,2s$$

✓ **Đáp án B**



**Câu 29:**

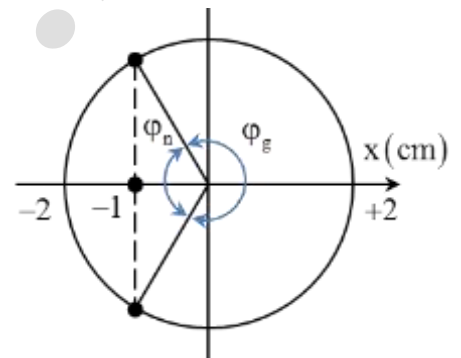
Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{100 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{100} = 1\text{cm}$

+ Biên độ dao động của vật  $A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \sqrt{1^2 + \left(\frac{10\pi\sqrt{3}}{10\pi}\right)^2} = 2\text{cm}$

Lò xo bị nén khi vật nằm trong khoảng li độ  $-A \leq x \leq -\Delta l_0$ , thời gian còn lại lò xo sẽ giãn

Từ hình vẽ ta thấy  $\frac{t_n}{t_g} = \frac{\varphi_n}{\varphi_g} = 0,5$

✓ **Đáp án A**



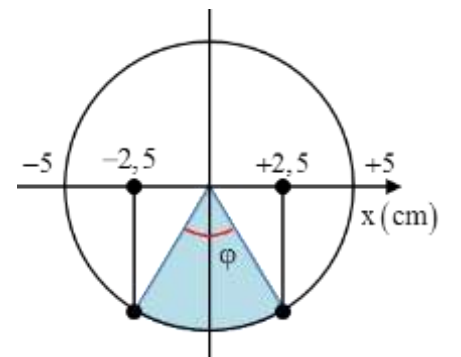
**Câu 30:**

Tần số góc của dao động  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 \text{ rad/s}$

Độ giãn của lò xo khi con lắc nằm cân bằng  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 2,5 \text{ cm}$

Tại vị trí lò xo không bị biến dạng  $x = -2,5 \text{ cm}$  người ta truyền cho con

lắc vận tốc ban đầu  $v_0 = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ m/s} \Rightarrow A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 5 \text{ cm}$



Vị trí lò xo có lực đàn hồi 3 N ứng với độ giãn  $\Delta l = \frac{F}{k} = 5 \text{ cm}$

$\Rightarrow$  con lắc đang ở vị trí  $x = 2,5 \text{ cm}$

Phương pháp đường tròn

Từ hình vẽ ta xác định được khoảng thời gian ứng với góc quét

$$\varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad} \Rightarrow t = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{\pi}{60} \text{ s}$$

✓ **Đáp án A**

**Câu 31 :**

+ Trong một chu kì, lò xo bị nén khi con lắc di chuyển trong khoảng

$-A \leq x \leq \Delta l_0$ , thời gian lò xo bị nén  $t = \frac{T}{6}$  ứng với góc quét  $\varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$

+ Phương pháp đường tròn

Từ hình vẽ ta có

$$\cos \frac{\pi}{6} = \frac{\Delta l_0}{A} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{\sqrt{3}}{2} A \Rightarrow v_{\max} = \omega A = \frac{10\sqrt{3}\pi}{\cos \frac{\pi}{6}} = 20\sqrt{3}\pi \text{ cm/s}$$

Biên đổi

$$v_{\max} = \omega A = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \frac{2\Delta l_0}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \sqrt{g\Delta l_0} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{3v_{\max}^2}{4g}$$

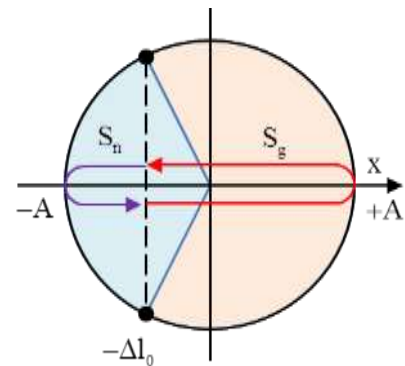
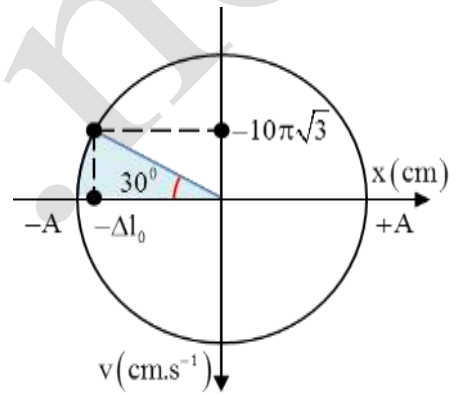
Chu kì của con lắc  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} = 0,6 \text{ s}$

✓ **Đáp án C**

**Câu 32:**

Gọi  $\Delta l_0$  là độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng

Ta có



$$\begin{cases} (a - \Delta l_0)^2 + 8\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2 \\ (2a - \Delta l_0)^2 + 6\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2 \\ (3a - \Delta l_0)^2 + 8\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = 3a^2 - 2a\Delta l_0 \\ 4\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = 5a^2 - 2a\Delta l_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2\Delta l_0 \\ A = \sqrt{41}\Delta l_0 \end{cases}$$

Chuẩn hóa  $\begin{cases} \Delta l_0 = 1 \\ A = \sqrt{41} \end{cases}$

Lò xo sẽ bị nén khi vật nằm trong khoảng li độ  $-A \leq x \leq -\Delta l_0$

Thời gian lò xo bị nén ứng với góc  $\alpha$ , với  $\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{\Delta l_0}{A} = \frac{1}{\sqrt{41}}$

Tỉ số thời gian lò xo bị nén và bị giãn  $\frac{T_g}{T_n} = \frac{2\pi - \alpha}{\alpha} = 1,2218$

Tỉ số tốc độ trung bình giữa  $\frac{v_n}{v_g} = \frac{S_n}{S_g} \frac{T_g}{T_n} = \frac{2A - 2\Delta l_0}{2A + 2\Delta l_0} \frac{T_g}{T_n} = \frac{\sqrt{41} - 1}{\sqrt{41} + 1} 1,2218 = 0,89$

✓ **Đáp án A**