

CHỦ ĐỀ

LỰC ĐÀN HỒI, LỰC KÉO VÈ

5

THỜI GIẠN Lò XO NÉN – GIÃN TRONG MỘT CHU KÌ

I. LỰC ĐÀN HỒI VÀ LỰC PHỤC HỒI

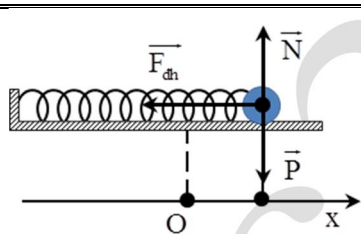
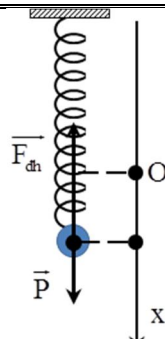
1. Định nghĩa:

+ 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 $F_{dh} = k \Delta l$</p> <p>+ Hợp lực tác dụng lên vật $\vec{F}_{hl} = \vec{F}_{dh} + \vec{N} + \vec{P}$, theo trục Ox hợp lực này chính là lực phục hồi</p> <p>$F_{ph} = F_{dh} \Leftrightarrow k x = k \Delta l$</p>	 <p>+ Lực đàn hồi tác dụng lên vật $F_{dh} = k \Delta l$</p> <p>+ Hợp lực tác dụng lên vật $\vec{F}_{hl} = \vec{F}_{dh} + \vec{P}$, theo trục Ox hợp lực này chính là lực phục hồi</p> <p>$F_{ph} = -F_{dh} + P \Rightarrow$ 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>Lực đàn hồi</td> <td>+ Tại vị trí biên $F_{dh_{max}} = kA$</td> <td>+ Tại vị trí cân bằng $F_{dh_{min}} = 0$</td> </tr> </tbody> </table>		Cực đại	Cực tiểu	Lực đàn hồi	+ Tại vị trí biên $F_{dh_{max}} = kA$	+ Tại vị trí cân bằng $F_{dh_{min}} = 0$	<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											
Lực đàn hồi	+ Tại vị trí biên $F_{dh_{max}} = kA$	+ Tại vị trí cân bằng $F_{dh_{min}} = 0$											
	Cực đại	Cực tiểu											

			Lực đàn hồi	+ 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 $A \leq \Delta l_0$ $F_{dh_{min}} = k(\Delta l_0 - A)$
Lực phục hồi	+ Tại vị trí biên $F_{ph_{max}} = kA$	+ Tại vị trí cân bằng $F_{ph_{min}} = 0$	Lực phục hồi	+ Tại vị trí biên $F_{ph_{max}} = kA$	+ Tại vị trí cân bằng $F_{ph_{min}} = 0$

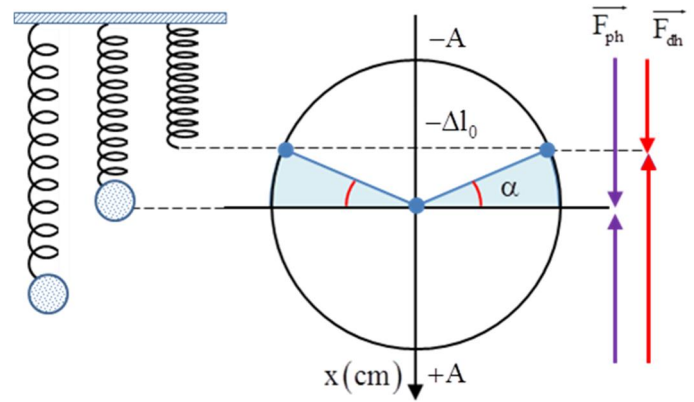
3. Thời gian lực đàn hồi và lực phục hồi ngược chiều, cùng chiều:

+ 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

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

