

**NĂNG LƯỢNG CON LẮC Lò XO  
(TÀI LIỆU BÀI GIẢNG)  
GIÁO VIÊN: NGUYỄN ĐÌNH YÊN**

<b>Chuyên đề 1. DAO ĐỘNG CƠ. NĂNG LƯỢNG CON LẮC Lò XO</b>													
<b>Lý Thuyết</b>	<p><b>I. Lý thuyết cơ bản về năng lượng con lắc lò xo</b></p> <p><b>a/ Thế Năng</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px 0;"> <math display="block">E_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m(v_{\max}^2 - v^2)</math> </div> <p>Thế năng cực đại <math>E_{t\max} = \frac{1}{2}kA^2</math> tại vị trí biên <math>x = \pm A</math></p> <p>Thế năng cực tiểu <math>E_{t\min} = 0</math> tại vị trí cân bằng <math>x = 0</math></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>E_t</math></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{E}{4}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{E}{2}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{3E}{4}</math></td> <td style="text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math> x </math></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{A}{2}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{A}{\sqrt{2}}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{A\sqrt{3}}{2}</math></td> <td style="text-align: center;">A</td> </tr> </table>	$E_t$	0	$\frac{E}{4}$	$\frac{E}{2}$	$\frac{3E}{4}$	E	$ x $	0	$\frac{A}{2}$	$\frac{A}{\sqrt{2}}$	$\frac{A\sqrt{3}}{2}$	A
	$E_t$	0	$\frac{E}{4}$	$\frac{E}{2}$	$\frac{3E}{4}$	E							
	$ x $	0	$\frac{A}{2}$	$\frac{A}{\sqrt{2}}$	$\frac{A\sqrt{3}}{2}$	A							
	<p><b>b/ Động Năng</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px 0;"> <math display="block">E_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2)</math> </div> <p>Thế năng cực đại <math>E_{d\max} = \frac{1}{2}kA^2</math> tại vị trí cân bằng <math>x = 0</math></p> <p>Thế năng cực tiểu <math>E_{d\min} = 0</math> tại vị trí biên <math>x = \pm A</math></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>E_d</math></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{E}{4}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{E}{2}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{3E}{4}</math></td> <td style="text-align: center;">E</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math> x </math></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{A\sqrt{3}}{2}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{A}{\sqrt{2}}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{A}{2}</math></td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>	$E_d$	0	$\frac{E}{4}$	$\frac{E}{2}$	$\frac{3E}{4}$	E	$ x $	A	$\frac{A\sqrt{3}}{2}$	$\frac{A}{\sqrt{2}}$	$\frac{A}{2}$	0
$E_d$	0	$\frac{E}{4}$	$\frac{E}{2}$	$\frac{3E}{4}$	E								
$ x $	A	$\frac{A\sqrt{3}}{2}$	$\frac{A}{\sqrt{2}}$	$\frac{A}{2}$	0								
<p><b>c/ Cơ Năng</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px 0;"> <math display="block">E = E_t + E_d = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2 = E_{t\max} = \frac{1}{2}kA^2 = E_{d\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2</math> </div> <p><b>Cơ năng được bảo toàn (không đổi)</b></p> <p>Khi thế năng tăng thì động năng giảm (vật đi từ cân bằng ra biên)</p> <p>Khi động năng tăng thì thế năng giảm (vật đi từ biên ra cân bằng)</p> <p><b>Chú ý :</b></p> <p>* <math>E_t</math> và <math>E_d</math> biến thiên với điều hòa (VTCB là <math>\frac{E}{2}</math>) với <math>\omega' = 2\omega</math> <math>f' = 2f</math> <math>T' = \frac{T}{2}</math></p> <p>* <math>E_t = E_d</math> thì <math>\begin{cases}  x_0  = \frac{A}{\sqrt{2}} \\  v_0  = \frac{v_{\max}}{\sqrt{2}} \\  a_0  = \frac{a_{\max}}{\sqrt{2}} \end{cases}</math> sau những khoảng thời gian bằng nhau và bằng <math>\frac{T}{4}</math></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">* <math>\frac{E_t}{E} = \frac{x^2}{A^2}</math></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">* <math>\frac{E_d}{E} = \frac{v^2}{v_{\max}^2}</math></div> </div>													

Câu 1.	(CĐ 2010) Một con lắc lò xo dao động điều hòa với tần số $2f_1$ . Động năng của con lắc biến thiên tuần hoàn theo thời gian với tần số bằng $f_2$ bằng A. $2f_1$ .                      B. $f_1/2$ .                      C. $f_1$ .                      D. $4f_1$ .
Lời giải	Chọn đáp án D.
Câu 2.	(ĐH 2014) Một vật có khối lượng 50 g, dao động điều hòa với biên độ 4 cm và tần số góc 3 rad/s. Động năng cực đại của vật là A. $3,6 \cdot 10^{-4}$ J.                      B. 7,2 J.                      C. 3,6 J.                      D. $7,2 \cdot 10^{-4}$ J.
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 3.	(ĐH-2009): Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì A. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại. B. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu. C. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng. D. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.
Lời giải	Chọn đáp án D.
Câu 4.	Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa với biên độ 8 cm, chọn gốc tính thế năng ở vị trí cân bằng thì động năng của vật nặng biến đổi tuần hoàn với tần số 5 Hz, lấy $\pi^2 = 10$ , vật nặng có khối lượng 0,1 kg. Cơ năng của dao động là A. 0,08 J.                      B. 0,32 J.                      C. 800 J.                      D. 3200 J.
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 5.	(ĐH-2009): Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 20 N/m dao động điều hòa với tần số 3 Hz. Trong một chu kì, khoảng thời gian để vật có độ lớn gia tốc không vượt quá $\frac{2}{9}$ cm/s <sup>2</sup> là $\frac{2}{9}$ s. Lấy $\pi^2 = 10$ . Năng lượng dao động là A. 4 mJ                      B. 2 mJ                      C. 6 mJ                      D. 8 mJ
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 6.	Con lắc lò xo có khối lượng 1 kg, dao động điều hòa với cơ năng 125 mJ. Tại thời điểm ban đầu vật có vận tốc 25 cm/s và gia tốc $-6,25\sqrt{3}$ m/s <sup>2</sup> . Biên độ của dao động là: A. 5cm.                      B. 4cm.                      C. 3cm.                      D. 2cm.
Lời giải	Chọn đáp án D.
Câu 7.	Vật nhỏ trong con lắc dao động điều hòa có cơ năng là $W = 3 \cdot 10^{-5}$ J. Biết lực kéo về cực đại tác dụng vào vật là $1,5 \cdot 10^{-3}$ N, chu kì dao động là $T = 2$ s. Tại thời điểm ban đầu vật đang chuyển động nhanh dần và đi theo chiều âm, gia tốc có độ lớn. Phương trình dao động của vật là A. $x = 4\sqrt{3} \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm                      B. $x = 4 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ cm C. $x = 4 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ cm                      D. $x = 4 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm
Lời giải	Chọn đáp án D.
Câu 8.	(CĐ-2009): Một vật dao động điều hòa với biên độ A và cơ năng W. Mốc thế năng của vật ở vị trí cân bằng. Khi vật đi qua vị trí có li độ $\frac{2}{3}A$ thì động năng của vật là A. $\frac{5}{9}W$ .                      B. $\frac{4}{9}W$ .                      C. $\frac{2}{9}W$ .                      D. $\frac{7}{9}W$ .
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 9.	(CĐ-2010): Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật có động năng bằng $\frac{3}{4}$ lần cơ năng thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn. A. 6 cm.                      B. 4,5 cm.                      C. 4 cm.                      D. 3 cm.
Lời giải	Chọn đáp án D.
Câu 10.	(ĐH-2013): Một vật nhỏ khối lượng 100g dao động điều hòa với chu kì 0,2s và cơ năng là 0,18J (mốc thế năng tại vị trí cân bằng); lấy $\pi^2 = 10$ . Tại li độ $3\sqrt{2}$ cm, tỉ số động năng và thế năng là: A. 1                      B. 4                      C. 3                      D. 2
Lời giải	Chọn đáp án A.
Câu 11.	(ĐH-2009): Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc 10 rad/s. Biết rằng khi động năng và thế năng (mốc ở vị trí cân bằng của vật) bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng 0,6 m/s. Biên độ dao động của con lắc là

	A. 6 cm	B. $6\sqrt{2}$ cm	C. 12 cm	D. $12\sqrt{2}$ cm
Lời giải	<b>Chọn đáp án B.</b>			
Câu 12.	(CĐ-2010): Một vật dao động đều hòa dọc theo trục Ox. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Ở thời điểm độ lớn vận tốc của vật bằng 50% vận tốc cực đại thì tỉ số giữa động năng và cơ năng của vật là			
	A. $\frac{3}{4}$ .	B. $\frac{1}{4}$ .	C. $\frac{4}{3}$ .	D. $\frac{1}{2}$ .
Lời giải	<b>Chọn đáp án D.</b>			
Câu 13.	Cho một vật dao động điều hoà với biên độ $A = 5$ cm, chu kì $T = 2$ s, lấy $g = 10$ m/s <sup>2</sup> . Khi vật có gia tốc $0,25$ m/s <sup>2</sup> thì tỉ số động năng và cơ năng của vật là :			
	A. $\frac{1}{4}$ .	B. $\frac{3}{4}$ .	C. 1.	D. 3.
Lời giải	<b>Chọn đáp án B.</b>			
Câu 14.	Một vật dao động điều hoà, chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Gọi $E_{t1}$ là thế năng khi vật ở vị trí có li độ $x = \frac{A}{2}$ ; gọi $E_{t2}$ là thế năng khi vật có vận tốc là $v = \frac{\omega A}{2}$ . Liên hệ giữa $E_{t1}$ và $E_{t2}$ là			
	A. $E_{t1} = E_{t2}$	B. $E_{t1} = 3E_{t2}$	C. $E_{t2} = 3E_{t1}$	D. $E_{t2} = 4E_{t1}$ .
Lời giải	<b>Chọn đáp án C.</b>			
Câu 15.	Một chất điểm dao động điều hoà với chu kỳ $T$ và có năng lượng dao động $W$ . Gọi $W_d$ là động năng tức thời của chất điểm. Trong một chu kỳ khoảng thời gian mà $W_d \geq 0,75W$ là			
	A. $2T/3$ .	B. $T/4$ .	C. $T/6$ .	D. $T/3$ .
Lời giải	<b>Chọn đáp án D.</b>			
Câu 16.	Thời gian giữa hai lần liên tiếp động năng bằng thế năng là $0,1$ s. Động năng biến thiên tuần hoàn với tần số			
	A. $2$ Hz.	B. $1$ Hz.	C. $5$ Hz.	D. $1,5$ Hz.
Lời giải	<b>Chọn đáp án C.</b>			
Câu 17.	Một chất điểm dao động điều hoà không ma sát. Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn $S$ động năng của chất điểm là $8$ J. Đi tiếp một đoạn $S$ nữa thì động năng chỉ còn $5$ J và nếu đi thêm đoạn $S$ nữa thì động năng bây giờ là bao nhiêu? Biết rằng trong suốt quá trình đó vật chưa đổi chiều chuyển động.			
	A. $1,9$ J	B. $0$ J	C. $2$ J	D. $1,2$ J
Lời giải	<b>Chọn đáp án B.</b>			
Câu 18.	(ĐH-2014): Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ khối lượng $100$ g đang dao động điều hoà theo phương ngang, mốc tính thế năng tại vị trí cân bằng. Từ thời điểm $t_1 = 0$ đến $t_2 = \frac{\pi}{48}$ s, động năng của con lắc tăng từ $0,096$ J đến giá trị cực đại rồi giảm về $0,064$ J. Ở thời điểm $t_2$ , thế năng của con lắc bằng $0,064$ J. Biên độ dao động của con lắc là			
	A. $7,0$ cm.	B. $8,0$ cm.	C. $3,6$ cm.	D. $5,7$ cm.
Lời giải	<b>Chọn đáp án B.</b>			

Giáo viên: NGUYỄN ĐÌNH YÊN



A promotional banner for a physics course. It features a central circular portrait of a man in a blue striped shirt, pointing upwards. To the left, the text reads 'Khóa Học 3 in 1' in large red and black font, 'Học phí: 300.000đ' in red, and 'Từ 15/12/2015 đến 01/07/2016' in red. Below the portrait, there are four circular callouts: 'Cơ Bản' (Basic), 'Môn Vật Lý' (Physics), 'Nâng cao' (Advanced), and 'Luyện đề' (Practice). At the bottom right, the 'Hotline: 0932.39.39.56' is displayed in red and black. The background is light blue with a wavy pattern at the bottom.

LINK HỌC THỬ MIỄN PHÍ: <http://vinastudy.vn/courses/3in1-vat-ly/>