

# TÓM TẮT LÝ THUYẾT – CÔNG THỨC

## CHƯƠNG 1. DAO ĐỘNG CƠ

**Câu 1: Dao động cơ là gì? Dao động tuần hoàn là gì? Dao động điều hòa? Dao động tự do?**

Dao động cơ	là chuyển động có <b>giới hạn</b> trong không gian, qua lại quanh 1 vị trí đặc biệt, gọi là vị trí cân bằng.
Dao động tuần hoàn	là dao động mà sau những khoảng thời gian bằng nhau vật trở lại vị trí cũ theo hướng cũ (trạng thái cũ). Khoảng thời gian ngắn nhất này gọi là <b>chu kỳ dao động</b> .
Dao động điều hòa	là dao động trong <b>đó li độ của vật là 1 hàm cosin (hay sin) của thời gian</b> . $x = A \cos(\omega t + \varphi)$
Dao động tự do	là dao động mà chu kỳ T chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ, không phụ thuộc vào yếu tố bên ngoài, xảy ra <b>dưới tác dụng của nội lực</b> sau khi hệ được kích thích ban đầu.

**Câu 2: Nêu định nghĩa chu kì, tần số trong dao động tuần hoàn**

Chu kì (kí hiệu là T) Đơn vị của T là giây (s)	là khoảng thời gian thực hiện <b>1 dao động toàn phần</b> Hay <b>khoảng thời gian ngắn nhất để trạng thái dao động được lặp lại như cũ</b> .
Tần số (kí hiệu là f) Đơn vị của f là Hz hay dao động/s	là số dao động toàn phần thực hiện trong <b>1 giây</b> .

**Câu 3: Nêu tên các đại lượng trong phương trình dao động điều hòa**

$\underbrace{x}_{\text{li độ}} = \underbrace{A}_{\text{Biên độ}} \cos \underbrace{(\omega t + \varphi)}_{\text{Pha dao động}}$	
Với A, $\omega$ , $\varphi$ là hằng số; x, A cùng đơn vị	
x (cm, m)	li độ là độ lệch ra khỏi VTCB, tính từ VTCB 0, mang giá trị đại số

$A = x_{\max}$ (cm, m)	biên độ dao động $> 0$ (cm, m), là khoảng cách từ VTCB đến VT biên  phụ thuộc vào cách kích thích cho hệ dao động (năng lượng truyền cho hệ lúc đầu) và ma sát của môi trường  không phụ thuộc vào gốc thời gian
$\omega$ (rad/s)	tần số góc $> 0$
$(\omega t + \varphi)$ (rad)	pha dao động tại thời điểm t  xác định trạng thái của vật tại thời điểm t bất kỳ.
$\varphi$ (rad)	pha ban đầu của dao động  phụ thuộc gốc thời gian và chiều dương.  xác định vị trí ban đầu của vật, $\varphi > 0$ khi vật chuyển động theo chiều âm (về biên âm) và ngược lại.

**Câu 4: Mối liên hệ giữa chuyển động tròn đều và dao động điều hòa**

Chuyển động tròn đều	Dao động điều hòa
Tốc độ góc $\omega$ , tần số f, chu kỳ T	Tốc độ góc $\omega$ , tần số f, chu kỳ T
Bán kính quỹ đạo R	Biên độ A
Tốc độ dài $v = R\omega$	Tốc độ cực đại $v_{\max} = A\omega$
Gia tốc hướng tâm $a_{ht} = R\omega^2$	Gia tốc cực đại $a_{\max} = A\omega^2$
Lực hướng tâm $F_{ht} = ma_{ht} = mR\omega^2$	Lực kéo về cực đại $ F_{kv \max}  = kA = m\omega^2 A$

**Câu 5: Nêu đặc điểm của quỹ đạo, vectơ vận tốc, gia tốc, lực hồi phục (kéo về) trong dao động điều hòa, tính chất chuyển động, độ lệch pha**

Các đại lượng không đổi trong dao động điều hòa	Biên độ A, cơ năng W, chu kỳ T, tần số f, tần số góc $\omega$
Quỹ đạo của vật dao động điều hòa	là đoạn thẳng với chiều dài quỹ đạo $L = 2A$
Quãng đường đi được trong 1T	$S = 4A$
Khi qua VTCB	$x = 0$ $a = 0$ $ v_{\max}  = A\omega$
Tại VT biên	$v = 0$ $ x_{\max}  = A$ $ a_{\max}  = A\omega^2$
Vận tốc $\vec{v}$	cùng chiều chuyển động khi vật chuyển động theo chiều dương thì $v > 0$ và ngược lại
Vật đổi chiều chuyển động	ở vị trí biên

<b>Gia tốc <math>\vec{a}</math></b>	luôn hướng về vị trí cân bằng, tỉ lệ với li độ $x$ , trái dấu với li độ: $a = -\omega^2 \cdot x$
<b>Lực kéo về <math>\vec{F}_{kv}</math></b>	là lực gây ra dao động điều hòa, luôn hướng về vị trí cân bằng, độ lớn tỉ lệ với li độ $x$ $F_{kv} = -kx = ma$ $ F_{kv \max}  = kA = m\omega^2 A$ : ở vị trí biên $ F_{kv \min}  = 0$ : ở VTCB  Đối với con lắc lò xo <b>nằm ngang</b> thì <b>lực kéo về là lực đàn hồi</b> $F_{kv}$ của con lắc lò xo <b>không</b> phụ thuộc vào khối lượng $m$
<b>Gia tốc và lực kéo về đổi chiều</b>	khi đi qua VTCB
<b>Mối liên hệ về pha</b>	Vận tốc $v$ sớm pha hơn li độ $x$ góc $\frac{\pi}{2}$ ( $v$ và $x$ vuông pha nhau) Gia tốc $a$ sớm pha hơn vận tốc $v$ góc $\frac{\pi}{2}$ ( $a$ và $v$ vuông pha nhau) Gia tốc $a$ ngược pha với li độ $x$ ( $a$ ngược dấu với $x$ ) Lực kéo về $F_{kv}$ cùng pha với gia tốc $a$ $F_{kv}$ ngược pha với li độ $x$ $F_{kv}$ vuông pha với vận tốc $v$
<b>Tính chất chuyển động</b>	Khi vật chuyển động <b>từ biên</b> về VTCB: $\vec{v} \uparrow \uparrow \vec{a} \rightarrow a \cdot v > 0$ $\rightarrow$ vật chuyển động nhanh dần $ v $ tăng; $ a $ giảm - Khi vật chuyển động <b>từ VTCB</b> ra biên: $\vec{v} \uparrow \downarrow \vec{a} \rightarrow a \cdot v < 0$ $\rightarrow$ vật chuyển động chậm dần $ v $ giảm; $ a $ tăng
Li độ $x$ , vận tốc $v$ , gia tốc $a$ , lực kéo về $F_{kv}$ biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số góc $\omega$ (cùng tần số $f$ , cùng chu kỳ $T$ )	

**Câu 6: Năng lượng trong dao động điều hòa**

<b>Động năng và thế năng</b>	biến thiên tuần hoàn theo thời gian với cùng tần số góc $\omega'$ , cùng tần số $f'$ , cùng chu kỳ $T'$ và ngược pha nhau:
------------------------------	--

	$\omega' = 2.\omega$ $f'=2.f$ $T' = \frac{T}{2}$
Khi đi từ VTCB đến VT biên	$W_d \searrow, W_t \nearrow$ và ngược lại
Khi vật qua vị trí cân bằng ( $x = 0, v_{\max}$ )	$W_t = 0; W_d = W_{d\max} = W$
Khi vật đến vị trí biên ( $x = \pm A, v = 0$ )	$W_d = 0; W_t = W_{t\max} = W$
Cơ năng	luôn được bảo toàn Cơ năng tỉ lệ với <b> bình phương biên độ </b> dao động. Cơ năng của con lắc lò xo <b> không </b> phụ thuộc vào khối lượng vật nặng.
Trong một chu kỳ có 4 thời điểm $W_d = W_t$ , khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp $W_d = W_t$ là $\frac{T}{4}$	

**Câu 7: Chu kỳ, lực kéo về của con lắc lò xo, con lắc đơn**

	Con lắc lò xo	Con lắc đơn
Chu kỳ T	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ tỉ lệ thuận với căn bậc 2 của khối lượng quả nặng m tỉ lệ nghịch với căn bậc 2 của độ cứng lò xo k  chỉ phụ thuộc vào m và k <b> không </b> phụ thuộc vào biên độ dao động A, chiều dài lò xo l	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ tỉ lệ thuận với căn bậc 2 của chiều dài dây treo l tỉ lệ nghịch với căn bậc 2 của gia tốc trọng trường g  chỉ phụ thuộc vào chiều dài l và vị trí treo con lắc g <b> không </b> phụ thuộc vào biên độ dao động A, khối lượng vật nặng m  Càng đưa lên cao so với mặt đất → g càng giảm  <b> Ở xích đạo: </b> g min <b> Ở địa cực: </b> g max
Lực kéo về	$F_{kv} = -kx$	$F_{kv} = -mg\alpha = -\frac{mgS}{l}$

	không phụ thuộc vào khối lượng m	phụ thuộc vào khối lượng m
--	----------------------------------	----------------------------

**Câu 8: Tổng hợp 2 dao động điều hòa**

<b>Biên độ tổng hợp</b>	phụ thuộc vào <b>biên độ</b> và <b>độ lệch pha</b> của 2 dao động thành phần, không phụ thuộc vào tần số chung của 2 dao động thành phần.
-------------------------	---

**Câu 9: Nêu định nghĩa, nguyên nhân, đặc điểm, ứng dụng dao động tắt dần**

<b>Dao động tắt dần</b>	là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian (cơ năng giảm dần)
<b>Nguyên nhân</b>	do lực ma sát (lực cản) của môi trường làm cơ năng biến đổi thì nhiệt năng → Cơ năng giảm dần
<b>Đặc điểm</b>	→ Biên độ giảm dần Ma sát càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh. Trong quá trình vật dao động tắt dần thì chu kỳ, tần số xem như không đổi.
<b>Ứng dụng</b>	Lò xo giảm xóc ở ô tô, xe máy; các thiết bị đóng mở cửa tự động

**Câu 10: Nêu định nghĩa, đặc điểm, ứng dụng của dao động duy trì**

<b>Dao động duy trì</b>	là dao động được cung cấp phần năng lượng đúng bằng phần năng lượng mất đi (do ma sát) sau mỗi chu kỳ. Bộ phận cung cấp năng lượng nằm bên trong hệ.
<b>Đặc điểm</b>	Biên độ dao động duy trì không đổi Tần số dao động duy trì = tần số riêng $f_0$ của hệ
<b>Ứng dụng</b>	Đồng hồ quả lắc

**Câu 11: Nêu định nghĩa, đặc điểm của dao động cưỡng bức**

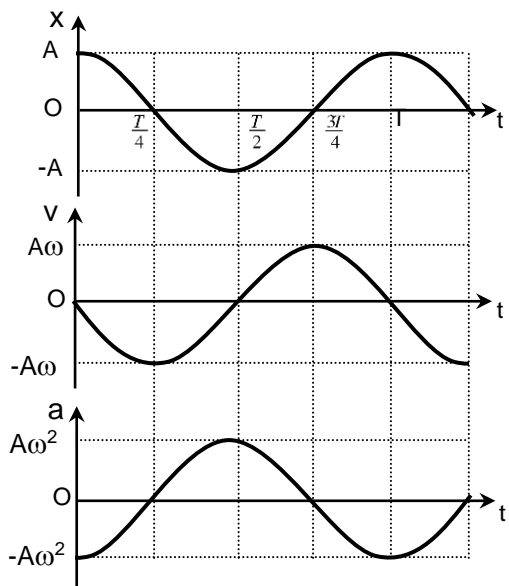
<b>Dao động cưỡng bức</b>	là dao động chịu tác dụng của <b>ngoại lực</b> cưỡng bức biến thiên tuần hoàn $F = F_0 \cos(\Omega t + \varphi)$
<b>Đặc điểm</b>	Biên độ của dao động cưỡng bức $A_{cb}$ <b>không đổi</b> (khi biên độ và tần số của ngoại lực không đổi) Tần số dao động cưỡng bức = tần số lực cưỡng bức (tần số ngoại lực tác dụng vào hệ)

<b>Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào</b>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">{</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>biên độ của lực cưỡng bức <math>F_0</math> (tỉ lệ thuận)</li> <li>độ chênh lệch giữa tần số của lực cưỡng bức <math>f</math> và tần số riêng <math>f_0</math></li> <li>hệ số cản của môi trường</li> </ul> </div> <p>Biên độ dao động cưỡng bức <b>càng lớn</b> khi tần số của lực cưỡng bức càng gần bằng tần số riêng (hay độ chênh lệch tần số càng nhỏ) và lực cản môi trường nhỏ.</p>
---	--

**Câu 12: Nêu định nghĩa, đặc điểm, ứng dụng của hiện tượng cộng hưởng**

<b>Hiện tượng cộng hưởng</b>	là hiện tượng <b>biên độ dao động</b> cưỡng bức <b>đạt giá trị cực đại</b> khi tần số $f$ của dao động cưỡng bức = tần số riêng $f_0$ của hệ dao động
<b>Đặc điểm</b>	hiện tượng cộng hưởng xảy ra đối với dao động cưỡng bức
<b>Ứng dụng</b>	tần số kế; hộp đàn

**Câu 13: Nêu các dạng đồ thị trong dao động điều hòa**

Đồ thị của li độ $x$ , vận tốc $v$ , gia tốc $a$ và lực hồi phục $F$ theo thời gian $t$ $x(t)$ $v(t)$ $a(t)$ $Fkv(t)$	 <p>đồ thị theo thời gian <math>t</math> có dạng đường hình sin</p>
Đồ thị của vận tốc $v$ theo li độ $x$	có dạng <b>elíp</b>
Đồ thị của gia tốc $a$ theo vận tốc $v$	có dạng <b>elíp</b>
Đồ thị của gia tốc $a$ theo li độ $x$	có dạng là <b>đoạn thẳng</b>

## CÔNG THỨC CHƯƠNG 1. DAO ĐỘNG CƠ

	CON LẮC Lò XO	CON LẮC ĐƠN
Chu kỳ - Tần số - Tần số góc	<div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> <math>T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}</math> </div> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px; margin-bottom: 10px;"> <math>f = \frac{1}{T}</math> </div> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content;"> <math>\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}}</math> </div> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content;"> <math>T = \frac{\Delta t}{N} = \frac{2\pi}{\omega}</math> </div> <p>Với N: số dao động    m (kg)    Δl (m) k (N/m)</p>	<div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> <math>T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}</math> </div> <div style="margin-left: 20px;">l (m)    g (m/s<sup>2</sup>)</div> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content;"> <math>\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}</math> </div> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px; width: fit-content;"> <math>\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}}</math> </div> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px; margin-bottom: 10px; width: fit-content;"> <math>\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}}</math> </div> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 10px; width: fit-content;"> <math>\Delta t = N_1 T_1 = N_2 T_2 \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}}</math> </div> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px; width: fit-content;"> <math>l = al_1 \pm bl_2</math> </div> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px; margin-bottom: 10px; width: fit-content;"> <math>T^2 = aT_1^2 \pm bT_2^2</math> </div>
Phương trình	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Li độ <math>x = A\cos(\omega t + \varphi)</math></li> <li>• Vận tốc <math>v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)</math> <math>= A\omega\cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})</math></li> </ul> <p>Tốc độ cực đại (khi qua VTCB)</p> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math> v_{max}  = A\omega</math> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gia tốc <math>a = -A\omega^2\cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2x</math></li> </ul> <p>Gia tốc có độ lớn cực đại (tại 2 biên):</p> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math> a_{max}  = A\omega^2</math> </div>	<div style="border-left: 1px solid red; border-right: 1px solid red; padding: 0 10px; margin-bottom: 10px;"> <math>s = S_0\cos(\omega t + \varphi)</math>  <math>\alpha = \alpha_0\cos(\omega t + \varphi)</math> </div> <p>Với</p> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; margin-right: 20px;"> <math>s = \alpha \cdot l</math> </div> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>S_0 = \alpha_0 \cdot l</math> </div> <p>s: li độ dài (cm, m); α: li độ góc (rad) S<sub>0</sub>: biên độ; α<sub>0</sub>: biên độ góc</p> <p><math>v = s' = -\omega S_0\sin(\omega t + \varphi)</math> <math>= -\omega l \alpha_0 \sin(\omega t + \varphi)</math></p> <p><math>a_x = v' = -S_0\omega^2\cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 s</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gia tốc toàn phần: <math>a = \sqrt{a_x^2 + a_{ht}^2}</math></li> </ul> <p>Với</p> <p>Gia tốc tiếp tuyến: <math>a_x = -g \cdot \sin\alpha</math> Nếu α nhỏ: <math>a_x = -g \cdot \alpha = -\omega^2 \cdot s</math></p> <p>Gia tốc hướng tâm:</p> $a_{ht} = \frac{v^2}{l} = 2g(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$ <p>Nếu α nhỏ: <math>a_{ht} = g(\alpha_0^2 - \alpha^2)</math></p>

Hệ thức độc lập với thời gian

(x,v): Vận tốc sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với li độ

$$\left(\frac{x}{x_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1$$

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$$

$$v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

(x,a): Gia tốc ngược pha với li độ:

$$a = -\omega^2 \cdot x$$

Hay  $\left(\frac{a}{a_{\max}}\right) = -\left(\frac{x}{A}\right)$

(v,a): Gia tốc sớm pha  $\frac{\pi}{2}$  so với vận tốc

$$\left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1$$

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

• Độ biến dạng của lò xo ở VTCB:

$$\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{g}{\omega^2} = l_{cb} - l_0$$

• Chiều dài lò xo tại vị trí bất kỳ:

$$l_x = l_{cb} + x$$

(chọn chiều dương cùng chiều dãn của lò xo và ngược lại là dấu "-")

Với  $l_{cb} = l_0 + \Delta l$

Chiều dài lớn nhất  $l_{\max} = l_{cb} + A$

Chiều dài ngắn nhất  $l_{\min} = l_{cb} - A$

$$S_0^2 = s^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$$

$$\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{gl}$$

$$v = \pm \omega \sqrt{S_0^2 - s^2} = \pm \sqrt{gl(\alpha_0^2 - \alpha^2)}$$

Tốc độ cực đại (khi qua VTCB):

$$|v_{\max}| = \omega S_0 = \alpha_0 \sqrt{gl}$$

$\alpha_0$  có đơn vị đo là rad  
chiều dài l đơn vị là m

$$a_x = -\omega^2 \cdot s$$

Vận tốc con lắc đơn khi qua li độ góc bất kỳ:

$$v = \pm \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$$

--> Vận tốc tại VTCB ( $\alpha=0$ ):

$$v = \pm \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha_0)}$$

--> Vận tốc tại VT Biên:  $v = 0$



	$A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2} \quad l_{cb} = \frac{l_{max} + l_{min}}{2}$ $ F_{đh}  = k \Delta l \pm x $ <p>(dấu (+) khi chiều dương cùng chiều dãn lò xo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Độ lớn lực đàn hồi tại VTCB</b></li> </ul> $F_{đh(VTCB)} = k\Delta l = mg$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Độ lớn cực đại (ở VT biên dưới)</b></li> </ul> $F_{đh\max} = k(\Delta l + A) = mg + kA$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Độ lớn cực tiểu</b></li> </ul> $F_{đh\min} = k(\Delta l - A) \quad \text{khi } A < \Delta l: \text{ tại vị trí biên trên}$ $F_{đh\min} = 0 \quad \text{khi } A \geq \Delta l: \text{ tại VT lò xo không biến dạng}$	<p style="text-align: center;"><b>Lực căng dây</b></p> $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$ <p>----&gt; Lực căng dây tại VTCB (<math>\alpha=0</math>):</p> $T_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_0) > P$ <p>---&gt; Lực căng tại vị trí biên (<math>\alpha=\pm\alpha_0</math>):</p> $T_{\min} = mg\cos\alpha_0 < P$ <p>Với <math>\alpha</math> nhỏ: <math>T = mg(1 + \alpha_0^2 - \frac{3}{2}\alpha^2)</math></p> $T_{\max} = mg(1 + \alpha_0^2) > P$ $T_{\min} = mg(1 - \frac{1}{2}\alpha_0^2) < P$
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Lực hồi phục (lực kéo về)</b></p>	$F_{KV} = ma = -kx = -m\omega^2 x = -kA\cos(\omega t + \varphi)$ <p><b>Độ lớn</b> <math> F_{kv}  = k x </math></p> $ F_{kv\max}  = k.A \quad  F_{kv\min}  = 0$ <p>Đơn vị: <math>x, A</math> là mét</p> <p><math>F_{kv}</math> của con lắc lò xo <u>không</u> phụ thuộc vào khối lượng</p> <p><math>F_{kv}</math> ngược pha với li độ, <math>F_{kv}</math> vuông pha với vận tốc</p> $\left(\frac{F_{kv}}{kA}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 = 1$	$F_{KV} = -mg\alpha = -mg\frac{s}{l}$ $ F_{kv}  = mg \alpha $ $ F_{kv\max}  = mg\alpha_0 = mg\frac{s_0}{l}$ $ F_{kv\min}  = 0$ <p><math>F_{kv}</math> của con lắc đơn <u>phụ thuộc</u> vào khối lượng của quả nặng</p>

Năng lượng dao động điều hòa (Cơ năng)

**Động năng**  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

**Thế năng**  $W_t = \frac{1}{2}kx^2$

**Cơ năng**

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

$$= \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$$

$$= W_{d\max} = W_{t\max} = \text{const}$$

Đơn vị: W(J), x(m), A(m), v(m/s)

Chú ý:  $W_d, W_t$  biến thiên tuần hoàn theo thời gian với  $\omega', f', T'$

$$\omega' = 2\omega \quad f' = 2f \quad T' = \frac{T}{2}$$

**Động năng = n.thế năng**  $x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}$

Trong một chu kỳ có 4 thời điểm  $W_d = W_t$ , khoảng thời gian giữa 2 lần liên tiếp  $W_d = W_t$  là  $\frac{T}{4}$

• **Cắt lò xo:**

Lò xo có độ cứng k, chiều dài l được cắt thành nhiều đoạn có chiều dài  $l_1, l_2, \dots, l_n$  có độ cứng tương ứng  $k_1, k_2, \dots, k_n$

$$kl = k_1l_1 = k_2l_2 = k_3l_3 = k_nl_n$$

• **Ghép lò xo:**

2 lò xo ghép song song:  $k = k_1 + k_2$

$$\frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$$

2 lò xo ghép nối tiếp:  $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$

$$T^2 = T_1^2 + T_2^2$$

**Động năng**  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

**Thế năng**  $W_t = mgl(1 - \cos\alpha)$

Với  $\alpha$  nhỏ:  $W_t = \frac{1}{2}mgl\alpha^2$

**Cơ năng**

$$W = W_d + W_t = mgl(1 - \cos\alpha_0)$$

Với  $\alpha$  nhỏ

$$W = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2 = \text{const}$$

Đơn vị: m (kg)  
 $S_0$  (m)  
 $\alpha_0$  (rad)

**Động năng = n.thế năng**  $s = \pm \frac{S_0}{\sqrt{n+1}}$

$$\alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{n+1}}$$

Quãng đường đi trong 1T luôn là 4A

Quãng đường đi trong  $\frac{T}{2}$  luôn là 2A

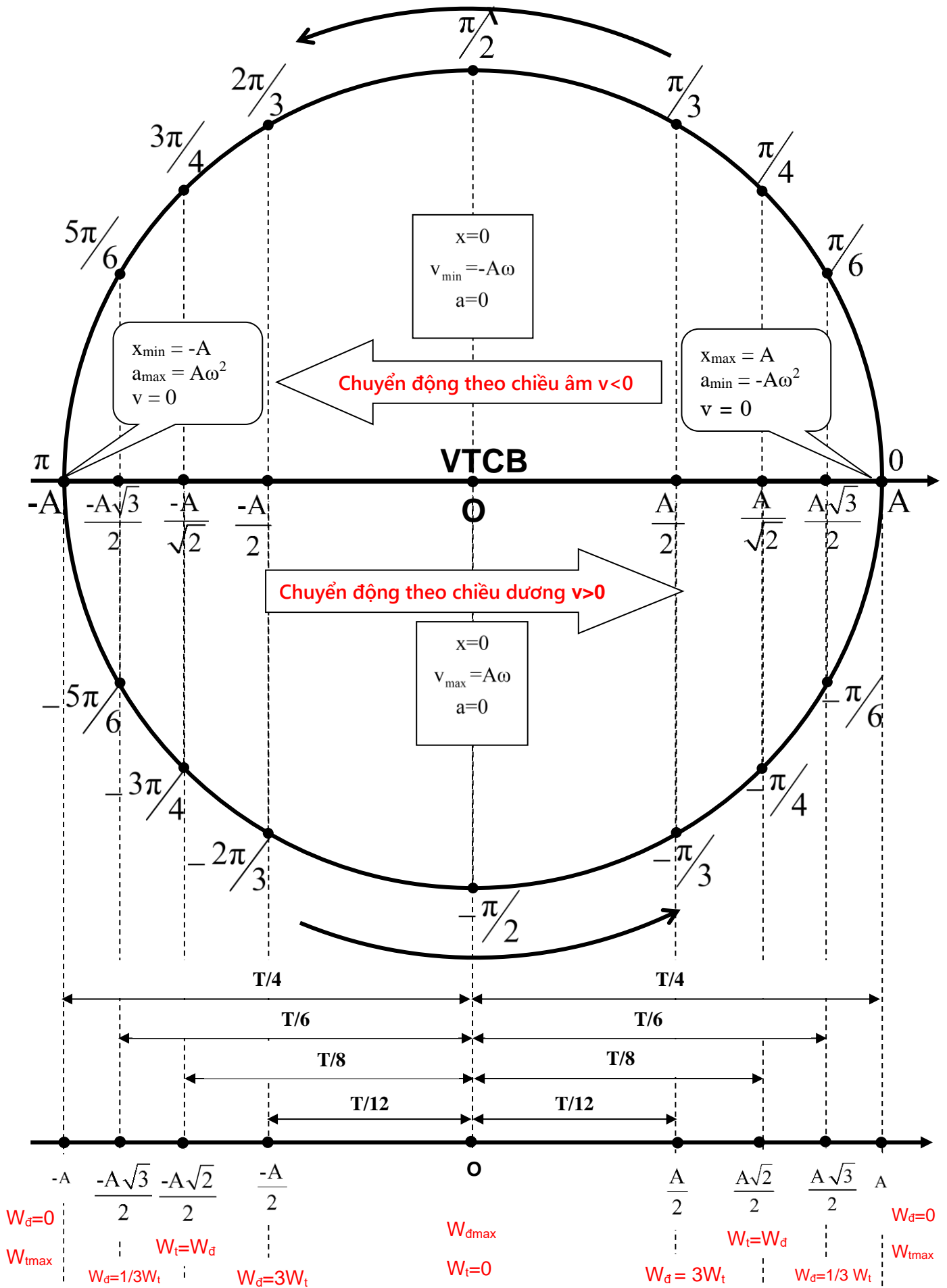
Chiều dài quỹ đạo L = 2A

Tốc độ trung bình  $v_{tb} = \frac{S}{t}$

Tốc độ trung bình lớn nhất =  $\frac{S_{\max}}{t}$

**Các vị trí đặc biệt**

Li độ $x$	VTCB 0	$\frac{A}{2}$	$\frac{A}{\sqrt{2}}$	$\frac{A\sqrt{3}}{2}$	Biên (+) A
Độ lớn gia tốc $a$	0	$\frac{a_{\max}}{2}$	$\frac{a_{\max}}{\sqrt{2}}$	$\frac{a_{\max}\sqrt{3}}{2}$	$a_{\max} = \omega^2 A$
Độ lớn vận tốc $v$	$v_{\max} = \omega A$	$\frac{v_{\max}\sqrt{3}}{2}$	$\frac{v_{\max}}{\sqrt{2}}$	$\frac{v_{\max}}{2}$	0
Độ lớn lực kéo về $F_{KV}$	0	$\frac{F_{KV\max}}{2}$	$\frac{F_{KV\max}}{\sqrt{2}}$	$\frac{F_{KV\max}\sqrt{3}}{2}$	$F_{KV\max} = KA$
Động năng $W_d = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{d\max} = W$	$W_d = 3W_t = \frac{3}{4}W_C$	$W_d = W_t = \frac{W_C}{2}$	$W_d = \frac{1}{3}W_t = \frac{1}{4}W_C$	$W_d = 0$
Thế năng $W_t = \frac{1}{2}Kx^2$	0	$W_t = \frac{1}{3}W_d = \frac{1}{4}W_C$	$W_t = W_d = \frac{W_C}{2}$	$W_t = 3W_d = \frac{3}{4}W_C$	$W_{t\max} = \frac{1}{2}KA^2$



## ĐỘ LỆCH PHA GIỮA HAI DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ CÙNG TẦN SỐ

Xét hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số:  $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$  và  $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$

**Độ lệch pha (hiệu số pha) của hai dao động**  $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$  hoặc  $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$

Xét trường hợp  $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$

$\Delta\varphi > 0$ : dao động thứ 1 **sớm pha (nhanh pha)** hơn dao động thứ 2 và ngược lại

$$\Delta\varphi = 2k\pi$$

2 dao động  $x_1, x_2$  **cùng pha**

$$\frac{x_1}{A_1} = \frac{x_2}{A_2}$$

(số chẵn của  $\pi$ )

$$\Delta\varphi = (2k + 1)\pi = \pi + k2\pi$$

2 dao động  $x_1, x_2$  **ngược pha**

$$\frac{x_1}{A_1} = -\frac{x_2}{A_2}$$

(số lẻ của  $\pi$ )

$$\Delta\varphi = (2k + 1)\frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} + k\pi$$

2 dao động  $x_1, x_2$  **vuông pha**

$$\left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 = 1$$

(số lẻ của  $\frac{\pi}{2}$ )

## TỔNG HỢP HAI DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

1. Biên độ của dao động tổng hợp

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

Pha ban đầu của dao động tổng hợp

$$\tan\varphi = \frac{A_1 \sin\varphi_1 + A_2 \sin\varphi_2}{A_1 \cos\varphi_1 + A_2 \cos\varphi_2}$$

2. Các trường hợp đặc biệt:

• Khi 2 dao động **cùng pha**

$$A_{\text{Max}} = A_1 + A_2$$

$\varphi = \varphi_1$  hay  $\varphi_2$

• Khi 2 dao động **ngược pha**

$$A_{\text{Min}} = |A_1 - A_2|$$

$\varphi = \varphi_1$  nếu  $A_1 > A_2$

• Khi 2 dao động **vuông pha**

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$$

• **Biên độ dao động tổng hợp nằm trong đoạn**

$$|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$$

• Khi 2 dao động có cùng biên độ  $A_1 = A_2$

Biên độ dũ tổng hợp

$$A = 2A_1 \cos \frac{\Delta\varphi}{2}$$

Pha ban đầu

$$\varphi = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$$

# BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

## CHƯƠNG I. DAO ĐỘNG CƠ

### CHỦ ĐỀ 1: DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA - CON LẮC Lò XO

#### DẠNG 1: CÔNG THỨC CƠ BẢN - HỆ THỨC ĐỘC LẬP

**Câu 1:** Phương trình của dao động điều hòa là  $x = 2\cos(5t - \pi/6)$  (cm). Biên độ, pha ban đầu và pha ở thời điểm t của dao động là

- A. 2 cm ;  $\pi/6$  rad;  $5t - \pi/6$  rad
- B. 2 cm ;  $-\pi/6$  rad;  $5t - \pi/6$  rad
- C. 4 cm ;  $\pi/6$  rad ;  $5t - \pi/6$  rad
- D. 4 cm ;  $-\pi/6$  rad;  $5t - \pi/6$  rad

**Câu 2:** Một vật dao động điều hòa có phương trình li độ là  $x = 5\cos(10\pi t + \pi/4)$  (cm). Phương trình vận tốc của vật là

- A.  $v = 50\pi\cos(10\pi t + \pi/4)$  (cm/s)
- B.  $v = -50\pi\sin(10\pi t + \pi/4)$  (cm/s)
- C.  $v = -50\pi\cos(10\pi t + \pi/4)$  (cm/s)
- D.  $v = 50\pi\sin(10\pi t + \pi/4)$  (cm/s)

**Câu 3:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 5\cos(\pi t)$  cm với t tính bằng s. Ở thời điểm  $t = 7/3$  s thì gia tốc của vật là

- A.  $-5\pi^2$  cm/s<sup>2</sup>.
- B.  $5\pi^2$  cm/s<sup>2</sup>
- C.  $2,5\pi^2$  cm/s<sup>2</sup>.
- D.  $-2,5\pi^2$  cm/s<sup>2</sup>.

**Câu 4:** Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 10 cm và tần số góc 2 rad/s. Tốc độ cực đại của chất điểm là

- A. 10 cm/s.
- B. 40 cm/s.
- C. 5 cm/s.
- D. 20 cm/s.

**Câu 5:** Một nhỏ dao động điều hòa với li độ  $x = 6\cos(\pi t + \pi/6)$  (x tính bằng cm, t tính bằng s). Lấy  $\pi^2 = 10$ . Gia tốc của vật có độ lớn cực đại là

- A.  $100\pi$  cm/s<sup>2</sup>.
- B.  $100$  cm/s<sup>2</sup>.
- C.  $60\pi$  cm/s<sup>2</sup>.
- D.  $60$  cm/s<sup>2</sup>.

**Câu 6:** Một vật dao động điều hòa với tần số góc 5 rad/s. Khi vật đi qua li độ 5cm thì nó có tốc độ là 25 cm/s. Biên độ dao động của vật là

- A. 5,24cm.
- B.  $5\sqrt{2}$  cm
- C.  $5\sqrt{3}$  cm
- D. 10 cm

#### ĐÁP ÁN

Câu 1. B	Câu 2. B	Câu 3. D	Câu 4. D	Câu 5. D	Câu 6. B
----------	----------	----------	----------	----------	----------

#### DẠNG 2: VIẾT PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

**Câu 1:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 6\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$  (cm). Góc thời gian được chọn là

- A. Lúc vật qua vị trí có li độ  $x = 3$ cm và đang đi xa vị trí cân bằng.

- B. Lúc vật qua vị trí có li độ  $x = 3\text{cm}$  và đang đi hướng về vị trí cân bằng.
- C. Lúc vật ở biên âm.
- D. Lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

**Câu 2:** Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 5 cm, chu kì 2 s. Tại thời điểm  $t = 0$ , vật đi qua cân bằng O theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 5 \cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$  (cm)
- B.  $x = 5 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{2})$  (cm)
- C.  $x = 5 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$  (cm)
- D.  $x = 5 \cos(\pi t + \frac{\pi}{2})$

**Câu 3:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Trong thời gian 31,4 s chất điểm thực hiện được 100 dao động toàn phần. Góc thời gian là lúc chất điểm đi qua vị trí có li độ 2 cm theo chiều dương với tốc độ là  $40\sqrt{3}$  cm/s. Lấy  $\pi = 3,14$ . Phương trình dao động của chất điểm là

- A.  $x = 6 \cos(20t - \frac{\pi}{6})$  (cm)
- B.  $x = 4 \cos(20t + \frac{\pi}{3})$  (cm)
- C.  $x = 4 \cos(20t - \frac{\pi}{3})$  (cm)
- D.  $x = 6 \cos(20t + \frac{\pi}{6})$  (cm)

**ĐÁP ÁN**

<b>Câu 1. B</b>	<b>Câu 2. A</b>	<b>Câu 3. C</b>
-----------------	-----------------	-----------------

**DẠNG 3:**

- THỜI GIAN NGẮN NHẤT- DÀI NHẤT KHI VẬT ĐI ĐƯỢC QUÃNG ĐƯỜNG NÀO ĐÓ.
- QUÃNG ĐƯỜNG VẬT ĐI ĐƯỢC TRONG KHOẢNG THỜI GIAN  $t$
- QUÃNG ĐƯỜNG NHỎ NHẤT - LỚN NHẤT VẬT ĐI ĐƯỢC
- XÁC ĐỊNH THỜI GIAN QUA MỘT VỊ TRÍ  $n$  LẦN

**Câu 1:** Một chất điểm dao động điều hòa thực hiện 20 dao động trong 60s. Chọn gốc thời gian lúc chất điểm đang ở vị trí biên âm. Thời gian ngắn nhất chất điểm qua vị trí có li độ  $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$  cm kể từ lúc bắt đầu dao động là

- A. 1,25s
- B. 1s
- C. 1,75s
- D. 1,5s

**Câu 2:** Một con lắc lò xo dao động với phương trình  $x = 4\cos(\omega t + \pi/2)$  (cm). Thời gian dài nhất trong một chu kì để vật đi từ vị trí  $x_1 = -2$  cm đến  $x_2 = 2\sqrt{3}$  cm là 1,5 s. Tần số góc của dao động là

- A.  $2\pi$  rad/s
- B. 4 rad/s
- C. 3 rad/s
- D.  $\pi$  rad/s

**Câu 3:** Một vật dao động điều hòa với biên độ 6cm và chu kì 1s. Tại  $t = 0$ , vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục toạ độ. Tổng quãng đường đi được của vật trong khoảng thời gian 2,375s kể từ thời điểm được chọn làm gốc là

- A. 48cm                      B. 50cm                      C. 55,76cm                      D. 42cm

**Câu 4:** Một vật dao động với phương trình  $x = 4\sqrt{2} \sin(5\pi t - \frac{\pi}{4})$  cm. Quãng đường vật đi từ thời điểm  $t_1 = \frac{1}{10}$  s đến  $t_2 = 6$  s là

- A. 84,4cm                      B. 333,8cm                      C. 331,4cm                      D. 337,5cm

**Câu 5:** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian T/4, quãng đường lớn nhất mà vật có thể đi được là

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

**Câu 6:** Một vật dao động theo phương trình  $x = 5\cos(5\pi t - \pi/3)$  (cm) (t tính bằng s). Kể từ  $t = 0$ , thời điểm vật qua vị trí có li độ  $x = 2,5$  cm lần thứ 2017 là

- A. 401,6 s.                      B. 403,4 s.                      C. 401,3 s.                      D. 403,5 s.

**ĐÁP ÁN**

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

**DẠNG 4: TỐC ĐỘ TRUNG BÌNH**

**Câu 1:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T. Trong khoảng thời gian ngắn nhất khi đi từ vị trí biên có li độ  $x = A$  đến vị trí có li độ  $x = -\frac{A}{2}$ , chất điểm có tốc độ trung bình

- A.  $\frac{4A}{T}$ .                      B.  $\frac{6A}{T}$ .                      C.  $\frac{3A}{2T}$ .                      D.  $\frac{9A}{2T}$ .

**Câu 2:** Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là 31,4 cm/s. Lấy  $\pi = 3,14$ . Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ dao động là

- A. 20 cm/s                      B. 10 cm/s                      C. 0                      D. 15 cm/s

**Câu 3:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 14 cm với chu kỳ 1 s. Từ thời điểm vật qua vị trí có li độ 3,5 cm theo chiều dương đến khi gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu lần thứ hai, vật có tốc độ trung bình là

- A. 27,3 cm/s.                      B. 28,0 cm/s.                      C. 27,0 cm/s.                      D. 26,7 cm/s.

**ĐÁP ÁN**

Câu 1. D	Câu 2. A	Câu 3. C
----------	----------	----------

**DẠNG 5: CON LẮC Lò XO**

**Câu 1:** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng  $m = 400$  g và một lò xo có độ cứng  $k = 0,8$  N/cm. Con lắc dao động điều hòa với biên độ bằng 0,1 m. Tốc độ của con lắc khi qua vị trí cân bằng là

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

**Câu 2:** Treo một vật có khối lượng 1 kg vào lò xo có độ cứng  $k = 100$  N/m. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng về phía dưới đến vị trí  $x = 5$  cm rồi thả nhẹ. Gia tốc cực đại của dao động điều hòa là

- A.  $5 \text{ m/s}^2$                       B.  $50 \text{ cm/s}^2$                       C.  $5 \text{ cm/s}^2$                       D.  $500 \text{ m/s}^2$



**Câu 3:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 3cm. Trong quá trình dao động chiều dài lớn nhất của lò xo là 25 cm. Khi vật nhỏ của con lắc đi qua vị trí cân bằng thì chiều dài của lò xo là

- A. 19 cm                      B. 18 cm                      C. 31 cm                      D. 22 cm

**Câu 4:** Con lắc lò xo nhẹ có độ dài tự nhiên là 20 cm, gồm vật nhỏ có khối lượng 200 g và lò xo có độ cứng 80 N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 4 cm. Chiều dài cực đại của lò xo trong quá trình dao động là

- A. 30 cm.                      B. 40 cm.                      C. 26,5 cm.                      D. 24,5 cm.

**Câu 5:** Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa. Khi vật ở vị trí cách vị trí cân bằng một đoạn 4 cm thì vận tốc của vật bằng không và lúc này lò xo không bị biến dạng. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Gia tốc của vật khi qua li độ  $x = -4 \text{ cm}$  là

- A.  $1 \text{ m/s}^2$ .                      B.  $10 \text{ m/s}^2$ .                      C.  $-10 \text{ m/s}^2$ .                      D.  $-1 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 6:** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng 100 g treo vào lò xo có độ cứng 40 N/m. Kéo vật xuống đến khi lò xo dãn 7,5 cm rồi buông nhẹ. Gốc thời gian là lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = 7,5\cos(20t + \pi/2) \text{ cm}$ .                      B.  $x = 2,5\cos(20t - \pi/2) \text{ cm}$ .  
 C.  $x = 5\cos(20t - \pi/2) \text{ cm}$ .                      D.  $x = 7,5\cos(20t - \pi/2) \text{ cm}$ .

**ĐÁP ÁN**

<b>Câu 1. B</b>	<b>Câu 2. A</b>	<b>Câu 3. D</b>	<b>Câu 4. C</b>	<b>Câu 5. B</b>	<b>Câu 6. C</b>
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

**DẠNG 6: LỰC ĐÀN HỒI, LỰC HỒI PHỤC, LỰC ĐÀN HỒI CỰC ĐẠI, CỰC TIỂU CỦA CON LẮC LÒ XO**

**Câu 1:** Một vật treo vào lò xo làm nó dãn ra 4cm. Cho  $g = 10\text{m/s}^2 = \pi^2$  biết lực đàn hồi cực đại và cực tiểu lần lượt là 10N và 6N. Chiều dài tự nhiên của lò xo 20cm. Chiều dài cực tiểu và cực đại của lò xo trong quá trình dao động là

- A. 25cm và 24cm.                      B. 24cm và 23cm.                      C. 26cm và 24cm.                      D. 25cm và 23cm

**Câu 2:** Một lò xo có  $k=20\text{N/m}$  treo thẳng đứng. treo vào lò xo một vật có khối lượng  $m=200\text{g}$ . Từ vị trí cân bằng, đưa vật lên một đoạn 5cm rồi buông nhẹ. Lấy  $g=10\text{m/s}^2$ . Chiều dương hướng xuống. Giá trị cực đại của lực phục hồi và lực đàn hồi là

- A.  $F_{hp\max} = 1 \text{ N}$ ,  $F_{dh\max} = 3 \text{ N}$                       B.  $F_{hp\max} = 2 \text{ N}$ ,  $F_{dh\max} = 3 \text{ N}$   
 C.  $F_{hp\max} = 1 \text{ N}$ ,  $F_{dh\max} = 2 \text{ N}$                       D.  $F_{hp\max} = 2 \text{ N}$ ,  $F_{dh\max} = 5 \text{ N}$

**Câu 3:** Con lắc lò xo ( $m = 200\text{g}$  ; chiều dài lò xo khi ở vị trí cân bằng là 30 cm) dao động thẳng đứng với tần số góc 10 rad/s và biên độ  $A = 5\text{cm}$  . Lực kéo về tác dụng vào vật khi lò xo có độ dài 33 cm bằng

- A. 0,33 N.                      B. 0,3 N.                      C. 0,6 N.                      D. 0,5 N.

**Câu 4:** Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng 100g và một lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 100\text{N/m}$ . Kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng đến vị trí lò xo dãn 4cm rồi truyền cho nó một vận tốc  $40\pi \text{ cm/s}$  theo phương thẳng đứng từ dưới lên. Coi vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Thời gian ngắn nhất để vật chuyển động từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo bị nén 1,5 cm là

- A. 0,2 s                      B.  $\frac{1}{15} \text{ s}$                       C.  $\frac{1}{10} \text{ s}$                       D.  $\frac{1}{20} \text{ s}$

**Câu 5:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kì 0,4 s. Biết trong mỗi chu kì dao động, thời gian lò xo bị giãn lớn gấp 2 lần thời gian lò xo bị nén. Lấy  $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ . Chiều dài quỹ đạo của vật nhỏ của con lắc là

- A. 8 cm.                      B. 16 cm.                      C. 4 cm.                      D. 32 cm.

**Câu 6:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 200 g, lò xo nhẹ có chiều dài tự nhiên 30 cm, được treo thẳng đứng. Truyền cho con lắc một năng lượng 0,08 J để nó dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Khi lò xo có chiều dài 28 cm thì tốc độ của vật nhỏ bằng 0 và lúc đó lực đàn hồi tác dụng lên vật có độ lớn là

- A. 4 N                      B. 2 N                      C. 1,5 N                      D. 2,5 N

**ĐÁP ÁN**

<b>Câu 1. D</b>	<b>Câu 2. A</b>	<b>Câu 3. C</b>	<b>Câu 4. A</b>	<b>Câu 5. B</b>	<b>Câu 6. B</b>
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

**CHỦ ĐỀ 2: CON LẮC ĐƠN**

**Câu 1:** Con lắc đơn có chiều dài là 98 cm, dao động điều hòa tại một nơi có gia tốc trọng trường là  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tần số dao động của con lắc là

- A. 0,5 Hz.                      B. 0,05 Hz.                      C. 20 Hz.                      D. 2 Hz.

**Câu 2:** Tại cùng một nơi trên Trái Đất, con lắc đơn có chiều dài  $l$  dao động điều hòa với chu kì 2 s, con lắc đơn có chiều dài  $3l$  dao động điều hòa với chu kì là

- A.  $2\sqrt{3} \text{ s}$ .                      B.  $2\sqrt{2} \text{ s}$ .                      C.  $3\sqrt{2} \text{ s}$ .                      D.  $\sqrt{3} \text{ s}$ .

**Câu 3:** Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian  $\Delta t$ , con lắc thực hiện 60 dao động toàn phần; thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 44 cm thì cũng trong khoảng thời gian  $\Delta t$  ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là

- A. 144 cm.                      B. 60 cm.                      C. 80 cm.                      D. 100 cm.

**Câu 4:** Một con lắc đơn dài 1,2 m dao động tại một nơi có gia tốc rơi tự do  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Kéo con lắc ra khỏi vị trí cân bằng theo chiều dương một góc  $10^\circ$  rồi thả ra. Góc thời gian là lúc thả vật. Phương trình dao động của con lắc

- A.  $s = 0,26 \cos 2,9t \text{ (m)}$                       B.  $s = 0,21 \cos(2,9t + \pi/2) \text{ (m)}$   
 C.  $s = 0,11 \cos(5,8t + \pi) \text{ (m)}$                       D.  $s = 0,21 \cos 2,9t \text{ (m)}$

**Câu 5:** Tại nơi có  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1 m, đang dao động điều hòa với biên độ góc 0,1 rad. Ở vị trí có li độ góc 0,05 rad, vật nhỏ của con lắc có tốc độ là

- A. 27,1 cm/s.                      B. 1,6 cm/s.                      C. 2,7 cm/s.                      D. 15,7 cm/s.

**Câu 6:** Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng chiều dài đang dao động điều hòa với cùng biên độ. Gọi  $m_1, F_1$  và  $m_2, F_2$  lần lượt là khối lượng, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai. Biết  $m_1 + m_2 = 1,2 \text{ kg}$  và  $2F_2 = 3F_1$ . Giá trị của  $m_1$  là

- A. 720 g.                      B. 400 g.                      C. 480 g.                      D. 600 g.

**ĐÁP ÁN**

<b>Câu 1. A</b>	<b>Câu 2. A</b>	<b>Câu 3. D</b>	<b>Câu 4. D</b>	<b>Câu 5. A</b>	<b>Câu 6. C</b>
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

## CHỦ ĐỀ 3: NĂNG LƯỢNG - ĐỘNG NĂNG - THỂ NĂNG

**Câu 1:** 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. 7,2 J.                      B.  $3,6 \cdot 10^{-4}$  J.                      C.  $7,2 \cdot 10^{-4}$  J.                      D. 3,6 J.

**Câu 2:** 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.  $\frac{7}{9}W$ .

**Câu 3:** Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 2 cm thì động năng của vật là 0,48 J. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 6 cm thì động năng của vật là 0,32 J. Biên độ dao động của vật bằng

- A. 8 cm.                      B. 14 cm.                      C. 10 cm.                      D. 12 cm.

**Câu 4:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ 10 cm, chu kỳ 2 s. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tốc độ trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian ngắn nhất khi chất điểm đi từ vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng đến vị trí có động năng bằng  $\frac{1}{3}$  lần thế năng là

- A. 26,12 cm/s.                      B. 7,32 cm/s.                      C. 14,64 cm/s.                      D. 21,96 cm/s.

**Câu 5:** Một con lắc đơn có khối lượng 1 kg, dây dài 2 m. Khi dao động góc lệch cực đại của dây so với đường thẳng đứng là  $\alpha_0 = 10^\circ = 0,175 \text{ rad}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Cơ năng của con lắc và vận tốc của vật nặng khi nó qua vị trí thấp nhất là

- A. 2 J; 2 m/s.                      B. 0,305 J; 0,78 m/s.                      C. 2,98 J; 2,44 m/s                      D. 0,298 J; 7,8 m/s.

**Câu 6:** Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_0 = 9^\circ$  có năng lượng là 0,02 J. Động năng của con lắc khi li độ góc  $\alpha = 4,5^\circ$  là

- A. 0,015 J.                      B. 0,225 J.                      C. 0,198 J.                      D. 0,027 J.

### ĐÁP ÁN

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

## CHỦ ĐỀ 4: TỔNG HỢP 2 DAO ĐỘNG

**Câu 1:** Hai dao động có phương trình lần lượt là:  $x_1 = 5 \cos(2\pi t + 0,75\pi) \text{ cm}$  và  $x_2 = 10 \cos(2\pi t + 0,5\pi) \text{ cm}$ . Độ lệch pha của hai dao động này có độ lớn bằng

- A.  $0,25\pi$ .                      B.  $1,25\pi$ .                      C.  $0,50\pi$ .                      D.  $0,75\pi$ .

**Câu 2:** Hai dao động điều hòa cùng phương có các phương trình dao động là  $x_1 = 5 \cos(2\pi t + \varphi_1) \text{ (cm)}$ ;  $x_2 = 3 \cos(2\pi t + \varphi_2) \text{ (cm)}$ . Dao động tổng hợp hai dao động trên có phương trình dao động là  $x = A \cos(2\pi t + \varphi) \text{ (cm)}$ . Hỏi A **không** thể có giá trị nào sau đây ?

- A. 2cm                      B. 7cm                      C. 8cm                      D. 1cm

**Câu 3:** Hai dao động đều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là  $A_1 = 8\text{cm}$ ,  $A_2 = 15\text{cm}$  và lệch pha nhau  $\frac{\pi}{2}$ . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ bằng

- A. 7 cm.                      B. 11 cm.                      C. 17 cm.                      D. 23 cm.

**Câu 4:** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng chu kỳ có phương trình lần lượt là  $x_1 = 6\sin(2,5\pi t)$  (cm) và  $x_2 = 6\cos(2,5\pi t)$  (cm). Phương trình của dao động tổng hợp là

- A.  $x = 8,5\cos(2,5\pi t - \pi/4)$  (cm)                      B.  $x = 12\cos(2,5\pi t - \pi/4)$  (cm)  
 C.  $x = 6\cos(2,5\pi t + \pi/2)$  (cm)                      D.  $x = 4,5\cos(2,5\pi t + \pi/4)$  (cm)

**Câu 5:** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình  $x_1 = 4\sin(\pi t + \alpha)$  (cm) và  $x_2 = 4\sqrt{3}\cos(\pi t)$  (cm). Biên độ dao động tổng hợp đạt giá trị nhỏ nhất khi  $\alpha$  bằng

- A.  $\alpha = 0$  rad.                      B.  $\alpha = \pi$  rad.                      C.  $\alpha = \pi/2$  rad.                      D.  $\alpha = -\pi/2$  rad.

**Câu 6:** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình  $x_1 = A_1\cos(10t + \pi/6)$  (cm) và  $x_2 = 10\cos(10t + 2\pi/3)$  (cm). Biết rằng vận tốc cực đại của vật bằng  $100\sqrt{2}$  cm/s. Biên độ  $A_1$  có giá trị là

- A.  $A_1 = 6$  cm                      B.  $A_1 = 10$  cm                      C.  $A_1 = 8\sqrt{2}$  cm                      D.  $A_1 = 4$  cm

**ĐÁP ÁN**

<b>Câu 1. A</b>	<b>Câu 2. D</b>	<b>Câu 3. C</b>	<b>Câu 4. A</b>	<b>Câu 5. D</b>	<b>Câu 6. B</b>
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

**CHỦ ĐỀ 5: DAO ĐỘNG CƯỜNG BỨC - CỘNG HƯỞNG**

**Câu 1:** Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số  $f$ . Chu kỳ dao động của vật là

- A.  $\frac{1}{2\pi f}$ .                      B.  $\frac{2\pi}{f}$ .                      C.  $2f$ .                      D.  $\frac{1}{f}$ .

**Câu 2:** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng  $m = 100\text{g}$ , lò xo có độ cứng  $k = 100\text{N/m}$ . Lấy  $g = \pi^2(\text{m/s}^2)$ . Trong cùng một điều kiện về lực cản của môi trường thì biểu thức nào sau đây làm cho con lắc dao động cưỡng bức với biên độ lớn nhất?

- A.  $F = F_0\cos(10\pi t)$                       B.  $F = 2F_0\cos(20\pi t)$   
 C.  $F = 2F_0\cos(10\pi t)$                       D.  $F = F_0\cos(20\pi t + \pi/4)$ .

**Câu 3:** Một con lắc dao động tắt dần. Sau một chu kỳ biên độ giảm 10%. Phần năng lượng mà con lắc đã mất đi trong một chu kỳ:

- A. 90%                      B. 8,1%                      C. 81%                      D. 19%

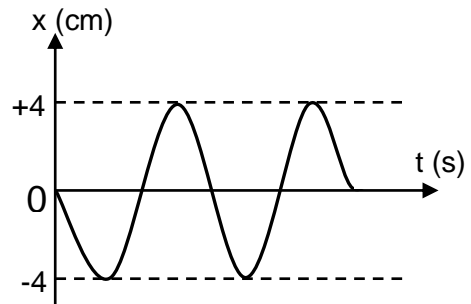
**ĐÁP ÁN**

<b>Câu 1. D</b>	<b>Câu 2. C</b>	<b>Câu 3. D</b>
-----------------	-----------------	-----------------

## CHỦ ĐỀ 6: ĐỒ THỊ

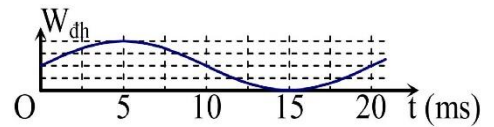
**Câu 1:** Đồ thị của một vật dao động điều hoà có dạng như hình vẽ. Biên độ và pha ban đầu của dao động điều hoà lần lượt là

- A. -4cm; 0 rad.                      B. 4 cm;  $\pi/2$  rad.  
 C. 4 cm;  $-\pi/2$  rad.                D. -4 cm;  $\pi/2$  rad.



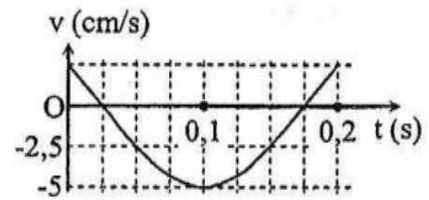
**Câu 2:** Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi  $W_{đh}$  của một con lắc lò xo vào thời gian  $t$ . Tần số dao động của con lắc bằng

- A. 33 Hz.                      B. 25 Hz.                      C. 42 Hz.                      D. 50 Hz.



**Câu 3:** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc  $v$  theo thời gian  $t$  của một vật dao động điều hoà. Phương trình dao động của vật là

- A.  $x = \frac{3}{8\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)(cm.)$   
 B.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)(cm.)$   
 C.  $x = \frac{3}{8.\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)(cm.)$   
 D.  $x = \frac{3}{4\pi} \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)(cm.)$



### ĐÁP ÁN

Câu 1. B	Câu 2. B	Câu 3. D
----------	----------	----------