

Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = 10 \text{ rad/s}$

Phương trình định luật II Newton cho vật m_1 : $\vec{F}_{dh} + \vec{T} = m_1 \vec{a}$

$\Rightarrow F_{dh} - T = m_1 a$

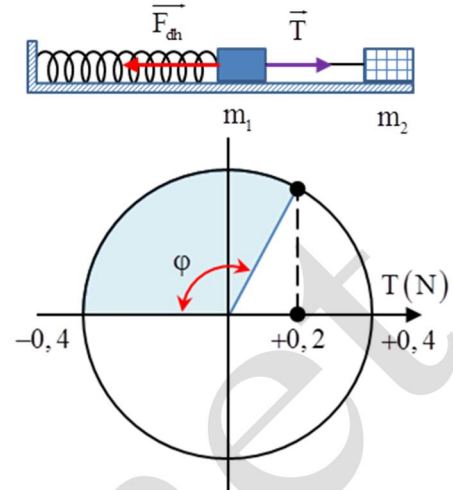
Vậy lực liên kết giữa hai vật có biểu thức $T = F_{dh} - m_1 a = kx - m_1 \omega^2 x$

Hàm số trên đồng biến theo x điều này chứng tỏ rằng T_{max} tại vị trí $x = A \Rightarrow T_{max} = 0,4 \text{ N}$

Phương pháp đường tròn

$\varphi = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{3} \text{ rad} \Rightarrow t = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{\pi}{15} \text{ s}$

✓ **Đáp án D**



Câu 29: (THPT Anh Sơn – Nghệ An) Hai lò xo có khối lượng không đáng kể, ghép nối tiếp nhau có độ cứng tương ứng là $k_1 = 2k_2$, một đầu nối với một điểm cố định, đầu kia nối với vật m và hệ đặt trên mặt bàn nằm ngang. Bỏ qua mọi lực cản. Kéo vật để lò xo giãn tổng cộng 12 cm rồi thả để vật dao động điều hòa dọc theo trục của các lò xo. Ngay khi động năng bằng thế năng lần đầu, ta giữ chặt điểm nối giữa hai lò xo. Biên độ dao động của vật sau đó bằng

A. $6\sqrt{2} \text{ cm}$

B. $4\sqrt{5} \text{ cm}$

C. $8\sqrt{2} \text{ cm}$

D. $6\sqrt{3} \text{ cm}$

+ Độ cứng của lò xo khi được ghép nối tiếp $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \Rightarrow k = \frac{2}{3} k_2$

Tại vị trí ta giữ chặt điểm nối giữa hai lò xo:
$$\begin{cases} x = \Delta l = \frac{\sqrt{2}}{2} A \\ v = \frac{\sqrt{2}}{2} \omega A = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{k}{m}} A = \sqrt{\frac{k_2}{3m}} A \end{cases}$$

Ngay sau đó vật sẽ dao động điều hòa nhưng chỉ dưới tác dụng của lực đàn hồi do lò xo thứ hai gây ra

Độ biến dạng của mỗi lò xo tỉ lệ với độ cứng của nó

$k_1 \Delta l_1 = k_2 \Delta l_2 \Rightarrow \Delta l_2 = 2 \Delta l_1$

Mặt khác $\Delta l_1 + \Delta l_2 = \Delta l \Rightarrow \Delta l_2 = 4\sqrt{2} \text{ cm}$

Biên độ dao động mới của con lắc

$A' = \sqrt{\Delta l_2^2 + \left(\frac{v}{\omega'}\right)^2} = \sqrt{\Delta l_2^2 + \left(\frac{v}{\omega'}\right)^2} = \sqrt{\Delta l_2^2 + \left(\frac{v}{\omega'}\right)^2} = 4\sqrt{5} \text{ cm}$

+ Quan điểm năng lượng

Cơ năng của con lắc khi ta giữ điểm nối của hai lò xo

$E = E_d + E_t = \frac{1}{2} k A^2 + \frac{1}{2} k \Delta l_2^2$

Bảo toàn cơ năng: $\frac{1}{2}kA'^2 = \frac{1}{2}kA^2 + \frac{1}{2}k\Delta l_2^2 \Rightarrow A' = 4\sqrt{5} \text{ cm}$

✓ **Đáp án B**

Câu 30: (THPT Anh Sơn – Nghệ An) Hai chất điểm M, N dao động điều hòa cùng tần số góc dọc theo hai đường thẳng song song cạnh nhau và song song với trục Ox. Vị trí cân bằng của M và N đều nằm trên một đường thẳng đi qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox. Biên độ của M, N lần lượt là A_1 và A_2 ($A_1 > A_2$). Biên độ dao động tổng hợp của hai chất điểm là 7 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là $\sqrt{97}$ cm. Độ lệch pha của hai dao động là $\frac{2\pi}{3}$ rad. Giá trị của A_2 là:

A. 10 cm, 3 cm

B. 8 cm, 6 cm

C. 8 cm, 3 cm

D. 10 cm, 8 cm

Khoảng cách lớn nhất giữa hai chất điểm

$$d_{\max} = |x_1 - x_2|_{\max} \Rightarrow A_-^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)$$

Biên độ dao động tổng hợp

$$x = x_1 + x_2 \Rightarrow A_+^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)$$

Giải hệ phương trình trên ta thu được $A_2 = 3\text{cm}$ hoặc $A_2 = 8\text{cm}$

✓ **Đáp án C**

Câu 31: (THPT Anh Sơn – Nghệ An) Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 18\text{N/m}$ và vật nặng có khối lượng $m = 200\text{g}$. Đưa vật đến vị trí lò xo dãn 10 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Sau khi vật đi được 2 cm thì giữ cố định lò xo tại điểm C cách đầu cố định một đoạn $\frac{1}{4}$ chiều dài của lò xo và khi đó vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ A_1 . Sau một khoảng thời gian vật đi qua vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng và lò xo đang giãn thì thả điểm cố định C ra và vật dao động điều hòa với biên độ A_2 . Giá trị A_1, A_2 là

A. $3\sqrt{7}$ cm và 10 cm

B. $3\sqrt{7}$ cm và 9,93 cm

C. $3\sqrt{6}$ cm và 9,1 cm

D. $3\sqrt{6}$ cm và 10 cm

+ Tốc độ của con lắc tại vị trí lò xo đi được 2 cm

$$v_1 = \sqrt{\frac{k}{m}}\sqrt{A^2 - x_1^2}$$

Sau khi cố định C phần lò xo gắn với con lắc có độ cứng $k_1 = \frac{4}{3}k$, khi đó lò xo chỉ giãn $\Delta l_1 = \frac{3}{4}(A - S) = 6 \text{ cm}$

$$\text{Biên độ dao động của con lắc lúc này } A_1 = \sqrt{\Delta l_1^2 + \left(\frac{v_1}{\omega_1}\right)^2} = \sqrt{\Delta l_1^2 + \left(\frac{\sqrt{\frac{k}{m}} \sqrt{A^2 - x_1^2}}{\sqrt{\frac{4k}{3m}}}\right)^2} = 3\sqrt{7} \text{ cm}$$

+ Tại vị trí động năng bằng 3 lần thế năng ta lại thả điểm C, vị trí này vật đang có li độ $x_1 = \frac{A_1}{2}$

$$\text{Khi đó } E_d = \frac{3}{4}k_1 A_1^2, E_t = \frac{1}{2}k \left(\frac{A_1}{2}\right)^2$$

$$\text{Áp dụng bảo toàn cơ năng } \frac{1}{2}k A_2^2 = \frac{3}{4}k_1 A_1^2 + \frac{1}{2}k \left(\frac{A_1}{2}\right)^2 \Rightarrow A_2 = 10 \text{ cm}$$

✓ **Đáp án A**

Câu 32: (THPT Hậu Lộc – Thanh Hóa) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng khối lượng $m = 1 \text{ kg}$, lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Đặt giá đỡ B nằm ngang đỡ vật m để lò xo có chiều dài tự nhiên. Cho giá B chuyển động đi xuống với gia tốc $a = 2 \text{ m/s}^2$ không vận tốc đầu. Chọn trục tọa độ có phương thẳng đứng, chiều dương hướng xuống dưới, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng của vật, gốc thời gian là lúc vật rời giá B. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 6 \cos(10t - 1,91) \text{ cm}$

B. $x = 6 \cos(10t + 1,91) \text{ cm}$

C. $x = 5 \cos(10t - 1,71) \text{ cm}$

D. $x = 5 \cos(10t + 1,71) \text{ cm}$

$$\text{Tần số góc của dao động } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10 \text{ rad/s}$$

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

Phương trình định luật II Newton cho vật

$$\vec{F}_{dh} + \vec{N} + \vec{P} = m\vec{a}$$

Tại vị trí vật rời khỏi giá đỡ thì $\vec{N} = 0$

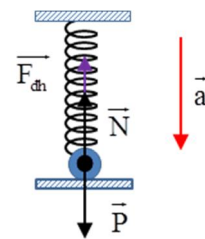
$$\Rightarrow F_{dh} = P - ma \Leftrightarrow \Delta l = \frac{m(g - a)}{k} = 8 \text{ cm}$$

Tốc độ của vật tại vị trí này

$$v_0 = \sqrt{2as} = \sqrt{0,32} \text{ m/s}$$

Biên độ dao động

$$A = \sqrt{(\Delta l_0 - \Delta l)^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = 6 \text{ cm}$$



Tại $t = 0$, $x = -|\Delta l_0 - \Delta l| = -2 \text{ cm}$ và $v > 0 \Rightarrow \varphi_0 = -1,91 \text{ rad}$

✓ **Đáp án A**

Câu 33: (THPT Lý Tự Trọng – Nam Định) Một con lắc đơn có chiều dài $l = 1 \text{ m}$, khối lượng $m = 50 \text{ g}$ được treo giữa hai bản kim loại phẳng, song song giống hệt nhau và đặt đối diện với nhau. Biết hai bản kim loại này cách nhau 12 cm , được nối với một nguồn điện có hiệu điện thế $U (\text{V})$ qua một công tắc K, công tắc K ban đầu mở. Lấy gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tích điện cho vật nặng $q = 5 \mu\text{C}$. Khi vật đang đứng yên thì đóng nhanh công tắc K, vật dao động điều hòa với biên độ góc $0,05 \text{ rad}$. Hiệu điện thế U bằng

A. 300 V

B. 120 V

C. 720 V

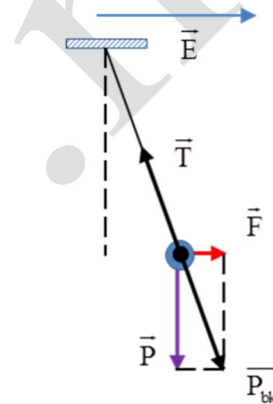
D. 600 V

Khi đóng công tắc, con lắc sẽ dao động quanh vị trí cân bằng, khi đó góc hợp bởi dây treo tại vị trí cân bằng và phương thẳng đứng chính là biên độ góc của dao động

$$\text{Ta có } \tan \alpha \approx \alpha = \frac{qE}{mg} = \frac{qU}{mgd}$$

$$\text{Suy ra } U = \frac{mgd\alpha}{q} = 600 \text{ V}$$

✓ **Đáp án D**



Câu 34: (THPT Lý Tự Trọng – Nam Định) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$, vật nặng có khối lượng $m = 400 \text{ g}$ được treo tại nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Từ vị trí cân bằng kéo vật thẳng đứng xuống dưới cách vị trí lò xo không bị biến dạng 14 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc thả vật đến khi vật cao hơn vị trí lò xo không bị biến dạng $1,0 \text{ cm}$ là

A. $\frac{4}{15} \text{ s}$

B. $\frac{2}{15} \text{ s}$

C. $\frac{1}{15} \text{ s}$

D. $\frac{7}{30} \text{ s}$

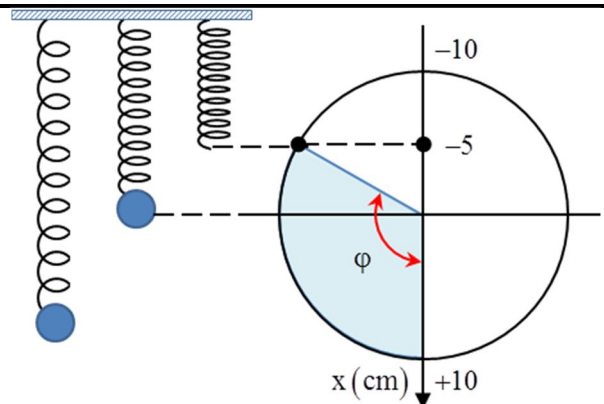
Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5\pi \text{ rad/s}$

Độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 4 \text{ cm}$

Phương pháp đường tròn

Khoảng thời gian ứng với góc quét $\varphi = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{2}{15} \text{ s}$

✓ **Đáp án B**



Câu 35: (THPT Ngọc Tảo) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng $m = 100\text{g}$ và lò xo có khối lượng không đáng kể. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên. Biết con lắc dao động theo phương trình $x = 4\cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right)\text{cm}$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Lực đàn hồi tác dụng vào vật tại thời điểm vật đã đi được quãng đường 3cm (kể từ thời điểm ban đầu) là:

A. 2 N

B. 1,6 N

C. 1,1 N

D. 0,9 N

Tại thời điểm $t = 0$ vật đang ở vị trí $x = \frac{A}{2}$ và có vận tốc $v = -\frac{\sqrt{3}}{2}\omega A$

Độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng $\omega^2 = \frac{g}{\Delta l_0} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = 10\text{cm}$

Khi vật đi hết quãng đường 3cm , li độ của vật khi đó là $x = -1\text{cm}$

Lực đàn hồi tác dụng lên vật

$$F = k(\Delta l_0 + |x|) = m\omega^2(\Delta l_0 + |x|) = 1,1\text{N}$$

✓ **Đáp án C**

Câu 36: (THPT Thanh Oai A) Ba con lắc lò xo đặt thẳng đứng 1, 2 và 3. Vị trí cân bằng của ba vật cùng nằm trên một đường thẳng. Chọn trục Ox có phương thẳng đứng, gốc tọa độ ở vị trí cân bằng thì phương trình dao động lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(20t + \varphi_1)\text{cm}$, $x_2 = 5\cos\left(20t + \frac{\pi}{6}\right)\text{cm}$ và $x_3 = 10\sqrt{3}\cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right)\text{cm}$. Để ba vật dao động của ba con lắc luôn nằm trên một đường thẳng thì

A. $A_1 = 20\text{cm}$ và $\varphi_1 = \frac{\pi}{4}\text{rad}$

B. $A_1 = 20\text{cm}$ và $\varphi_1 = -\frac{\pi}{4}\text{rad}$

C. $A_1 = 20\text{cm}$ và $\varphi_1 = \frac{\pi}{2}\text{rad}$

D. $A_1 = 20\text{cm}$ và $\varphi_1 = -\frac{\pi}{2}\text{rad}$

Để trong quá trình dao động ba vật luôn thẳng hàng thì

$$\frac{x_2 - x_1}{h} = \frac{x_3 - x_2}{h} \Rightarrow 2x_2 = x_1 + x_3$$

$$\Rightarrow x_1 = 2x_2 - x_3$$

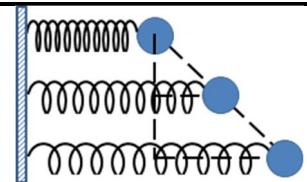
Ta có thể sử dụng phương pháp tổng hợp dao động bằng số phức để giải quyết bài toán này

+ Chuyển máy tính sang số phức MODE 2

+ Nhập số liệu $10\angle 30 - 10\sqrt{3}\angle -60$

+ Xuất ra kết quả SHIFL 2 3 =

Ta thu được $x_1 = 20\cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)\text{cm/s}$



✓ **Đáp án C**

Câu 37: (THPT Triệu Sơn) Một con lắc lò xo gồm lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 30\text{cm}$, kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương ngang thì chiều dài cực đại của lò xo là 38cm . Khoảng cách ngắn nhất giữa hai thời điểm động năng bằng n lần thế năng và thế năng bằng n lần động năng là 4cm . Giá trị lớn nhất của n gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 3

B. 5

C. 8

D. 12

Biên độ của dao động $A = l_{\max} - l_0 = 8\text{cm}$

Vị trí động năng bằng n lần thế năng $x_1 = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}$

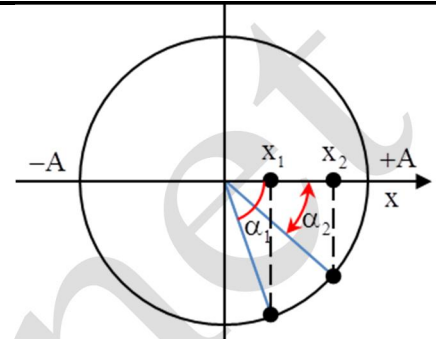
Vị trí thế năng bằng n lần động năng $x_2 = \pm \sqrt{\frac{n}{n+1}}A$

Phương pháp đường tròn

Ta có $S = A\cos\alpha_2 - A\cos\alpha_1$

Hay $S = A\sqrt{\frac{n}{n+1}} - A\frac{1}{\sqrt{n+1}} \Rightarrow n \approx 4,9$

✓ **Đáp án B**



Câu 38: (THPT Triệu Sơn) Một thang máy đứng yên tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$ có treo một con lắc đơn và một con lắc lò xo. Kích thích cho các con lắc dao động điều hòa (con lắc lò xo theo phương thẳng đứng) thì thấy chúng đều có tần số góc bằng 10rad/s và biên độ dài đều bằng $A = 1\text{cm}$. Đúng lúc các vật dao động cùng đi qua vị trí cân bằng thì thang máy bắt đầu chuyển động nhanh dần đều xuống phía dưới với gia tốc $2,5\text{m/s}^2$. Tỷ số biên độ dài giữa con lắc đơn và con lắc lò xo sau khi thang máy chuyển động là

A. 0,53

B. 0,43

C. 1,5

D. 2

+ Đối với con lắc lò xo

Tại vị trí cân bằng con lắc có tốc độ $v = \omega A$

Khi thang máy đi xuống nhanh dần đều thì vị trí cân bằng của dao động sẽ dịch chuyển lên phía trên vị trí cân bằng cũ một

đoạn $\Delta l = \frac{ma}{k} = \frac{a}{\omega^2} = 2,5\text{cm}$

Biên độ dao động mới $A_1 = \sqrt{\Delta l^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \frac{\sqrt{29}}{2}\text{cm}$

+ Đối với con lắc đơn, ta xét bài toán tổng quát hơn

Một con lắc đơn đang dao động điều hòa trong thang máy với biên độ góc α_0 tại vị trí con lắc có li độ góc α thì thang máy đi lên (hoặc đi xuống) nhanh dần đều với gia tốc a . Xác định biên độ góc của con lắc sau đó

Một cách hình thức ta xen con lắc chuyển động trong trường trọng lực biểu kiến với gia tốc biểu kiến $\vec{g}_{\text{bk}} = \vec{g} - \vec{a}$

Định luật bảo toàn cơ năng cho con lắc (với α'_0 là biên độ góc lúc sau của dao động)

$$\frac{1}{2}mv^2 + mg_{\text{bk}}l(1 - \cos \alpha) = mg_{\text{bk}}l(1 - \cos \alpha')$$

Với $v^2 = 2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)$

Trong khai triển gần đúng: $\cos \alpha \approx 1 - \frac{\alpha^2}{2}$ ta thu được

$$g\left(\frac{\alpha_0^2}{2} - \frac{\alpha^2}{2}\right) + g_{\text{bk}}\frac{\alpha^2}{2} = g_{\text{bk}}\frac{\alpha_0^2}{2}$$

Rút gọn biểu thức:

$$\alpha_0'^2 = \frac{g}{g_{\text{bk}}}\alpha_0^2 + \left(\frac{g_{\text{bk}} - g}{g_{\text{bk}}}\right)\alpha^2$$

Từ phương trình trên ta thấy rằng

+ Nếu thang máy chuyển động có gia tốc tại vị trí biên $\alpha = \alpha_0$ thì biên độ góc của con lắc không đổi

+ Nếu thang máy chuyển động có gia tốc tại vị trí cân bằng $\alpha = 0$ thì biên độ góc của con lắc tỉ lệ với căn bậc hai gia tốc

trọng trường trong các trường hợp $\alpha_0'^2 = \frac{g}{g_{\text{bk}}}\alpha_0^2$

Áp dụng cho bài toán $\alpha_0'^2 = \frac{g}{g_{\text{bk}}}\alpha_0^2 \Rightarrow A' = \sqrt{\frac{g}{g_{\text{bk}}}}A = \frac{2}{\sqrt{3}} \text{ cm}$

$$\Rightarrow \frac{A'}{A_1} \approx 0,43$$

✓ **Đáp án B**

Câu 39: (HSG Thái Bình – 2016) Hai chất điểm dao động điều hòa trên hai trục Ox và Oy vuông góc nhau (O là vị trí cân bằng chung của hai điểm). Biết phương trình dao động của hai chất điểm là $x = 2 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm và $y = 4 \cos\left(5\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ cm. Tính tỉ số giữa khoảng cách nhỏ nhất và lớn nhất của hai chất điểm trong quá trình dao động

A. 0,6

B. 0,4

C. 0

D. 0,75

Khoảng cách giữa hai chất điểm

$$d = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{10 + 2 \cos(10\pi t + \pi) + 8 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{3}\right)} = \sqrt{10 + 2\sqrt{13} \cos(10\pi t - \varphi)}$$

$$\Rightarrow \frac{d_{\min}}{d_{\max}} = \frac{\sqrt{10 - 2\sqrt{13}}}{\sqrt{10 + 2\sqrt{13}}} \approx 0,4$$

✓ **Đáp án B**

Câu 40: Ba chất điểm dao động điều hòa với cùng biên độ A, cùng một vị trí cân bằng với tần số góc lần lượt là ω , 2ω và 3ω . Biết rằng tại mọi thời điểm $\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3}$. Tại thời điểm t, tốc độ của các chất điểm lần lượt là 10 cm/s; 15 cm/s và $v_3 = ?$

A. 20 cm/s

B. 18cm/s

C. 24 cm/s

D. 25 cm/s

Ta có $\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2} = \frac{x_3}{v_3}$, đạo hàm hai vế theo thời gian

$$\frac{v_1^2 + \omega_1^2 x_1^2}{v_1^2} + \frac{v_2^2 + \omega_2^2 x_2^2}{v_2^2} = \frac{v_3^2 + \omega_3^2 x_3^2}{v_3^2}$$

Kết hợp với $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 = 1 \Rightarrow \omega^2 A^2 = v_{\max}^2 = v^2 + A^2 \omega^2$

$$\Rightarrow \frac{v_{1\max}^2}{v_1^2} + \frac{v_{2\max}^2}{v_2^2} = \frac{v_{3\max}^2}{v_3^2} \Leftrightarrow \frac{1}{v_1^2} + \frac{4}{v_2^2} = \frac{9}{v_3^2} \Rightarrow v_3 = 18 \text{ cm/s}$$

✓ **Đáp án B**

Câu 41: Cho một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Một học sinh tiến hành hai lần kích thích dao động. Lần thứ nhất, nâng vật lên rồi thả nhẹ thì thời gian ngắn nhất để vật đến vị trí lực đàn hồi triệt tiêu là x. Lần thứ hai, đưa vật về vị trí lò xo không bị biến dạng rồi thả nhẹ thì thời gian ngắn nhất để vật đi đến vị trí mà lực phục hồi đổi chiều là y. Biết tỉ số $\frac{x}{y} = \frac{1}{3}$. Tỉ số gia tốc của vật và gia tốc trọng trường ngay tại vị trí thả vật lần đầu tiên là

A. $\frac{2}{\sqrt{3}}$

B. 2

C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

D. $\sqrt{3}$

+ Lần kích thích thứ nhất $A_1 > \Delta l_0$. Thời gian ngắn nhất từ lúc kích thích đến lúc lực đàn hồi triệt tiêu tương ứng với chuyển động từ $-A$ đến $-\Delta l_0$

$$\cos \alpha = \frac{\Delta l_0}{A_1}$$

+ Lần hai $A_2 = \Delta l_0$, thời gian để lực phục hồi đổi chiều là $\frac{T}{4}$

$$\frac{x}{y} = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{\Delta l_0}{A_1} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Mặt khác $\frac{a_{1\max}}{g} = \frac{\omega^2 A_1}{g} = \frac{A_1}{\Delta l_0} = \frac{2}{\sqrt{3}}$

✓ **Đáp án A**

Câu 42: (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 m thì tốc độ của vật là $v\sqrt{8}$ m/s; tại thời điểm lò xo giãn $2a$ m thì tốc độ của vật là $v\sqrt{6}$ m/s và tại thời điểm lò xo giãn $3a$ m thì tốc độ của vật là $v\sqrt{2}$ 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

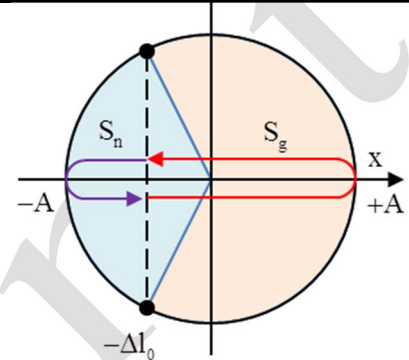
C. 0,67

D. 1,25

Gọi Δl_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 α , 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**

Câu 43: (Chuyên Vĩnh Phúc – 2017) Một con lắc lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 30$ cm treo thẳng đứng, đầu dưới của lò xo treo với vật nặng khối lượng m . Từ vị trí cân bằng O của vật, kéo thẳng xuống dưới 10 cm rồi thả nhẹ không vận tốc ban đầu. Gọi B là vị trí thả vật, M là trung điểm của OB thì tốc độ trung bình khi vật đi từ O đến M và tốc độ trung bình khi vật đi từ M đến B có hiệu bằng 50 cm/s. Lấy $g = 10$ m/s². Khi lò xo có chiều dài 34 cm thì tốc độ của vật có giá trị **xấp xỉ** bằng

A. 42 cm/s

B. 0 cm/s

C. 105 cm/s

D. 91 cm/s

Tốc độ trung bình của vật khi đi từ O đến M tương ứng với chuyển động từ vị trí $x = 0$ đến vị trí $x = \frac{A}{2} \Rightarrow v_{OM} = \frac{6A}{T}$

Tốc độ trung bình của vật khi đi từ M đến B tương ứng với chuyển động từ vị trí $x = \frac{A}{2}$ đến vị trí $x = A \Rightarrow v_{MB} = \frac{3A}{T}$