

# MỤC LỤC

A.ĐẶT VẤN ĐỀ .....	1
B.NỘI DUNG.....	3
I. CƠ SỞ LÝ THUYẾT: .....	3
1. Mối liên hệ giữa một dao động điều hòa và một chuyển động tròn đều. ....	3
2. Đối với dao động cơ học điều hòa ta có các nhận xét sau:.....	3
II. VẬN DỤNG ĐỂ GIẢI CÁC BÀI TOÁN DAO ĐỘNG CƠ .....	4
1. Tính khoảng thời gian ngắn nhất vật dao động điều hòa đi từ li độ $x_1$ đến li độ $x_2$ . ....	4
2. Biết li độ vật ở thời điểm $t_1$ , tìm li độ của vật ở thời điểm $t_2 = t_1 \pm \Delta t$ .....	5
3. Xác định thời điểm vật đi qua li độ $x_0$ lần thứ n.....	6
4. Tính quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian đã cho. ....	8
5. Bài toán tính quãng đường lớn nhất và nhỏ nhất vật đi được trong khoảng thời gian $0 < \Delta t < T/2$ . ....	9
6. Tìm thời gian lò xo bị nén, bị giãn trong một chu kì dao động.....	10
7. Đường tròn lượng giác ứng với vận tốc, gia tốc và lực hồi phục.....	12
III. MỘT SỐ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM THAM KHẢO .....	14
C.KẾT LUẬN .....	16

## **A.ĐẶT VẤN ĐỀ**

Môn Vật lý là một bộ phận khoa học tự nhiên nghiên cứu về các hiện tượng vật lý nói chung và cơ học nói riêng. Những thành tựu của vật lý được ứng dụng vào thực tiễn sản xuất và ngược lại chính thực tiễn sản xuất đã thúc đẩy khoa học vật lý phát triển. Vì vậy học vật lý không chỉ đơn thuần là học lý thuyết vật lý mà phải biết vận dụng vật lý vào thực tiễn sản xuất. Do đó trong quá trình giảng dạy người giáo viên phải rèn luyện cho học sinh có được những kỹ năng, kỹ xảo và thường xuyên vận dụng những hiểu biết đã học để giải quyết những vấn đề thực tiễn đặt ra.

Bộ môn vật lý được đưa vào giảng dạy trong nhà trường phổ thông nhằm cung cấp cho học sinh những kiến thức phổ thông, cơ bản, có hệ thống toàn diện về vật lý. Hệ thống kiến thức này phải thiết thực và có tính kỹ thuật tổng hợp và đặc biệt phải phù hợp với quan điểm vật lý hiện đại. Để học sinh có thể hiểu được một cách sâu sắc và đủ những kiến thức và áp dụng các kiến thức đó vào thực tiễn cuộc sống thì cần phải rèn luyện cho các học sinh những kỹ năng, kỹ xảo thực hành như: kỹ năng, kỹ xảo giải bài tập, kỹ năng đo lường, quan sát ....

Bài tập vật lý với tư cách là một phương pháp dạy học, nó có ý nghĩa hết sức quan trọng trong việc thực hiện nhiệm vụ dạy học vật lý ở nhà trường phổ thông. Thông qua việc giải tốt các bài tập vật lý các học sinh sẽ có được những kỹ năng so sánh, phân tích, tổng hợp ... do đó sẽ góp phần to lớn trong việc phát triển tư duy của học sinh. Đặc biệt bài tập vật lý giúp học sinh củng cố kiến thức có hệ thống cũng như vận dụng những kiến thức đã học vào việc giải quyết những tình huống cụ thể, làm cho bộ môn trở nên lôi cuốn, hấp dẫn các em hơn.

Hiện nay, trong xu thế đổi mới của ngành giáo dục về phương pháp giảng dạy cũng như phương pháp kiểm tra đánh giá kết quả giảng dạy và thi tuyển. Cụ thể là phương pháp kiểm tra đánh giá bằng phương tiện trắc nghiệm khách quan. Trắc nghiệm khách quan đang trở thành phương pháp chủ đạo trong kiểm tra đánh giá chất lượng dạy và học trong nhà trường THPT. Điểm đáng lưu ý là nội dung kiến thức kiểm tra tương đối rộng, đòi hỏi học sinh phải học kỹ, nắm vững toàn bộ kiến thức của chương trình, tránh học tủ, học lệch và để đạt được kết quả tốt trong việc kiểm tra, thi tuyển học sinh không những phải nắm vững kiến thức mà còn đòi hỏi học sinh phải có phản ứng nhanh đối với các dạng toán, đặc biệt các dạng toán mang tính chất khảo sát mà các em thường gặp.

Với mong muốn tìm được phương pháp giải các bài toán trắc nghiệm một cách nhanh chóng đồng thời có khả năng trực quan hoá tư duy của học sinh và lôi cuốn được nhiều học sinh tham gia vào quá trình giải bài tập cũng như giúp một số học sinh không yêu thích hoặc không giỏi môn vật lý cảm thấy đơn giản hơn trong việc giải các bài tập trắc nghiệm vật lý, tôi chọn đề tài: “ **SỬ DỤNG MỐI LIÊN HỆ GIỮA CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU VÀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA GIẢI CÁC BÀI TOÁN DAO ĐỘNG CƠ** ”

Chuyên đề này đề cập đến các dạng bài tập trong đề thi TSDH, CĐ. Trong phạm vi thời gian có hạn, chuyên đề tập trung nghiên cứu

- Cơ sở lý thuyết và phương pháp giải từng loại bài toán.
- Giới thiệu một số ví dụ.

Sau cùng là một số câu hỏi trắc nghiệm để bạn đọc tham khảo sau khi đọc phần bài tập tự luận.

## B. NỘI DUNG

### I. CƠ SỞ LÝ THUYẾT:

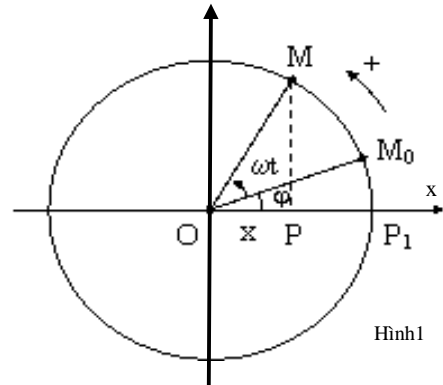
#### 1. Mối liên hệ giữa một dao động điều hòa và một chuyển động tròn đều.

Khi nghiên cứu về phương trình của dao động điều hòa, chúng ta đã biết một vật đang chuyển động tròn đều trên quỹ đạo thì có hình chiếu xuống một đường kính của quỹ đạo là dao động điều hòa. Do đó một dao động điều hòa có dạng  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$  có thể được biểu diễn tương đương với một chuyển động tròn đều có:

- Tâm của đường tròn là VTCB 0.
- Bán kính của đường tròn bằng với biên độ dao động:  $R = A$
- Vị trí ban đầu của vật trên đường tròn hợp với chiều dương trục  $ox$  một góc  $\varphi$ .
- Tốc độ quay của vật trên đường tròn bằng  $\omega$ .
- Bên cạnh cách biểu diễn trên, ta cần chú ý thêm:

- + Thời gian để chất điểm quay hết một vòng ( $360^\circ$ ) là một chu kỳ  $T$ .
- + Chiều quay của vật ngược chiều kim đồng hồ.
- + Góc mà bán kính nối vật chuyển động quét được trong quá trình vật chuyển động tròn đều:  $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t$

$$\Rightarrow \text{thời gian để vật dao động điều hòa đi được góc } \Delta\varphi \text{ là: } \Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\Delta\varphi}{\frac{2\pi}{T}} = \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \cdot T$$



2. Đối với dao động cơ học điều hòa ta có các nhận xét sau:

- Mỗi 1 chu kì vật đi được quãng đường  $4A$ , mỗi nửa chu kì ( $T/2$ ) thì vật đi được quãng đường  $2A$ , còn trong  $T/4$  vật đi được từ vị trí cân bằng ra các vị trí biên hoặc ngược lại từ các vị trí biên về vị trí cân bằng.
- Mỗi 1 chu kỳ vật qua vị trí bất kỳ 2 lần (riêng với điểm biên thì 1 lần).
- Mỗi một chu kỳ vật đạt vận tốc  $v$  hai lần ở 2 vị trí đối xứng nhau qua vị trí cân bằng và đạt tốc độ  $v$  bốn lần mỗi vị trí 2 lần do đi theo 2 chiều âm dương.
- Đối với gia tốc thì kết quả như với li độ.
- Chú ý: Nếu  $t = 0$  tính từ vị trí khảo sát thì cả quá trình được cộng thêm một lần vật đi qua li độ, vận tốc... đó.

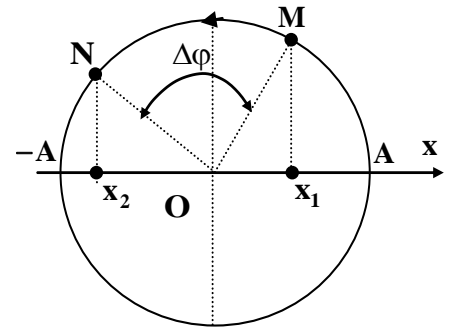
## II. VẬN DỤNG ĐỂ GIẢI CÁC BÀI TOÁN DAO ĐỘNG CƠ

### 1. Tính khoảng thời gian ngắn nhất vật dao động điều hòa đi từ li độ $x_1$ đến li độ $x_2$ .

#### ♦ Phương pháp:

- Khi vật dao động điều hòa từ  $x_1$  đến  $x_2$  thì tương ứng với vật chuyển động tròn đều từ M đến N (chú ý  $x_1$  và  $x_2$  là hình chiếu vuông góc của M và N lên trục OX)

- Thời gian ngắn nhất vật dao động đi từ  $x_1$  đến  $x_2$  bằng thời gian vật chuyển động tròn đều từ M đến N



+ Vẽ đường tròn có bán kính  $R = A$  (biên độ) và trục OX nằm ngang

+ Xác định li độ  $x_1$  và  $x_2$  của vật ở thời điểm  $t_1$  và  $t_2$

+ Xác định góc quét:  $\Delta\varphi = \widehat{MON}$

+ thời gian ngắn nhất vật đi từ  $x_1$  đến  $x_2$ :  $t_{MN} = \frac{\widehat{MON}}{\omega} = \frac{\Delta\varphi}{\omega}$

**Ví dụ 1:** Vật dao động điều hòa với phương trình  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$  (cm). Tính:

a) Thời gian ngắn nhất vật đi từ vị trí cân bằng đến  $A/2$ .

b) Thời gian vật đi từ vị trí có li độ  $x_1 = -\sqrt{3}A/2$  đến vị trí có li độ  $x_2 = A/2$  theo chiều dương.

c) Tính vận tốc trung bình của vật trong câu a

#### Hướng dẫn giải

a) Khi vật đi từ vị trí cân bằng đến  $A/2$ , tương ứng với vật chuyển động trên đường tròn từ M đến N được một góc

$\Delta\varphi = \widehat{MON}$  như hình vẽ bên.

Ta có:  $\sin\Delta\varphi = \frac{A/2}{A} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta\varphi = \pi/6$  rad.

Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ VTCB đến  $A/2$ :

$$\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\Delta\varphi \cdot T}{2\pi} = \frac{\pi \cdot T}{6 \cdot 2\pi} = \frac{T}{12}$$

b) Khi vật đi từ vị trí  $x_1 = -\sqrt{3}A/2$  đến  $x_2 = A/2$  theo chiều dương, tương ứng với vật chuyển động trên đường tròn từ M đến N được một góc  $\Delta\varphi = \widehat{MON}$  như hình vẽ bên.

Có:  $\Delta\varphi = \alpha + \beta$ ; Với:

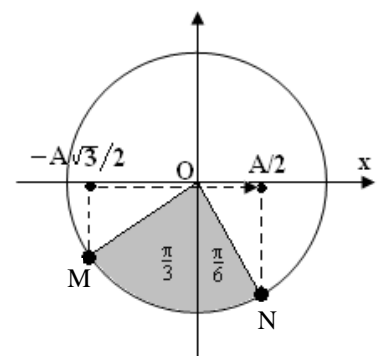
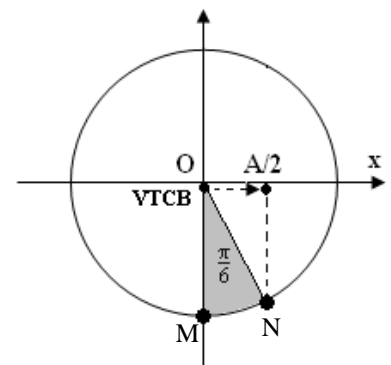
$$\sin\alpha = \frac{|x_1|}{OM} = \frac{A\sqrt{3}}{A \cdot 2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}$$

$$\sin\beta = \frac{x_2}{ON} = \frac{A}{A \cdot 2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \beta = \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \Delta\varphi = \pi/3 + \pi/6 = \pi/2$$

$\Rightarrow$  Khoảng thời gian để vật đi từ vị trí có li độ

$x_1 = -\sqrt{3}A/2$  đến vị trí có li độ  $x_2 = A/2$  theo chiều dương là:



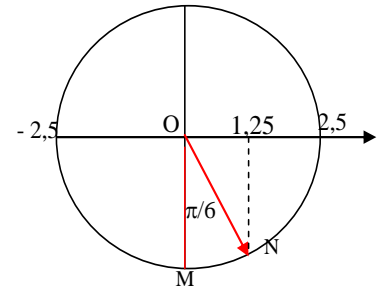
$$\Delta t = \frac{\Delta \varphi}{\omega} = \frac{\Delta \varphi \cdot T}{2\pi} = \frac{\pi \cdot T}{2 \cdot 2\pi} = \frac{T}{4}$$

c) Vận tốc trung bình của vật:  $\bar{v} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{A/2}{T/12} = \frac{6A}{T}$

**Ví dụ 2:** Một vật dao động điều hòa theo phương nằm ngang, khi li độ vật bằng 0 thì  $v = 31,4 \text{ cm/s}$ ; khi li độ vật cực đại thì  $a = 4 \text{ m/s}^2$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Thời gian ngắn nhất để vật chuyển động từ  $x = 0$  đến  $x = 1,25 \text{ cm}$  là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**

- Khi li độ bằng không thì vận tốc cực  $v_{\max} = \omega A$
  - Khi li độ cực đại thì gia tốc cực đại  $a_{\max} = \omega^2 A = \omega v_{\max}$
- Tần số góc  $\omega = a_{\max} / v_{\max} = 400 / 31,4 = 4\pi \text{ (rad/s)}$   
 Biên độ  $A = v_{\max} / \omega = 10\pi / 4\pi = 2,5 \text{ cm}$



Thời gian đi từ  $x = 0$  đến  $x = 1,25 \text{ cm}$  là  $T/12 = 1/24 \text{ s}$

**Ví dụ 3:** Một vật dao động trên trục  $ox$  với phương trình  $x = 5 \cos(4\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ (cm)}$ . Tìm khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ li độ  $x_1 = -2,5 \text{ cm}$  đến li độ  $x_2 = 2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ ?

**Hướng dẫn giải**

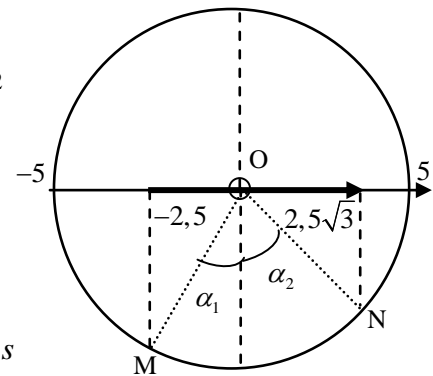
Vẽ đường tròn tâm O, bán kính  $R = A = 5 \text{ cm}$ , kẻ trục  $ox$  nằm ngang vật đi từ li độ  $x_1 = -2,5 \text{ cm}$  đến  $x_2 = 2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ . tương ứng với vật chuyển động trên đường tròn từ M đến N được một góc  $\Delta \varphi = \angle MON$  như hình vẽ bên.

Trong trường hợp này, góc  $\alpha$  có thể tính  $\Delta \varphi = \alpha_1 + \alpha_2$

Với  $\sin \alpha_1 = \frac{2,5}{5} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha_1 = \frac{\pi}{6}$

Và  $\sin \alpha_2 = \frac{2,5\sqrt{3}}{5} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \alpha_2 = \frac{\pi}{3}$

Nên:  $\Delta \varphi = \alpha_1 + \alpha_2 = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2}$ . Vậy  $t = \frac{\Delta \varphi}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{2}}{4\pi} = \frac{1}{8} = 0,125 \text{ s}$



**2. Biết li độ vật ở thời điểm  $t_1$ , tìm li độ của vật ở thời điểm  $t_2 = t_1 \pm \Delta t$**

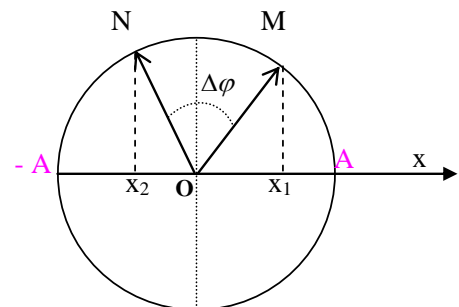
♦ **Phương pháp:**

\* **Bước 1:** Vẽ đường tròn lượng giác bán kính  $R = A$ , tâm đường tròn trùng gốc tọa độ O

\* **Bước 2:** Biểu diễn li độ  $x_1$  và chiều chuyển động của vật  $\vec{v}_1$  trên đường tròn tại thời điểm  $t_1$ : diễn bởi  $\vec{OM}$

\* **Bước 3:** Tính góc quay:  $\Delta \varphi = \omega \cdot \Delta t$ , rồi biểu diễn bởi  $\vec{ON}$

\* **Bước 4:** Chiếu  $\vec{ON}$  xuống  $Ox$  để xác định:  $x_2, \vec{v}_2$



**Ví dụ 1:** Một vật dao động điều hòa có phương trình  $x = 4\cos(\pi t + \varphi)$  (cm), vào thời điểm  $t$  vật đi qua vị trí  $x = 2\text{cm}$  và hướng về vị trí cân bằng. Hỏi sau đó 9,75s vật ở đâu và chuyển động về biên nào?

**Hướng dẫn giải**

Tại  $t_1$   $x_1 = 2\text{cm}$ ;  $v_1 < 0$ ; biểu diễn bởi  $\vec{OM}$

\* Góc quay:

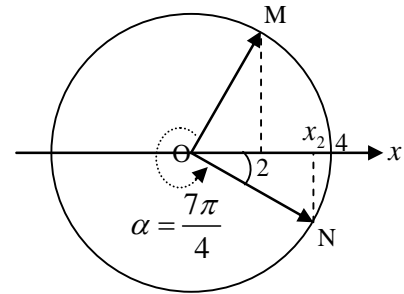
$$\alpha = \omega \cdot \Delta t = \pi \cdot 9,75 = 9,75\pi = 8\pi + 1,75\pi = 8\pi + \frac{7}{4}\pi$$

rồi biểu diễn bởi  $\vec{ON}$

\* Chiếu  $\vec{ON}$  xuống  $Ox$ , ta có: để xác định

$$x_2 = 4\cos 15^\circ = 3,863\text{cm}; v_2 > 0$$

**Vậy:**  $x_2 = 3,863\text{cm}$  đang chuyển về biên dương.



**Ví dụ 2:** Một chất điểm dao động dọc theo trục Ox. Phương trình dao động là  $x = 10\cos(2\pi t + \pi/3)$  (cm). Tại thời điểm  $t_1$  vật có li độ  $x_1 = 6\text{cm}$  và đang chuyển động theo chiều dương. Tìm li độ của vật ở thời điểm  $t_2 = t_1 + 0,25(\text{s})$  ?

**Hướng dẫn giải**

Ở thời điểm  $t$ :  $x_1 = 6\text{cm}$ ,  $v_1 > 0$ ; ứng với vị trí M

Sau  $\Delta t = 0,25\text{s}$  ứng với góc quét  $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = 2\pi \cdot 0,25 = \frac{\pi}{2}$  (rad)

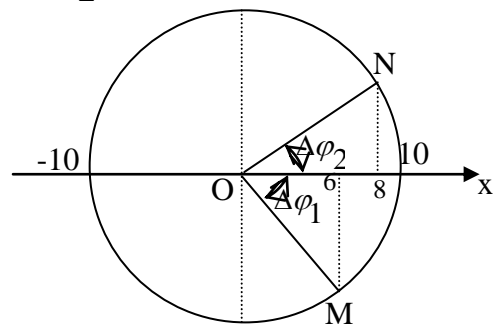
$\Rightarrow$  ở thời điểm  $t_2 = t_1 + 0,25\text{s}$ : ứng với vị trí N:

$$\Delta\varphi = \Delta\varphi_1 + \Delta\varphi_2 = \pi/2$$

Từ đường tròn lượng giác ta tính được:

$$x_2 = x_N = \sqrt{A^2 - x_1^2} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8\text{cm}$$

và ứng với chất điểm đang chuyển động theo chiều âm



**3. Xác định thời điểm vật đi qua li độ  $x_0$  lần thứ  $n$**

**♦ Phương pháp:**

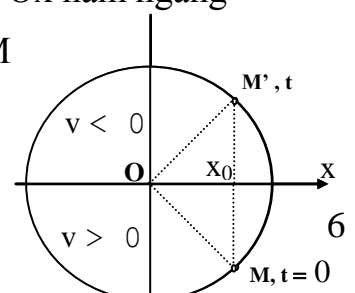
Một vật dao động điều hoà theo phương trình :  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ . Kể từ lúc  $t = t_0$  vật đi qua vị trí có li độ  $x = x_1$  lần thứ  $n$  vào thời điểm nào?

**Ta có thể dựa vào “ mối liên hệ giữa DDDH và CDTĐ ”. Thông qua các bước sau**

\* **Bước 1 :** – Vẽ đường tròn có bán kính  $R = A$  (biên độ) và trục Ox nằm ngang

\* **Bước 2 :** – Xác định vị trí vật lúc  $t = 0$  thì  $\begin{cases} x_0 = ? \\ v_0 = ? \end{cases}$  suy ra vị trí M

– Xác định vị trí vật lúc  $t$  ( $x_t$  đã biết)



\* **Bước 3** : Xác định góc quét:  $\Delta\varphi = MOM' = ?$

\* **Bước 4** :  $\begin{cases} T \rightarrow 360^\circ \\ t_1 = ? \rightarrow \Delta\varphi \end{cases} \Rightarrow t_1 = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\Delta\varphi}{360^\circ} T$

**Công thức trắc nghiệm:** Thời gian để vật qua vị trí  $x_1$  n lần là:  $t = t_1 + \frac{\|n\|}{2} \cdot T$

Trong đó  $t_1$  là thời gian vật đi qua  $x_1$  một lần hoặc 2 lần mà ta đã biết cách tính ở trên, với quy ước  $\|n\|$  là số chẵn nhỏ hơn n và gần n nhất

( VD:  $\|8\| = 6; \|7\| = 6; \|9\| = 8; \|2\| = 0; \|1\| = 0$  )

**Chú ý:** Nếu bài toán yêu cầu tìm thời gian vật đi qua  $x_1$  n lần theo chiều (-) hoặc chiều (+) ta có:  $t = t_1 + \|n\|T$

**Chú ý:** Trong mỗi chu kì dao động vật qua vị trí biên 1 lần và qua các vị trí khác 2 lần

**Ví dụ 1:** Một vật dao động điều hoà với phương trình  $x = 8\cos(2\pi t)$  cm. Thời điểm thứ nhất vật đi qua vị trí cân bằng là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**

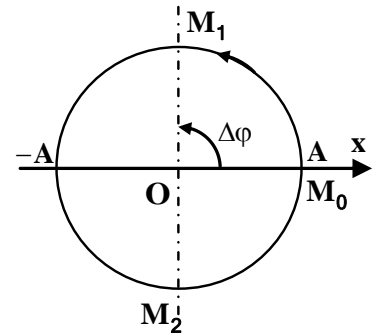
**Sử dụng mối liên hệ giữa DDDH và CĐTD.**

- Vẽ đường tròn (hình vẽ)

- Lúc  $t = 0$  :  $x_0 = 8\text{cm}$  ;  $v_0 = 0$  (Vật đi ngược chiều + từ vị trí biên dương)

- Vật đi qua VTCB  $x = 0$ ,  $v < 0$

- Vật đi qua VTCB, ứng với vật chuyển động tròn đều qua  $M_0$  và  $M_1$ . Vì  $\varphi = 0$ , vật xuất phát từ  $M_0$  nên thời điểm thứ nhất vật qua vị trí cân bằng ứng với vật qua  $M_1$ .



$$\text{góc quét : } \Delta\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{2} \cdot T}{2\pi} = \frac{T}{4}$$

**Ví dụ 2:** Một vật dao động điều hoà có phương trình  $x = 8\cos 10\pi t(\text{cm})$ . Tìm thời điểm vật đi qua vị trí  $x = 4(\text{cm})$  lần thứ 2015 kể từ thời điểm bắt đầu dao động ?

**Hướng dẫn giải**

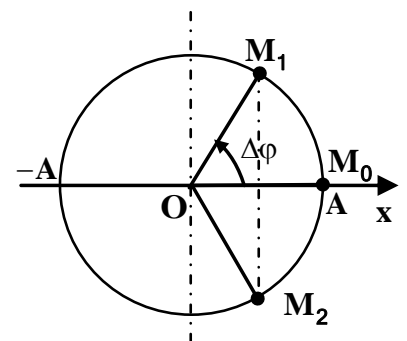
- Lúc  $t = 0$  :  $x_0 = 8\text{cm}$ ,  $v_0 = 0$

- Vật qua  $x = 4\text{cm}$  là qua  $M_1$  và  $M_2$ . Vật quay 1 vòng (1 chu kỳ) qua  $x = 4\text{cm}$  là 2 lần.

Qua lần thứ 2015 thì phải quay 1007 vòng, rồi đi từ  $M_0$

đến  $M_1$ . Góc quét  $M_0OM_1$ :  $\Delta\varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{1}{6} \cdot 0,2 = \frac{1}{30} \text{s}$ .

$$\Rightarrow t = t_1 + \frac{\|n\|}{2} \cdot T = \frac{1}{30} + \frac{2014}{2} \cdot 0,2 = \frac{6043}{30} \text{s}$$



**Ví dụ 3:** Một vật dao động điều hoà với phương trình  $x =$

$4\cos(4\pi t + \frac{\pi}{6})$  cm. Tìm thời điểm thứ 3 vật qua vị trí  $x = 2\text{cm}$  theo chiều dương?

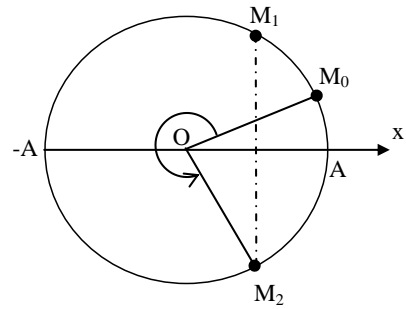
**Hướng dẫn giải**



Ứng dụng chuyển động tròn đều và dao động điều hòa giải các bài toán "Dao động cơ"

- Vật qua  $x = 2$  theo chiều dương là qua  $M_2$ .
- Qua  $M_2$  lần thứ 3 ứng với vật quay được 2 vòng (qua 2 lần) và lần cuối cùng đi từ  $M_0$  đến  $M_2$ .
- Góc quét  $\Delta\varphi = 2.2\pi + \frac{3\pi}{2}$

$$\implies t = \frac{\Delta\varphi}{\omega} = \frac{11}{8} s$$



#### 4. Tính quãng đường mà vật đi được trong khoảng thời gian đã cho.

##### ♦ Phương pháp:

- Phương trình dao động của vật có dạng:  $x = A\cos(\omega t + \varphi)$
- Phương trình vận tốc của vật:  $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$

- Tính số chu kì dao động từ thời điểm  $t_1$  đến  $t_2$ :  $N = \frac{t_2 - t_1}{T} = n + \frac{m}{T}$  với  $T = \frac{2\pi}{\omega}$

##### • Xét trong 1 chu kì:

- + Vật đi được quãng đường là:  $4A$
- + Vật đi qua 1 vị trí (li độ) bất kì là 2 lần.
- Nếu  $m = 0$  thì:

- + Quãng đường mà vật đi được trong số chu kì đó là:  $S_T = 4nA$
- + Số lần vật qua vị trí bất kì  $x_0$  là:  $M_T = 2n$

- Nếu  $m \neq 0$  thì:

- + Khi  $t = t_1$  ta tính  $x_1 = A\cos(\omega t_1 + \varphi)$  và  $v_1$  dương hay âm (không tính  $v_1$ ).
- + Khi  $t = t_2$  ta tính  $x_2 = A\cos(\omega t_2 + \varphi)$  và  $v_2$  dương hay âm (không tính  $v_2$ ).

Sau đó vẽ hình của vật trong phần lẻ  $\frac{m}{T}$  chu kì rồi dựa vào hình vẽ để tính  $S_{lẻ}$  và số lần

$M_{lẻ}$  vật đi qua vị trí  $x_0$  tương ứng.

- Khi đó: + Quãng đường mà vật đi được là:  $S = S_T + S_{lẻ}$
- + Số lần vật qua  $x_0$  là:  $M = M_T + M_{lẻ}$

**Ví dụ 1:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos(2\pi t + \pi/3)$  (cm). Tính quãng đường mà vật đi được trong thời gian 3,75s.

##### Hướng dẫn giải

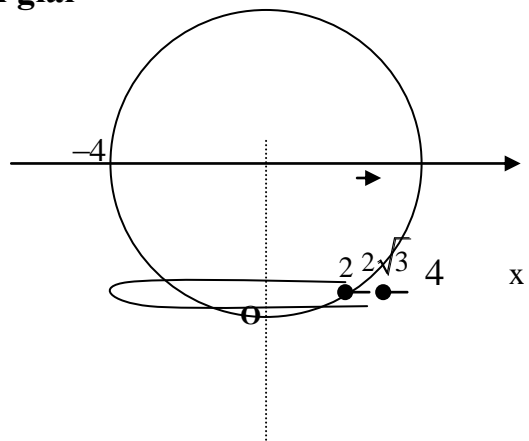
Chu kì dao động:  $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1s$

Số dao động:  $N = \frac{t}{T} = \frac{3,75}{1} = 3,75 = 3 + 0,75$

Quãng đường vật đi:  $s = 3.4A + s_0$

Tính  $s_0$ :

Tại  $t = 0$ ;  $x_0 = 2\text{cm}$ ;  $v < 0$



Tại  $t = 3,75s$ ;  $x = 2\sqrt{3}$  cm;  $v > 0$

Từ hình vẽ ta có:  $s_0 = 2 + 4 + 4 + 2\sqrt{3} = 13,464\text{cm}$

Vậy  $s = 3.4.4 + 13,464 = 61,464\text{cm}$

**Ví dụ 2:** Một vật dao động điều hoà dọc theo trục  $Ox$  với phương trình

$x = 6.\cos(20t - \pi/3)$  cm (t đo bằng giây). Tính quãng đường vật đi được từ thời điểm  $t = 0$  đến thời điểm  $t = 0,7\pi/6$  (s) ?

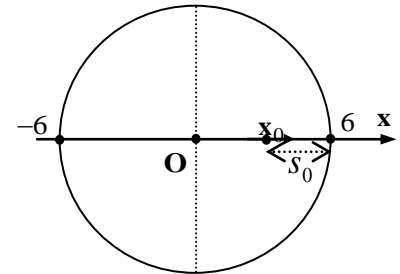
**Hướng dẫn giải**

Chu kỳ  $T = T = \frac{2\pi}{20} = \frac{\pi}{10} s$  ;

Thời gian đi :  $t = t_2 - t_1 = t_2 - 0 = \frac{0,7\pi}{6} = \frac{7\pi}{60} s$

$$N = \frac{t_2 - t_1}{T} = \frac{\frac{7\pi}{60}}{\frac{\pi}{10}} = \frac{7}{6} = 1 + \frac{1}{6}$$

Quãng đường vật đi:  $s = 1.4.6 + s_0$



Tính  $s_0$ : Tại  $t = 0$ ,  $x_1 = 6\cos(20.0 - \frac{\pi}{3}) = 3\text{cm}$ ;  $v_1 > 0$

Tại  $t = \frac{7\pi}{60}$ ,  $x_2 = 6\cos(20.\frac{7\pi}{60} - \frac{\pi}{3}) = 6\text{cm}$ ;  $v_2 = 0$

Từ hình vẽ, ta xác định được:  $s_0 = 3\text{cm}$

Quãng đường vật đi được :  $s = 1.4.6 + 3 = 27\text{cm}$

**5. Bài toán tính quãng đường lớn nhất và nhỏ nhất vật đi được trong khoảng thời gian  $0 < \Delta t < T/2$ .**

**♦ Phương pháp:**

- Vật có vận tốc lớn nhất khi qua VTCB, nhỏ nhất khi qua vị trí biên nên trong cùng một khoảng thời gian quãng đường đi được càng lớn khi vật ở càng gần VTCB và càng nhỏ khi càng gần vị trí biên.

- Sử dụng mối liên hệ giữa dao động điều hoà và chuyển động tròn đều.

+ Góc quét:  $\Delta\varphi = \omega\Delta t$ .

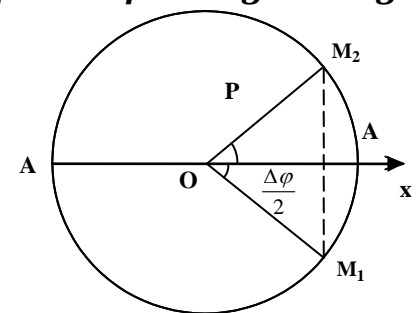
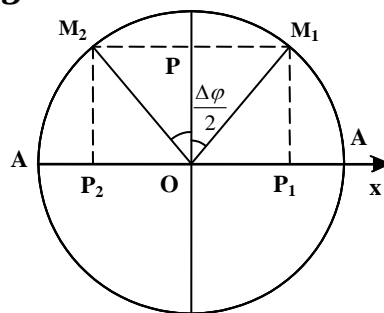
+ Quãng đường lớn nhất khi vật đi từ  $M_1$  đến  $M_2$  đối xứng qua trục sin :

$$s_{\max} = 2A \sin \frac{\Delta\varphi}{2}$$

+ Quãng đường nhỏ nhất khi vật đi từ  $M_1$  đến  $M_2$  đối xứng qua trục cos :

$$s_{\min} = 2A(1 - \cos \frac{\Delta\varphi}{2})$$

**Lưu ý:** Nếu  $\Delta t > \frac{T}{2}$



Ứng dụng chuyển động tròn đều và dao động điều hòa giải các bài toán "Dao động cơ"

Tách  $\Delta\varphi = n\pi + \Delta\varphi_1 \Rightarrow S = n \cdot 2A + S_1$  với  $S_1$  là quãng đường vật đi thêm khi  $\overline{OM}$  quay góc

$\Delta\varphi_1$  sau khi đã đi quãng đường  $2 \cdot nA \Rightarrow S_{\max} = n \cdot 2A + S_{1\max}$  và  $S_{\min} = n \cdot 2A + S_{1\min}$ .

Áp dụng công thức trên ta có:

$$s_{\max} = 2A(n + \sin \frac{\Delta\varphi_1}{2}); \quad s_{\min} = 2A(n + 1 - \cos \frac{\Delta\varphi_1}{2})$$

+ Tốc độ trung bình lớn nhất và nhỏ nhất của trong khoảng thời gian  $\Delta t$ :

$$v_{tb\max} = \frac{S_{\max}}{\Delta t} \quad \text{và} \quad v_{tb\min} = \frac{S_{\min}}{\Delta t} \quad \text{với } S_{\max}; S_{\min} \text{ tính như trên.}$$

**Ví dụ 1:** Một vật dao động điều hòa với phương trình  $x = 4\cos(4\pi t + \pi/3)$ . Tính quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian  $\Delta t = 1/6$  (s)?

### Hướng dẫn giải

$$\text{Có chu kì dao động: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5s$$

$$\text{Khoảng thời gian: } \Delta t = \frac{1}{6}(s) < \frac{T}{2}, \text{ ta có } \Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = 4\pi \cdot \frac{1}{6} = \frac{2\pi}{3}(\text{rad})$$

$$\Rightarrow S_{\max} = 2 \cdot A \sin \frac{\Delta\varphi}{2} = 2 \cdot 4 \sin \frac{2\pi}{3} = 4\sqrt{3} \text{ (cm)}$$

**Ví dụ 2:** Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục  $ox$  với biên độ  $A$ , chu kì  $T$ .

Tìm tốc độ trung bình lớn nhất của vật trong khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{2}{3}T$

### Hướng dẫn giải

$$\text{Khoảng thời gian: } \Delta t = \frac{2}{3}T > \frac{T}{2}, \text{ nên ta có } \Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{2T}{3} = \frac{4\pi}{3} = \pi + \frac{\pi}{3}$$

$$\text{ta có } \Delta\varphi_1 = \frac{\pi}{3}(\text{rad}) \Rightarrow S_{\max} = 2A(1 + \sin \frac{\Delta\varphi_1}{2}) = 2A(1 + \sin \frac{\pi}{3}) = 3A$$

$$\text{Tốc độ trung bình lớn nhất: } v_{tb\max} = \frac{S_{\max}}{\Delta t} = \frac{3A}{\frac{2T}{3}} = \frac{9A}{2T}$$

## 6. Tìm thời gian lò xo bị nén, bị giãn trong một chu kì dao động

### ♦ Phương pháp:

a) **Con lắc lò xo nằm ngang:** Trong một chu kì dao động  $T$ , thời gian lò xo nén = thời gian lò xo giãn  $t_{\text{nén}} = t_{\text{giãn}} = \frac{T}{2}$

b) **Con lắc lò xo thẳng đứng**

+ Khi  $A > \Delta l$  (Với  $Ox$  hướng xuống):

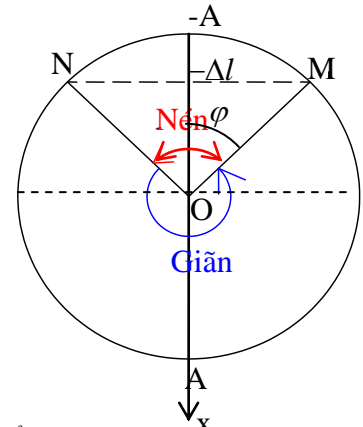
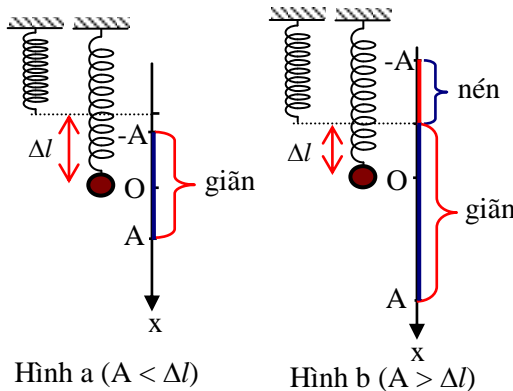
- Thời gian lò xo nén 1 lần là thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí  $x_1 = -\Delta l$  đến  $x_2 = -A$ .
- Thời gian lò xo giãn 1 lần là thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí  $x_1 = -\Delta l$  đến  $x_2 = A$ ,

*Ứng dụng chuyển động tròn đều và dao động điều hòa giải các bài toán "Dao động cơ"*

**Lưu ý:** Trong một dao động (một chu kỳ) lò xo nén 2 lần và giãn 2 lần suy ra thời gian lò xo bị nén. Sử dụng mối liên hệ giữa chuyển động tròn đều và dao động điều hoà để tìm thời gian lò xo nén và giãn trong một chu kỳ

$$t_{\text{nén}} = \frac{2\varphi}{\omega} \text{ với } \cos\varphi = \frac{|-\Delta\ell|}{A}$$

+ Khi  $A < \Delta\ell$  (Với  $Ox$  hướng xuống): thì trong một chu kỳ lò xo luôn giãn



Hình vẽ thể hiện thời gian lò xo nén và giãn trong 1 chu kỳ ( $Ox$  hướng xuống)

**Ví dụ 1:** Một lò xo có khối lượng không đáng kể có độ cứng  $k = 100\text{N/m}$ . Một đầu treo vào một điểm cố định, đầu còn lại treo một vật nặng khối lượng  $500\text{g}$ . Từ vị trí cân bằng kéo vật xuống dưới theo phương thẳng đứng một đoạn  $10\text{cm}$  rồi buông cho vật dao động điều hòa. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tính khoảng thời gian mà lò xo bị nén một chu kỳ?

**Hướng dẫn giải**

Độ biến dạng của lò xo ở vị trí cân bằng:

$$\Delta\ell = \frac{mg}{k} = \frac{0,5 \cdot 10}{100} = 0,05\text{m} = 5\text{cm}$$

Tần số góc dao động:

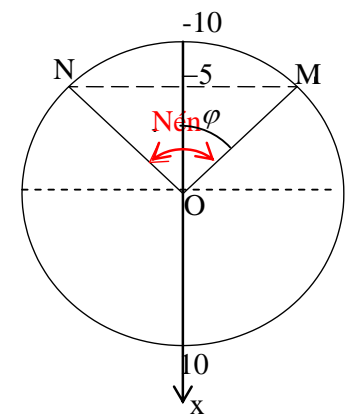
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,5}} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2} \text{ (rad / s)}$$

Biên độ dao động của vật:  $A = 10\text{cm} > \Delta\ell$

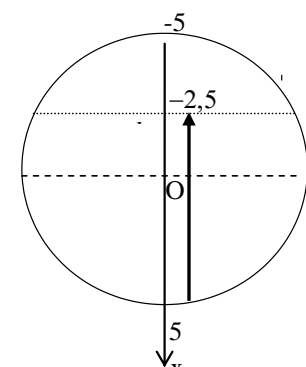
Suy ra trong một chu kỳ thời gian lò xo bị nén:

$$t_{\text{nén}} = \frac{2\varphi}{\omega} \text{ với } \cos\varphi = \frac{|-\Delta\ell|}{A} = \frac{|-5|}{10} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$$

$$\text{Vậy: } t_{\text{nén}} = \frac{2\pi}{3} \cdot \frac{1}{10\sqrt{2}} = \frac{\pi}{15\sqrt{2}} \text{ (s)}$$



**Ví dụ 2:** Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng  $100\text{g}$  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  $4\text{cm}$  rồi truyền cho nó một vận tốc  $40\pi \text{ (cm/s)}$  theo phương thẳng đứng dưới lên. Coi vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống. Lấy  $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$ . Tìm thời gian ngắn



Ứng dụng chuyển động tròn đều và dao động điều hòa giải các bài toán "Dao động cơ"

nhất để vật chuyển động từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo bị nén 1,5 cm ?

### Hướng dẫn giải

Độ giãn của lò xo ở vị trí cân bằng:  $\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{100} = 0,01m = 1cm$

Tần số góc dao động của vật:  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 10\pi (rad / s) \Rightarrow T = \frac{1}{5} (s)$

Biên độ dao động của vật:  $A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{3^2 + \frac{(40\pi)^2}{(10\pi)^2}} = 5cm$

Vị trí lò xo bị nén 1,5cm ứng với vật có li độ  $x = -2,5cm$ , biểu diễn trên đường tròn lượng giác. Thời gian vật đi từ vị trí thấp nhất đến vị trí lò xo bị nén 1,5cm là:

$$t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{T}{3} = \frac{1}{15} (s)$$

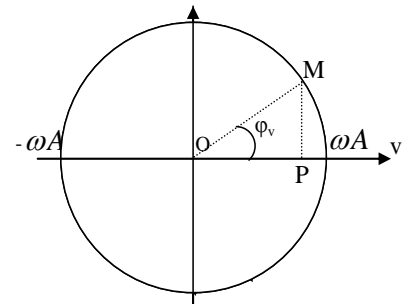
## 7. Đường tròn lượng giác ứng với vận tốc, gia tốc và lực hồi phục

### ◆ Phương pháp:

+ Nếu ứng với li độ  $x = A \cos(\omega t + \varphi)$  thì ta dùng đường tròn lượng giác ứng: Tâm đường tròn tại gốc tọa độ  $x = 0$ ; bán kính đường tròn bằng  $A$ , vật chuyển động tròn đều hết 1 vòng tròn ứng với chu kì là  $T$ , các phép tính đã thực hiện

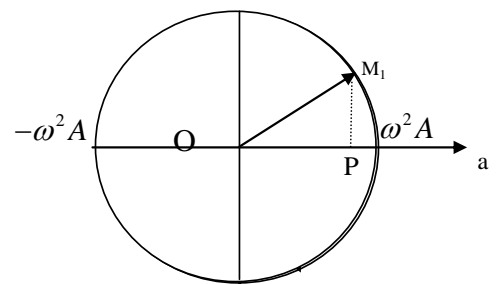
+ Nếu đề cho vận tốc  $v$ , vì vận tốc

$v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$  biến thiên điều hòa nên ta vẽ đường tròn lượng giác ứng với bán kính  $R = \omega A$ , tâm đường tròn tại  $v=0$ , vật chuyển động tròn đều trên đường tròn một vòng hết chu kì  $T$ , thì hình chiếu xuống trục  $Ov$  dao động điều hòa với chu kì  $T$ ; các phép tính toán khác như li độ  $x$



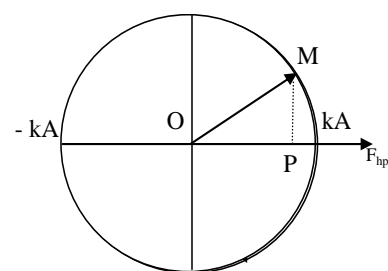
+ Nếu đề cho gia tốc  $a$ , vì gia tốc

$a = -\omega^2 \cdot A \cos(\omega t + \varphi)$  biến thiên điều hòa theo thời gian. Sử dụng đường tròn lượng giác bán kính  $R = \omega^2 A$ , tâm đường tròn tại  $a = 0$ . Vật chuyển động tròn đều trên đường tròn đó một vòng hết thời gian  $T$ , thì hình chiếu xuống trục  $Oa$  dao động điều hòa với chu kì  $T$ ; các phép tính khoảng thời gian khác như li độ  $x$ .



+ Nếu đề cho lực hồi phục, vì lực hồi phục

$F_{hp} = -kx = -kA \cos(\omega t + \varphi)$  biến thiên điều hòa theo thời gian. Sử dụng đường tròn lượng giác ứng với bán kính  $R = kA$ , tâm đường tròn tại  $F_{hp} = 0$ . Vật chuyển động vật chuyển động tròn đều trên đường tròn đó hết thời gian  $T$ , thì hình chiếu xuống trục  $OF_{hp}$  dao động điều hòa với chu kì  $T$ ; các phép



tính toán về các khoảng thời gian tương tự li độ x.

**Ví dụ 1:** Một con lắc lò xo ,vật nặng khối lượng  $m=100g$  và lò xo có độ cứng  $k=10N/m$  dao động với biên độ  $2cm$ . Thời gian mà vật có độ lớn vận tốc nhỏ hơn  $10\sqrt{3}$  (cm/s) trong mỗi chu kỳ là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**

Tần số góc:  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{10}{0,1}} = 10(rad / s)$

$\Rightarrow v_{max} = A.\omega = 20 \text{ cm/s}$

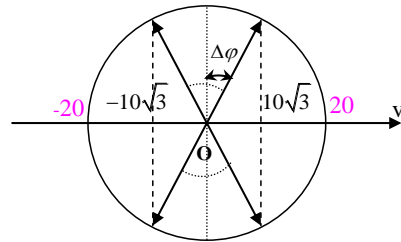
Sử dụng đường tròn lượng giác ứng với vận tốc

Ta có trong một chu kì khoảng thời gian để vận

có độ lớn nhỏ hơn  $10\sqrt{3}$  (cm/s) ứng với góc quét  $\varphi = 4\Delta\varphi$

Từ hình vẽ ta có:  $\sin \Delta\varphi = \frac{10\sqrt{3}}{20} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi = 4 \cdot \frac{\pi}{3} = \frac{4\pi}{3}$  (rad)

Thời gian cần tìm:  $t = \frac{\varphi}{\omega} = \frac{\frac{4\pi}{3}}{10} = \frac{4\pi}{30} = \frac{2\pi}{15}$  (s)



tốc

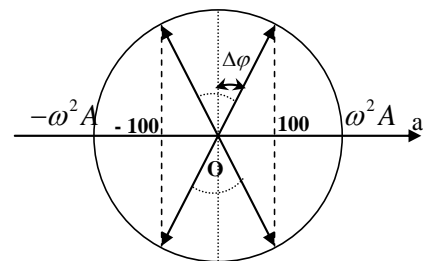
**Ví dụ 2 :** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì  $T$  và biên độ  $5 \text{ cm}$ . Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá  $100 \text{ cm/s}^2$  là  $T/3$  Lấy  $\pi^2 = 10$ . Tìm tần số dao động của vật?

**Hướng dẫn giải**

Dùng đường tròn lượng giác ứng với gia tốc ta có:

Ta thấy trong một chu kì khoảng thời gian  $t = T/3$  để gia tốc không vượt quá  $100 \text{ cm/s}^2$  ứng với góc

quét:  $\varphi = \omega t = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{3} = \frac{2\pi}{3}$  (rad)



Từ đường tròn lượng giác ta có:  $\varphi = 4\Delta\varphi \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{\varphi}{4} = \frac{\pi}{6}$  (rad)

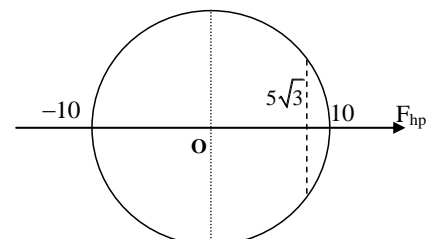
Mà  $\sin \Delta\varphi = \frac{100}{\omega^2.A} = \sin \frac{\pi}{6} \Rightarrow \omega^2 = 40 = 4\pi^2 \Rightarrow \omega = 2\pi(rad / s)$

Suy ra tần số dao động của vật là  $f = 1\text{Hz}$

**Ví dụ 3:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với cơ năng dao động là  $1 \text{ J}$  và lực đàn hồi cực đại là  $10 \text{ N}$ . Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Gọi  $Q$  là đầu cố định của lò xo, khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp  $Q$  chịu tác dụng lực kéo của lò xo có độ lớn  $5\sqrt{3} \text{ N}$  là  $0,1 \text{ s}$ . Tìm quãng đường lớn nhất mà vật nhỏ của con lắc đi được trong  $0,4 \text{ s}$  ?

**Hướng dẫn giải**

Theo bài ra ta có:



Ứng dụng chuyển động tròn đều và dao động điều hòa giải các bài toán "Dao động cơ"

$$W = \frac{1}{2}kA^2 = 1J, F_{dh(max)} = kA = 10N \Rightarrow A = 20 \text{ cm.}$$

Đối với con lắc lò xo nằm ngang:

$$F_{hp(max)} = F_{dh(max)} = 10N$$

Theo bài ra điểm Q chịu tác dụng của lực kéo của lò xo chính là lực hồi phục.

Ứng dụng đường tròn lượng giác cho lực hồi phục ta có. Thời gian ngắn nhất giữa hai

$$\text{lần liên tiếp để } F_{hp} = 5\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}F_{hpmax}$$

$$\text{Là } \frac{T}{6} = 0,1 \Rightarrow T = 0,6s$$

$$+ \text{ Thời gian } t = 0,4 = T/2 + T/6$$

$$+ \text{ Quãng đường lớn nhất đi được: } S = 2A + A = 60\text{cm}$$

(Quãng đường lớn nhất vật đi được trong khoảng thời gian  $T/6$  là  $s = A$ . Dùng đường tròn lượng giác ta có thể chứng minh được điều này)

**Ví dụ 4:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì  $T$ . Gọi  $v_{TB}$  là tốc độ trung bình của chất điểm trong một chu kì,  $v$  là **tốc độ** tức thời của chất điểm. Trong một chu kì, khoảng thời gian mà  $v \geq \frac{\pi}{4}v_{TB}$  là bao nhiêu?

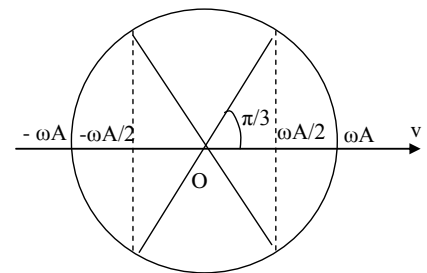
### Hướng dẫn giải

Theo bài ra ta có

$$v_{TB} = \frac{4A}{T} = \frac{2}{p}wA = \frac{2}{p}v_{max}$$

$$\rightarrow v \geq \frac{\pi}{4}v_{TB} \rightarrow v \geq \frac{1}{2}v_{max}$$

$$\rightarrow Dt = \frac{4 \cdot \frac{p}{3}}{w} = \frac{4 \cdot \frac{p}{3}}{\frac{2p}{T}} = \frac{4T}{6} = \frac{2T}{3}$$



### III. MỘT SỐ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM THAM KHẢO

**Câu 1:** 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 âm 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)

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

**A.**  $\frac{6A}{T}$ .

**B.**  $\frac{9A}{2T}$ .

**C.**  $\frac{3A}{2T}$ .

**D.**  $\frac{4A}{T}$ .

Ứng dụng chuyển động tròn đều và dao động điều hòa giải các bài toán "Dao động cơ"

**Câu 3:** Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1m dao động điều hòa với biên độ góc  $\frac{\pi}{20} \text{ rad}$  tại nơi có gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Lấy  $\pi^2 = 10$ . Thời gian ngắn nhất để con lắc đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ góc  $\frac{\pi\sqrt{3}}{40} \text{ rad}$  là

- A.  $\frac{1}{3} \text{ s}$                       B.  $\frac{1}{2} \text{ s}$                       C. 3 s                      D.  $3\sqrt{2} \text{ s}$

**Câu 4:** Vật dao động điều hòa theo phương trình:  $x = 10\cos(4\pi t + \frac{\pi}{8}) \text{ cm}$ . Biết li độ của vật tại thời điểm  $t$  là 4cm. Li độ của vật tại thời điểm sau đó 0,25s là:

- A. 4cm                      B. -4cm                      C. 2cm                      D. -2cm

**Câu 5:** Chất điểm dao động:  $x = 4\cos(5\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ . Quãng đường mà chất điểm đi được sau thời gian  $t = 2,15\text{s}$  kể từ lúc  $t = 0$  là

- A. 55,17 cm.                      B. 85,17 cm.                      C. 65,17 cm.                      D. 75,17 cm.

**Câu 6:** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình  $x = 4\cos\frac{2\pi}{3}t$  (x tính bằng cm; t tính bằng s). Kể từ  $t = 0$ , chất điểm đi qua vị trí có li độ  $x = -2 \text{ cm}$  lần thứ 2011 tại thời điểm

- A. 3015 s.                      B. 6030 s.                      C. 3016 s.                      D. 6031 s.

**Câu 7:** Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ 10 cm, chu kì 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 8:** Con lắc lò xo gồm một vật nhỏ có khối lượng 250g và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ 4 cm. Khoảng thời gian ngắn nhất để vận tốc của vật có giá trị từ  $-40 \text{ cm/s}$  đến  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$  là

- A.  $\frac{\pi}{40} \text{ s}$ .                      B.  $\frac{\pi}{120} \text{ s}$ .                      C.  $\frac{\pi}{20}$ .                      D.  $\frac{\pi}{60} \text{ s}$ .

**Câu 9:** Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 8 cm. Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để chất điểm có vận tốc không nhỏ hơn  $40\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$  là  $\frac{T}{3}$ . Xác định chu kì dao động của chất điểm.

- A. 1s                      B. 1,5s                      C. 0,5s                      D. 0,2s

**Câu 10:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình  $x = A\cos 4\pi t$  (t tính bằng s). Tính từ  $t=0$ , khoảng thời gian ngắn nhất để gia tốc của vật có độ lớn bằng một nửa độ lớn gia tốc cực đại là

- A. 0,083s.                      B. 0,125s.                      C. 0,104s.                      D. 0,167s.

**Câu 11:** Một con lắc lò xo được treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường g. Khi vật nhỏ ở vị trí cân bằng, lò xo dãn 4 cm. Kéo vật nhỏ thẳng đứng xuống dưới đến cách vị trí cân bằng  $4\sqrt{2} \text{ cm}$  rồi thả nhẹ (không vận tốc ban đầu) để con lắc dao động điều hòa. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Trong một chu kì, thời gian lò xo bị nén là

- A. 0,05 s.                      B. 0,13 s.                      C. 0,20 s.                      D. 0,10 s.



**Câu 12:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một quỹ đạo thẳng dài 14 cm với chu kỳ 1s. 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.

**Câu 13:** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc  $\omega$ . Vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100g. Tại thời điểm  $t = 0$ , vật nhỏ qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Tại thời điểm  $t = 0,95s$ , vận tốc  $v$  và li độ  $x$  của vật nhỏ thỏa mãn  $v = -\omega x$  lần thứ 5. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Độ cứng của lò xo là

- A. 85 N/m.      B. 37 N/m.      C. 20 N/m.      **D. 25 N/m.**

**Đáp án các bài trắc nghiệm**

1B	2B	3A	4B	5B	6C	7D	8A	9D	10A
11D	12C	13D	14A	15D	16D	17B	18C	19A	20C

### C.KẾT LUẬN

Với kinh nghiệm ôn luyện thi ĐH-CD của bản thân cũng như thời gian nghiên cứu còn ít, chắc chắn những nội dung trong chuyên đề này sẽ còn nhiều điểm cần bổ sung, chỉnh sửa cho phù hợp với nhiều đối tượng. Tác giả rất mong các thầy cô giáo và các bạn đồng nghiệp đóng góp ý kiến để chuyên đề có thể hoàn thiện hơn và trở thành tài liệu tham khảo của các bạn đồng nghiệp trong quá trình ôn luyện thi Đại học, cao đẳng. Xin chân thành cảm ơn.