

Ngày soạn:

Ngày dạy:

BÀI 4: BÀI TẬP VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

Môn học: Vật lý, lớp: 11

Thời gian thực hiện: 2 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Vận dụng được các khái niệm: biên độ, chu kì, tần số, tần số góc, độ lệch pha để mô tả dao động điều hoà.
- Sử dụng đồ thị, phân tích và thực hiện phép tính cần thiết để xác định được: độ dịch chuyển, vận tốc và gia tốc trong dao động điều hoà.
- Vận dụng được các phương trình về li độ và vận tốc, gia tốc của dao động điều hoà.

2. Năng lực

a. Năng lực chung

- Năng lực tự chủ và tự học: tìm kiếm thông tin, đọc sách giáo khoa để tìm hiểu về cách giải các bài tập về dao động điều hoà.
- Năng lực giao tiếp và hợp tác: thảo luận nhóm để tìm ra phương pháp giải các bài tập về dao động điều hoà.
- Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo: thông qua việc giải các bài tập để rút ra phương pháp xác định các đại lượng như biên độ, pha ban đầu, chu kì, tần số...khi biết phương trình hoặc đồ thị của vật dao động điều hoà hoặc ngược lại.

b. Năng lực vật lí

- Năng lực nhận thức vật lí: Biết được cách xác định các đại lượng như biên độ, pha ban đầu, chu kì, tần số...khi biết phương trình hoặc đồ thị của vật dao động điều hoà hoặc ngược lại.

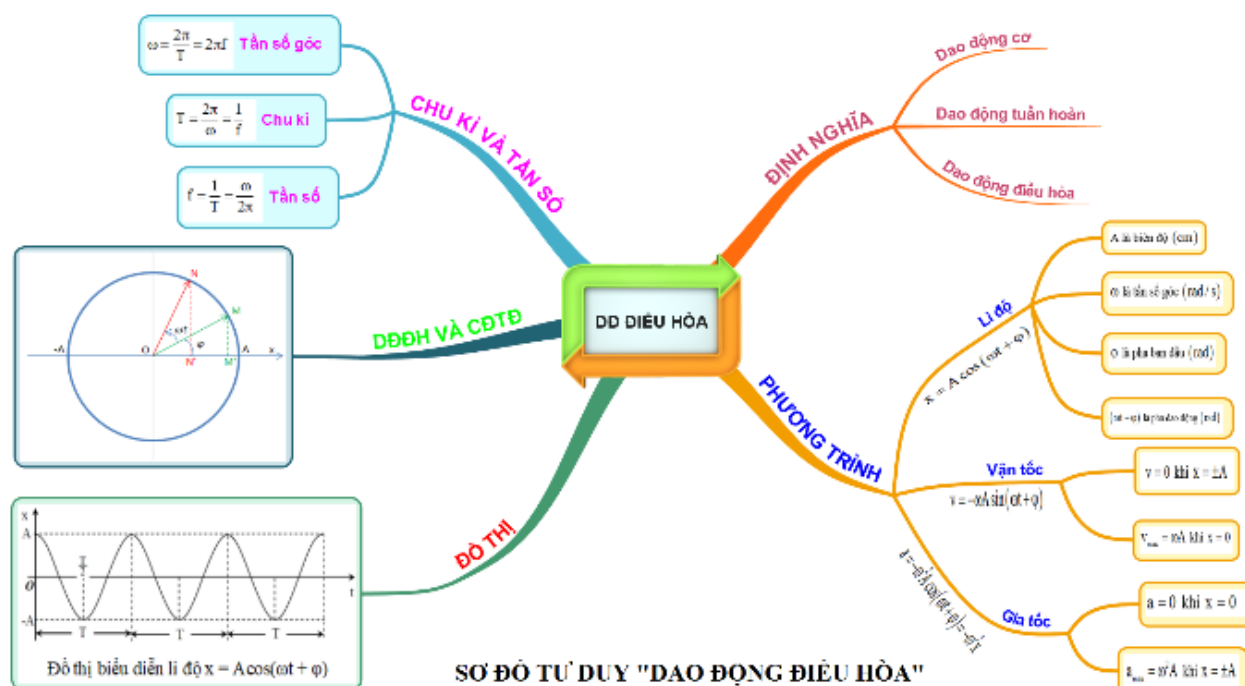
3. Phẩm chất

- Chăm chỉ, tích cực chịu khó tìm tòi tài liệu và thực hiện các nhiệm vụ cá nhân nhằm tìm ra phương pháp giải các bài tập về dao động điều hoà.
- Có trách nhiệm trong hoạt động nhóm, chủ động nhận và thực hiện nhiệm vụ, thảo luận để tìm ra phương pháp giải các bài tập về dao động điều hoà.
- Trung thực, cẩn thận trong tính toán, ghi chép khi giải các bài tập dao động điều hoà.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU:

1. Đối với giáo viên:

- SGK, SGV, Giáo án.
- Máy chiếu, máy tính (nếu có).
- Sơ đồ tư duy về dao động điều hoà.



- Phiếu học tập.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Lớp: Nhóm:

Bài 1: Cho phương trình của 1 vật dao động điều hòa: $x = 5\cos(10\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). Xác định biên độ A, tần số f, pha ban đầu φ , và li độ x_1 tại thời điểm $t_1 = 0,05s$.

Bài 2: Nếu đề bài cho phương trình dao động không đúng dạng cơ bản $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ thì ta xác định pha ban đầu như thế nào?

Bài 3: Có thể sử dụng mối liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều để xác định pha ban đầu, thời gian để vật đi từ điểm này đến điểm khác trong dao động điều hòa được không?

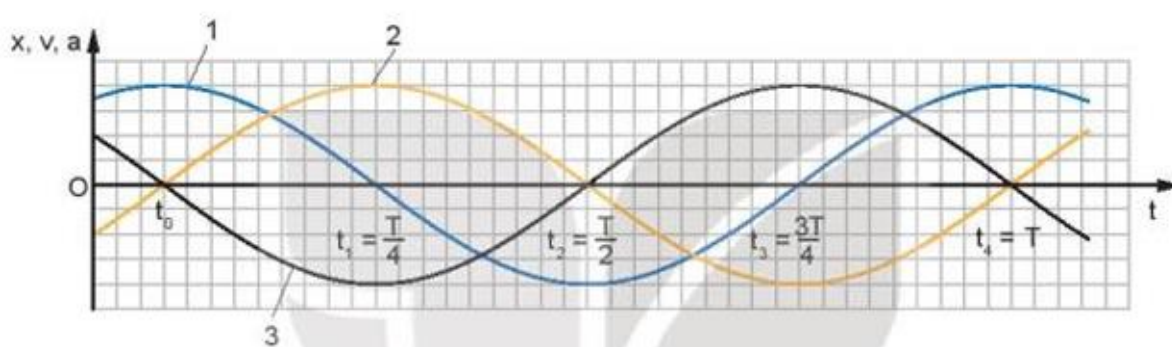
PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Lớp: Nhóm:

Bài 1: Một vật dao động điều hòa với tần số 2 Hz. Tại thời điểm ban đầu $x = 5$ cm và vận tốc $v = -30$ cm/s. Xác định:

- Biên độ và pha ban đầu của dao động
- Giá trị cực đại của vận tốc và gia tốc khi vật dao động.

Bài 2: Một vật dao động với tần số góc $\omega = 1$ rad/s, có đồ thị của li độ x , vận tốc v và gia tốc a theo thời gian t được mô tả như hình. Hãy chỉ đúng đồ thị của li độ ($x-t$), vận tốc ($v-t$), gia tốc ($a-t$) theo thời gian t trên hình:



2. Đối với học sinh:

- Vở ghi bài tập, các hình vẽ liên quan đến nội dung bài học và các dụng cụ học tập theo yêu cầu của GV.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG

- Mục tiêu:** Trên cơ sở các kiến thức đã học, GV nêu câu hỏi để HS có nhu cầu tìm hiểu kiến thức, vận dụng kiến thức vào thực tế.
- Nội dung:** Dựa vào phương trình hoặc đồ thị của vật dao động điều hòa, xác định được vận tốc và gia tốc của vật.
- Sản phẩm học tập:** HS trả lời được những câu hỏi mà GV đưa ra để thảo luận và những lưu ý khi giải bài tập.
- Tổ chức thực hiện:**

Hoạt động của GV - HS	Sản phẩm dự kiến
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập	<u>Trả lời:</u> Nhắc lại kiến thức:

- GV kiểm tra bài cũ, yêu cầu HS nhắc lại các kiến thức về dao động điều hòa, mô tả dao động điều hòa và vận tốc, gia tốc trong dao động điều hòa. - GV đặt câu hỏi yêu cầu HS thảo luận: “<i>Khi biết phương trình hoặc đồ thị của vật dao động điều hòa, làm thế nào để xác định được vận tốc và gia tốc của vật?</i>” Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập - HS thảo luận và đưa ra câu trả lời. Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận - GV mời 1 – 2 bạn ngẫu nhiên đứng dậy trình bày suy nghĩ của mình. Bước 4: Đánh giá kết quả, kết luận - GV tiếp nhận câu trả lời. - GV dẫn dắt HS vào bài học: “<i>Để trả lời câu hỏi này chúng ta vào bài học ngày hôm nay: Bài 4: Bài tập về dao động điều hòa.</i>”	- Phương trình dao động điều hòa: $x = A\cos(\omega t + \varphi) \quad (\text{cm})$ - Vận tốc trong dao động điều hòa: $v = A\omega\cos(\omega t + \varphi + \pi/2) \quad (\text{cm/s})$ - Gia tốc trong dao động điều hòa: $a = A\omega^2\cos(\omega t + \varphi + \pi) \quad (\text{cm/s}^2)$ - Khi biết phương trình của dao động điều hòa ta có thể sử dụng phương pháp đạo hàm để xác định được vận tốc, gia tốc của vật hoặc có thể xác định các đại lượng đặc trưng của dao động điều hòa và sử dụng các công thức đã biết để tính.
---	--

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

Hoạt động: Hướng dẫn giải một số bài toán cụ thể

1. Mục tiêu: Giúp HS vận dụng được kiến thức đã học để giải một số bài toán đơn giản.

2. Nội dung: GV hướng dẫn HS giải một số bài toán ở các ví dụ trong SGK.

3. Sản phẩm học tập: HS rút ra kiến thức xác định vận tốc, gia tốc của vật thông qua phương trình và đồ thị dao động điều hòa.

4. Tổ chức hoạt động:

Hoạt động của GV - HS	Sản phẩm dự kiến
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV chia lớp thành 4 nhóm và phát phiếu học tập cho các nhóm (Nhóm 1,2: Phiếu học tập số 1; Nhóm 3,4: Phiếu học tập số 2). Phiếu học tập số 1: <u>Bài 1:</u> Cho phương trình của 1 vật dao động điều hòa: $x = 5\cos(10\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). Xác định biên độ A, tần số f, pha ban đầu ϕ, và li độ x_1 tại thời điểm $t_1 = 0,05s$. <u>Bài 2:</u> Nếu đề bài cho phương trình dao động không đúng dạng cơ bản $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ thì ta xác định pha ban đầu như thế nào? <u>Bài 3:</u> Có thể sử dụng mối liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều để xác định pha ban đầu, thời gian để vật đi từ điểm này đến điểm khác trong dao động	<u>Trả lời:</u> Phiếu học tập số 1: <u>Bài 1:</u> So sánh phương trình dao động của vật với phương trình dạng cơ bản $x = A\cos(\omega t + \phi)$ (cm). Ta có: - Biên độ $A = 5\text{cm}$ - Tần số $f = \frac{\omega}{2\pi} = 5\text{Hz}$ - Pha ban đầu $\phi = \frac{\pi}{6}$ - Li độ lúc $t_1 = 0,05s$: $x_1 = 5\cos(10\pi \cdot 0,05 + \frac{\pi}{6}) = -2,5(\text{cm})$ <u>Bài 2:</u> Ta phải đưa về phương trình chính tắc có đúng dạng $x = A\cos(\omega t + j)$, sau đó xác định pha ban đầu j. Ví dụ: $x = 5\sin(10\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm) $= 5\cos(10\pi t + \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2})$ (cm)

điều hòa được không?

Phiếu học tập số 2:

Bài 1: Một vật dao động điều hòa với tần số 2 Hz. Tại thời điểm ban đầu $x = 5\text{ cm}$ và vận tốc $v = -30\text{ cm/s}$. Xác định:

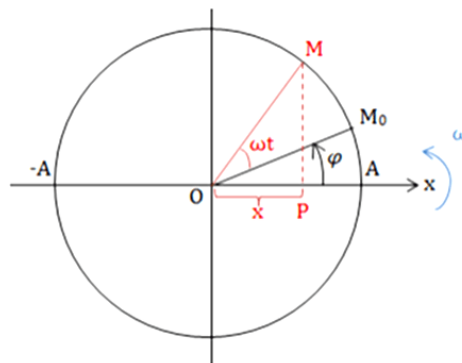
a) Biên độ và pha ban đầu của dao động

b) Giá trị cực đại của vận tốc và gia tốc khi vật dao động.

Bài 2: Một vật dao động với tần số góc $\omega = 1\text{ rad/s}$, có đồ thị của li độ x , vận tốc v và gia tốc a theo thời gian t được mô tả như hình. Hãy chỉ đúng đồ thị của li độ (x - t), vận tốc (v - t), gia tốc (a - t) theo thời gian t trên hình:

Bài 3:

Hoàn toàn có thể sử dụng mối liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều để xác định pha ban đầu, thời



gian để vật đi từ điểm này đến điểm khác trong dao động điều hòa.

Phiếu học tập số 2:

Bài 1:

a) Tần số góc: $\omega = 2\pi f = 4\pi\text{ (rad/s)}$

Khi $t = 0$, thì: $x_0 = 5\text{ cm}$, $v_0 = -30\text{ cm/s}$

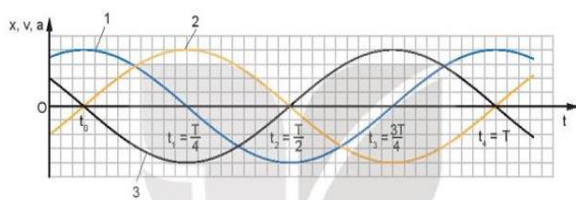
Biên độ và pha ban đầu của dao động;

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{5^2 + \frac{(-30)^2}{(4\pi)^2}} \approx 5,54\text{cm}$$

$$\tan\phi = \frac{\omega x_0}{v_0} = \frac{30}{4\pi \cdot 5} = \frac{3}{2\pi} \approx 0,44\text{ rad}$$

b) Vận tốc cực đại: $v_{\max} = \omega A = 4\pi \cdot 5,54 \approx 70\text{ cm/s}$

Gia tốc cực đại: $a_{\max} = \omega^2 A = (4\pi^2) \cdot 5,54 \cdot 10^{-2} \approx 8,8\text{ m/s}^2$



- GV cho cả lớp 15 phút để mỗi nhóm chuẩn bị đáp án cho phiếu bài tập được giao.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS thảo luận nhóm và đưa ra câu trả lời.

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- GV mời 1 – 2 nhóm đại diện trình bày câu trả lời.

- GV mời nhóm khác nhận xét, bổ sung.

Bước 4: Đánh giá kết quả, kết luận

- GV đánh giá, nhận xét.

Bài 2:

Ta có:

+ Vận tốc sớm pha hơn li độ 1 góc là $\pi/2$ và trễ pha hơn gia tốc một góc là $\pi/2$

+ Gia tốc ngược pha so với li độ và sớm pha hơn vận tốc một góc là $\pi/2$

→ Do đó từ đồ thị ta thấy:

+ Đường 2 là đồ thị li độ $x(t)$

+ Đường 1 là đồ thị vận tốc $v(t)$

+ Đường 3 là đồ thị gia tốc $a(t)$

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

1. Mục tiêu: HS củng cố lại kiến thức thông qua hệ thống câu hỏi luyện tập.

2. Nội dung: GV trình chiếu câu hỏi, HS suy nghĩ trả lời.

3. Sản phẩm học tập: HS đưa ra được các đáp án đúng.

4. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV trình chiếu lần lượt các câu hỏi luyện tập:

Câu 1: Một vật dao động điều hòa có phương trình là $x = 2\cos(4\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm). Hãy cho biết biên độ A, tần số góc, chu kì, tần số, pha ban đầu và pha dao động ở thời điểm $t = 1$ s.

Câu 2: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh điểm gốc O, với biên độ A = 10cm và chu kì T = 2s. Tại thời điểm $t = 0$, vật có li độ $x = A$.

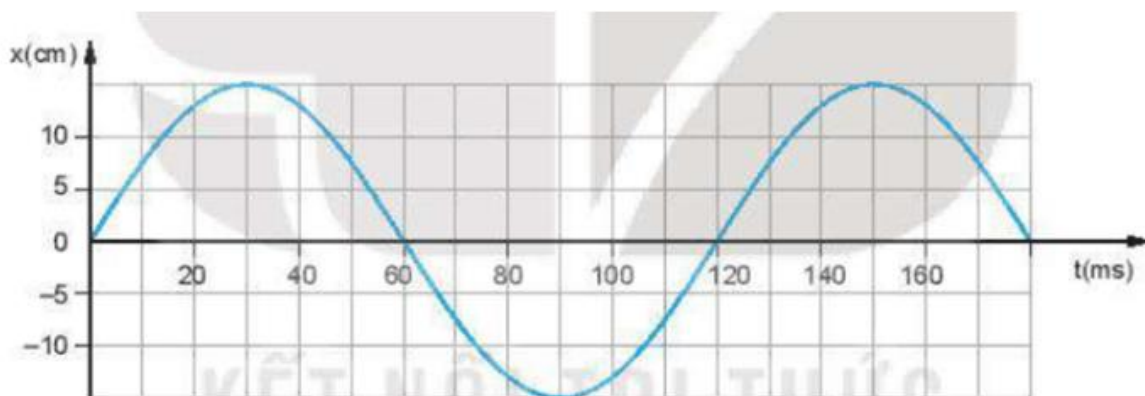
a) Viết phương trình dao động của vật

b) Xác định thời điểm đầu tiên vật qua vị trí có li độ $x = 5$ cm.

Câu 3: Hình 4.3 là đồ thị li độ – thời gian của một vật dao động điều hoà.

a) Xác định biên độ, chu kì, tần số, tần số góc và pha ban đầu của vật dao động.

b) Viết phương trình của dao động của vật.



Hình 4.3

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS tiếp nhận câu hỏi, nhớ lại kiến thức đã học, tìm đáp án đúng.

Bước 3: HS báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- HS lần lượt đưa ra đáp án cho các bài tập:

Câu 1:

Từ phương trình: $x = 2\cos(4\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm) ta xác định được các đại lượng:

- Biên độ: A = 2cm

- Tần số góc: $\omega = 4\pi$ (rad/s)

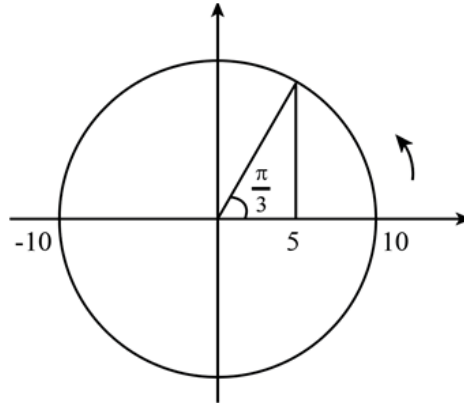
- Chu kì: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5$ s

- Tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ Hz}$

- Pha ban đầu: $\varphi = -\frac{\pi}{6}$

- Pha của dao động tại thời điểm $t = 1\text{s}$: $4\pi \cdot 1 - \frac{\pi}{6} = \frac{23\pi}{6} \text{ rad}$

Câu 2:



$T = 2\text{s} \Rightarrow \omega = 4\pi = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ (rad/s)}$

a) Phương trình dao động điều hòa: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$:

Tại thời điểm $t = 0$, vật có li độ $x = A$

$A = A\cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$

$\Rightarrow$ Phương trình dao động điều hòa: $x = 10\cos(\pi t) \text{ (cm)}$

b) Thời điểm ban đầu vật đi từ biên dương hướng về VTCB.

Thời điểm đầu tiên vật đi qua vị trí có li độ $x = 5\text{cm}$ tương ứng với góc quét là thỏa

mãn: $\cos \alpha = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}$

Thời điểm cần xác định: $t = \frac{\alpha}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{3}}{\pi} = \frac{1}{3} \text{ s}$

Câu 3:

a)

- Biên độ; $A = 15\text{cm}$

- Chu kì: $T = 120 \text{ ms}$

- Tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{120 \cdot 10^{-3}} = 8,3 \text{ Hz}$

- Tần số góc: $\omega = 2\pi f = 16,6\pi \text{ (rad/s)}$

Tại thời điểm ban đầu vật xuất phát từ VTCB và đi theo chiều dương nên pha ban đầu:

$$\varphi = -\frac{\pi}{2}$$

b) Phương trình dao động của vật: $x = 15\cos(16,6\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm)

Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện

- GV đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập.
- GV nhận xét, đánh giá và chuyển sang nội dung vận dụng.

D. HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG

1. Mục tiêu: HS vận dụng kiến thức đã học để giải quyết nhiều dạng bài tập khác nhau về gia động điều hòa.

2. Nội dung: GV giao bài tập trên trang web Vật lý B – Learning, HS về nhà suy nghĩ và hoàn thành bài tập.

3. Sản phẩm: Câu trả lời của HS

4. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV giao nhiệm vụ trên lớp.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS tiếp nhận nhiệm vụ

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động, thảo luận

- Kết quả được tổng kết trên trang web Vật lý B – Learning.

Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện

- GV nhận xét, đánh giá về kết quả chung của học sinh.

*** Hướng dẫn về nhà**

- Xem lại kiến thức đã học ở Bài 4.
- Xem trước nội dung Bài 5: Động năng. Thế năng. Sự chuyển hóa năng lượng trong dao động điều hòa.