

Trường:.....
Tổ:.....

Họ và tên giáo viên:
Ngày soạn

Tiết:

Chương 1: DAO ĐỘNG CƠ

BÀI 1: MÔ TẢ DAO ĐỘNG

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Thực hiện được thí nghiệm đơn giản tạo ra dao động
- Nêu được các khái niệm: dao động tự do, dao động tuần hoàn và dao động điều hòa
- Mô tả được một số ví dụ đơn giản về dao động tự do
- Nêu được định nghĩa: biên độ, chu kì, tần số, tần số góc, pha dao động, độ lệch pha và xác định được các đại lượng trên dựa vào đồ thị li độ – thời gian có dạng hình sin (tạo ra bằng thí nghiệm, hoặc hình vẽ cho trước).
- Vận dụng được các khái niệm: biên độ, chu kì, tần số, tần số góc, pha dao động và độ lệch pha để mô tả dao động điều hòa.

2. Năng lực

a. Năng lực chung

- Năng lực tự chủ và tự học: học sinh đọc và nghiên cứu bài tại nhà. Chuẩn bị các câu hỏi cần trao đổi với giáo viên.
- Năng lực giao tiếp và hợp tác: Học sinh thảo luận nhóm theo yêu cầu của gv để hoàn thành các phiếu học tập, lập được phương án thí nghiệm.
- Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo: Học sinh có thể hoàn thành được phương án thí nghiệm khác sgk nhưng vẫn khả thi, và ghi nhận được số liệu chuẩn xác nhất, nhanh nhất.

b. Năng lực đặc thù môn học

- Nhận thức vật lí:
 - + Nêu được định nghĩa: biên độ, chu kì, tần số, tần số góc, độ lệch pha và xác định được các đại lượng này dựa vào đồ thị li độ – thời gian có dạng hình sin (tạo ra bằng thí nghiệm, hoặc hình vẽ cho trước).
 - + Vận dụng được các khái niệm: biên độ, chu kì, tần số, tần số góc, độ lệch pha để mô tả dao động điều hòa.
- Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí:
 - + Thiết kế được phương án thí nghiệm và thực hiện được thí nghiệm đơn giản tạo ra dao động.
 - + Mô tả được một số ví dụ đơn giản về dao động tự do

3. Phẩm chất

- Chăm chỉ: Tích cực tìm tòi và sáng tạo trong các câu hỏi cá nhân. Có ý chí vượt qua khó khăn để đạt kết quả tốt trong hoạt động nhóm khi thực hiện thí nghiệm.
- Trách nhiệm: Học sinh thảo luận nhóm để thiết kế được phương án thí nghiệm và thực hiện được thí nghiệm.
- Trung thực: Học sinh báo cáo đúng số liệu lấy được khi thực hiện thí nghiệm.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Giáo viên

- Các hình ảnh và video liên quan đến nội dung bài học.
- Phiếu học tập
- Laptop, màn hình TV, Bảng đen
- Dụng cụ thí nghiệm
- Sách giáo viên, kế hoạch bài dạy

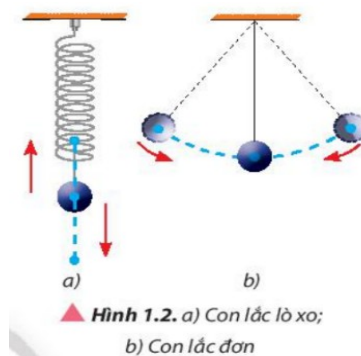
PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Câu 1: Quan sát dao động của bông hoa và ngọn cỏ. Phân tích để nêu khái niệm dao động cơ.



Câu 2: Phân tích dao động tuần hoàn của đồng hồ quả lắc. Từ đó nêu khái niệm dao động tuần hoàn.

Câu 3: Phân tích các hệ thực hiện dao động tự do: Con lắc lò xo gồm vật nặng được gắn vào một đầu của lò xo (hình 1.2a), con lắc đơn gồm vật nặng được gắn vào đầu một sợi dây không dẫn (hình 1.2b). Từ đó nêu khái niệm dao động tự do. Nêu một số ví dụ về các vật dao động tự do trong thực tế.



Câu 4: Nêu một số ví dụ về dao động tuần hoàn và một ứng dụng của dao động tuần hoàn trong cuộc sống.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Câu 1: Dựa vào bộ dụng cụ được đề xuất bên dưới, hãy thiết kế phương án thí nghiệm (trong đó thể hiện rõ các bước tiến hành) và thực hiện thí nghiệm để xác định được sự phụ thuộc của tọa độ dao động của vật theo thời gian.



1. Hệ thống giá đỡ
2. Con lắc lò xo
3. Cảm biến khoảng cách
4. Dây cáp nối cảm biến với bộ ghi số liệu
5. Bộ ghi số liệu
6. Dây cáp nối bộ ghi số liệu và máy tính
7. Máy tính

Câu 2: Dựa vào bảng số liệu ghi nhận được ở bảng 1.1, hãy vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của vật dao động.

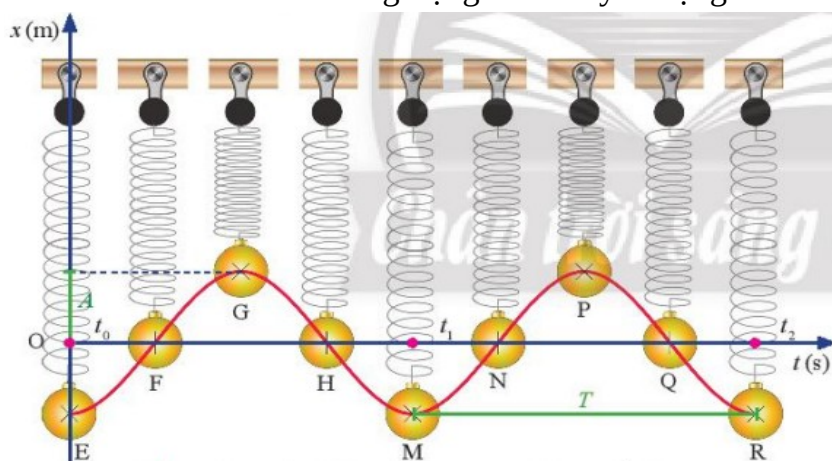
t (s)	x (m)	t (s)	x (m)	t (s)	x (m)	t (s)	x (m)	t (s)	x (m)
0,00	-0,044	0,28	0,041	0,56	-0,027	0,84	0,009	1,12	0,012
0,02	-0,043	0,30	0,044	0,58	-0,033	0,86	0,017	1,14	0,003
0,04	-0,041	0,32	0,045	0,60	-0,038	0,88	0,025	1,16	-0,005
0,06	-0,037	0,34	0,045	0,62	-0,042	0,90	0,031	1,18	-0,013
0,08	-0,032	0,36	0,043	0,64	-0,043	0,92	0,036	1,20	-0,021
0,10	-0,026	0,38	0,040	0,66	-0,043	0,94	0,041	1,22	-0,028
0,12	-0,018	0,40	0,035	0,68	-0,043	0,96	0,043	1,24	-0,035
0,14	-0,010	0,42	0,029	0,70	-0,040	0,98	0,044	1,26	-0,040
0,16	-0,002	0,44	0,022	0,72	-0,036	1,00	0,044	1,28	-0,042
0,18	0,006	0,46	0,014	0,74	-0,031	1,02	0,042	1,30	-0,043
0,20	0,016	0,48	0,005	0,76	-0,025	1,04	0,039	1,32	-0,043
0,22	0,024	0,50	-0,004	0,78	-0,017	1,06	0,034		
0,24	0,031	0,52	-0,012	0,80	-0,009	1,08	0,028		
0,26	0,036	0,54	-0,020	0,82	-0,001	1,10	0,021		

Câu 3: Nhận xét về hình dạng đồ thị tọa độ - thời gian của vật dao động trong hình câu 2

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

Câu 1: Quan sát hình 1.5 và chỉ ra những điểm:

- Có tọa độ dương, âm hoặc bằng 0
- Có khoảng cách đến vị trí cân bằng cực đại
- Gần nhau nhất có cùng trạng thái chuyển động



▲ Hình 1.5. Vị trí của vật nặng trong hệ con lắc lò xo tại các thời điểm khác nhau



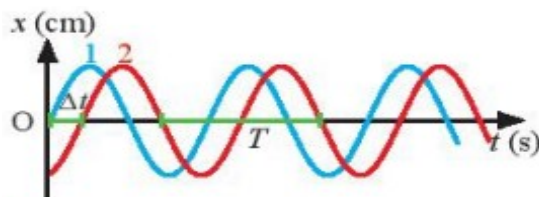
▲ Hình 1.6. Ong mật bay tại chỗ trong không trung

Câu 2: Từ các nhận xét ở câu 1, hãy định nghĩa: Li độ, biên độ, chu kì dao động, tần số dao động.

Câu 3: Một con ong mật đang bay tại chỗ trong không trung (Hình 1.6), đập cánh với tần số khoảng 300 Hz. Xác định số dao động mà cánh ong mật thực hiện trong 1s và chu kì dao động của cánh ong.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4

Câu 1: Phân tích đồ thị li độ - thời gian (hình 1.7) của hai vật dao động điều hòa. Từ đó cho biết: pha dao động, độ lệch pha, tần số góc là gì? Xác định đơn vị đo tần số góc trong hệ SI.



▲ Hình 1.7. Đồ thị li độ - thời gian của hai vật dao động điều hòa

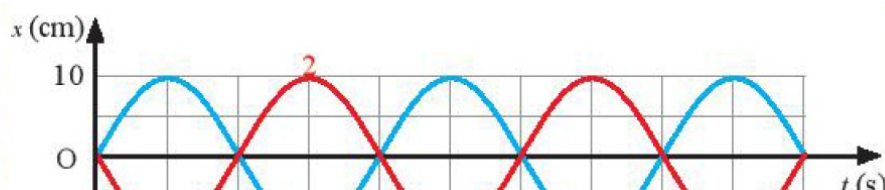
Câu 2: Dựa vào dữ kiện trong câu 3 (phiếu học tập số 3), xác định tần số góc khi ông đập cánh.

Câu 3: Nêu khái niệm dao động điều hòa. Tìm mối liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều dựa vào bảng gợi ý bên dưới:

Bảng 1.2. Sự tương tự trong dao động điều hòa và chuyển động tròn đều

Kí hiệu	Dao động điều hòa	Chuyển động tròn đều
x		
A		
T		
f		
ω		
$\omega t + \varphi$		

Câu 4: Quan sát đồ thị li độ - thời gian của hai vật dao động điều hòa được thể hiện trong hình 1.8. Hãy xác định biên độ, chu kì, tần số, tần số góc của mỗi vật dao động và độ lệch pha của hai dao động.

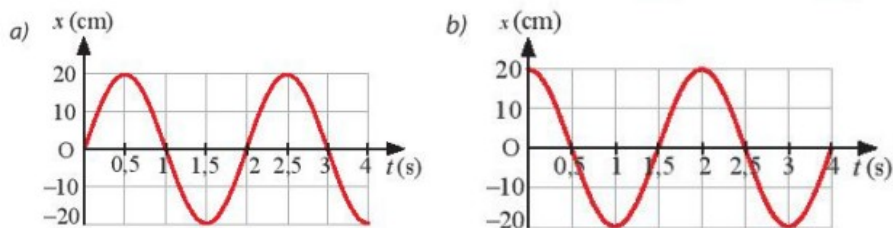


PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5

Câu 1: Hình 1.9 thể hiện đồ thị li độ - thời gian của một vật dao động điều hòa được kích thích theo hai cách khác nhau.

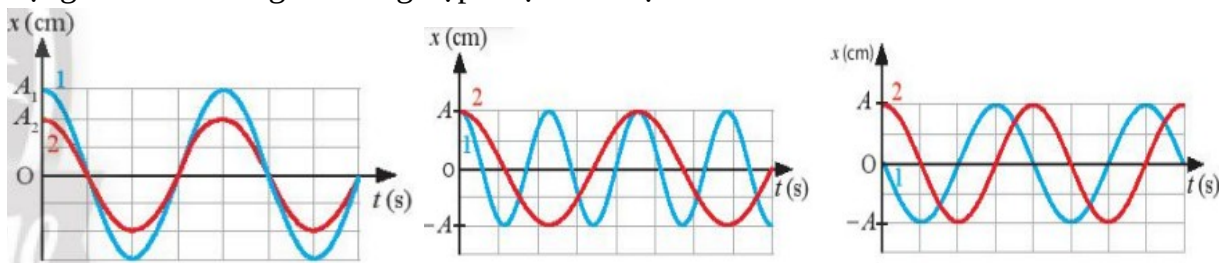
a. Hãy xác định các đại lượng biên độ, chu kì, tần số và tần số góc trong từng trường hợp.

b. Xác định độ lệch pha của hai dao động trong hình 1.9.



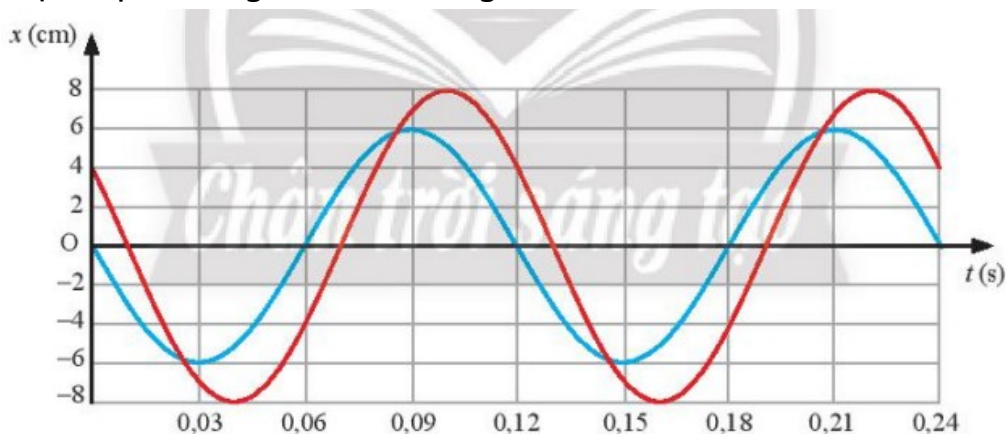
Hình 1.9. Đồ thị li độ – thời gian của một vật được kích thích dao động theo hai cách khác nhau

Câu 2: So sánh biên độ, chu kì, tần số, tần số góc và xác định độ lệch pha của hai dao động điều hòa trong 3 trường hợp được thể hiện ở hình 1.10



Hình 1.10. Đồ thị li độ - thời gian của hai vật dao động trong các trường hợp khác nhau

Câu 3: Xác định biên độ, chu kì, tần số, tần số góc của mỗi dao động có đồ thị li độ - thời gian như trong hình 1P.1.



Hình 1P.1. Đồ thị li độ – thời gian của hai vật dao động điều hòa

Câu 4: Vẽ phác đồ thị li độ - thời gian của hai dao động điều hòa trong các trường hợp:

a. Cùng biên độ, chu kì của dao động thứ nhất bằng ba lần chu kì của dao động thứ hai.

b. Biên độ của dao động thứ nhất bằng hai lần biên độ của dao động thứ hai, cùng chu kì, cùng pha.

c. Cùng biên độ, cùng chu kì và có độ lệch pha là π rad.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 6

Câu 1. Dao động điều hòa là:

A. Dao động được mô tả bằng 1 định luật dạng sin (hay cosin) đối với thời gian

B. Những chuyển động có trạng thái lặp đi lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau

C. Dao động có biên độ phụ thuộc vào tần số riêng của hệ dao động.

D. Những chuyển động có giới hạn trong không gian, lặp đi lặp lại quanh 1 VTCB

Câu 2. Chu kì dao động là

A. thời gian để trạng thái dao động lặp lại như cũ.

B. thời gian ngắn nhất để trạng thái dao động lặp lại như cũ.

C. thời gian để vật thực hiện được một dao động.

D. Câu B và C đều đúng.

Câu 3. Tần số của dao động tuần hoàn là

A. số chu kì thực hiện được trong một giây.

B. số lần trạng thái dao động lặp lại như cũ trong 1 đơn vị thời gian.

C. số dao động thực hiện được trong thời gian 1 giây.

D. Cả 3 câu A, B, C đều đúng.

Câu 4. Pha của dao động được dùng để xác định:

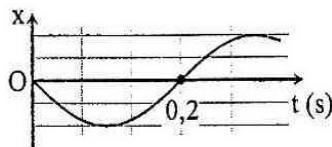
A. Biên độ dao động

B. Tần số dao động

C. Trạng thái dao động

D. Chu kỳ dao động

Câu 5. Một vật dao động điều hòa trên trục Ox. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t. Tần số góc của dao động là:



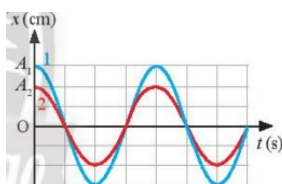
A. 10 rad/s

B. 10π rad/s

C. 5π rad/s

D. 5 rad/s.

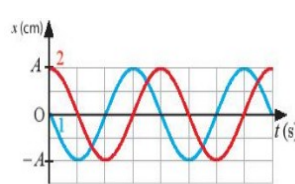
Câu 6. Đồ thị nào trong các đồ thị sau mô tả 2 dao động cùng pha:



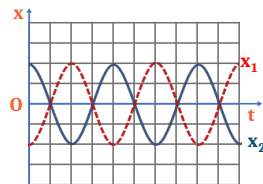
A.



B.



C.



D.

2. Học sinh

- Ôn lại những vấn đề đã được học về chuyển động tròn đều ở lớp 10
- Ôn lại những vấn đề đã được học về dao động ở cấp THCS.
- SGK, vở ghi bài, giấy nháp.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

Hoạt động 1: Mở đầu: Tạo tình huống học tập

a. Mục tiêu:

- Kích thích sự tò mò và nhận biết được tầm quan trọng về dao động điều hòa trong cuộc sống.
- Tạo tình huống thực tiễn thông qua video trò chơi dân gian "đánh đu" trong các lễ hội để học sinh gợi mở về dao động.

b. Nội dung:

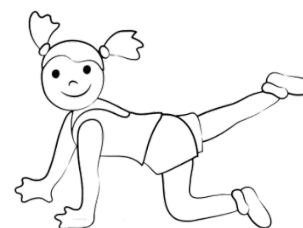
- Học sinh tham gia trò chơi học tập
- Học sinh xem ảnh và tư duy độc lập về câu hỏi của giáo viên đặt ra.

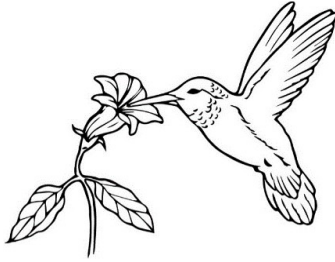
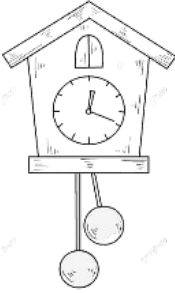
c. Sản phẩm:

- Câu trả lời của học sinh
- Nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu là dao động cơ học trong cuộc sống.

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- GV tổ chức cho học sinh tham gia trò chơi học tập để nhắc lại kiến thức cũ và tạo hứng thú học tập Nội dung câu hỏi: Câu hỏi 1: Đốt nhiều mà chẳng cháy đâu, Bao nhiêu tóc mọc trên đầu xanh tươi, Bên nhau thành lũy dưới trời, Lớn lên giúp ích cho người bấy lâu - Là cây gì? Đáp án: Cây tre Câu hỏi 2: Cây “nêu” trở thành một hình ảnh rất đẹp. Các gia đình nhất là những gia đình ở vùng nông thôn đều dựng cây nêu trước nhà mình vào dịp nào? Đáp án: Tết Nguyên Đán Câu hỏi 3: Các vật đều không thể ngay lập tức thay đổi vận tốc mà luôn có xu hướng duy trì trạng thái chuyển động hay đứng yên đang có. Đặc điểm này được gọi là gì? Đáp án: Quán tính của vật Câu hỏi 4: Gió rung làm bông hoa lay động; quả lắc đồng hồ đưa sang phải sang trái; mặt hồ gợn sóng; dây đàn rung khi gảy... Chuyển động của vật nặng trong các TH trên có những đặc điểm gì giống nhau? Đáp án: vật chuyển động qua lại quanh một vị trí cân bằng Câu hỏi 5: Việc tập luyện thể dục thể thao nhằm mục đích gì? Đáp án: Tăng sức khỏe Câu hỏi 6: Bạn Hãy nghe đoạn nhạc sau và cho biết đây là bài hát nào? Đáp án: Tết đến rồi.



	Câu 7: Trong chuyển động tròn đều, chu kì là A. quãng đường vật đi được trong 1 giây. B. thời gian để vật đi được 1 vòng. C. tốc độ của vật sau 1 giây chuyển động. D. số vòng vật đi được trong 1 giây. Câu 8: Trong chuyển động tròn đều, mối liên hệ giữa tốc độ góc và chu kì được xác định bằng công thức A. $\omega = \frac{2\pi}{T}$. B. $\omega = \frac{T}{2\pi}$. C. $\omega = 2\pi T$. D. $\omega = \pi T$ Trả lời mảnh ghép: Hình ảnh trò chơi đánh đu ngày tết - Sau đó, GV cho HS xem video https://www.youtube.com/watch?v=3NAiMvop_qQ trò chơi “đánh đu” của đồng bào dân tộc trong các lễ hội như ngày tết → và đưa ra câu hỏi: Em hãy nhận xét chuyển động của người chơi đánh đu? 
Bước 2	- Học sinh tham gia trò chơi học tập để củng cố kiến thức - Học sinh xem ảnh và tư duy độc lập câu hỏi vấn đề của giáo viên.
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện 1 nhóm trình bày. <i>Người chơi đánh đu chuyển động qua lại xung quanh vị trí cân bằng</i> - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh. - GV cho xem hình ảnh về dao động trong tự nhiên:    - Giáo viên nêu vấn đề vào bài mới: <i>Hằng ngày chúng ta thấy rất nhiều chuyển động, trong đó, vật chuyển động qua lại quanh một vị trí cân bằng. Chuyển động của người chơi đu là một ví dụ như vậy. Hoặc chuyển động của quả lắc đồng hồ, chuyển động của lá cờ, chuyển động của cánh chim ruồi... Những chuyển động đó gọi là dao động. Mô tả dao động như thế nào cô và các em cùng tìm hiểu bài học ngày hôm nay.</i> Chương 1: Dao động Bài 1: Mô tả dao động

Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

Hoạt động 2.1: Khái niệm dao động tự do

a. Mục tiêu:

- Thực hiện được thí nghiệm đơn giản tạo ra dao động, từ đó đưa ra khái niệm dao động, dao động tuần hoàn và dao động tự do.
- Mô tả được một số ví dụ đơn giản về dao động, dao động tự do.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm, hoàn thành phiếu học tập số 1

c. Sản phẩm:

1. Khái niệm dao động tự do:

- Khái niệm dao động cơ:** Dao động cơ học là sự chuyển động có giới hạn trong không gian của một vật quanh một vị trí xác định. Vị trí đó gọi là vị trí cân bằng.
- Dao động tuần hoàn:** Dao động mà trạng thái chuyển động của vật (vị trí và vận tốc) được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.
- Dao động tự do:** Dao động của hệ xảy ra dưới tác dụng chỉ của nội lực được gọi là dao động tự do (dao động riêng).

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Yêu cầu học sinh thảo luận nhóm (từ 4 đến 6 HS) để hoàn thành phiếu học tập số 1.
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV giám sát và hỗ trợ những nhóm gặp khó khăn
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. ĐÁP ÁN PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1 <i>Câu 1:</i> Dao động cơ học là sự chuyển động có giới hạn trong không gian của một vật quanh một vị trí xác định. Vị trí đó gọi là vị trí cân bằng. <i>Câu 2:</i> Dao động mà trạng thái chuyển động của vật (vị trí và vận tốc) được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau. <i>Câu 3:</i> Dao động của hệ xảy ra dưới tác dụng chỉ của nội lực được gọi là dao động tự do (dao động riêng). + Ví dụ dao động tự do: dao động của con lắc lò xo, con lắc đơn. <i>Câu 4:</i> + Ví dụ dao động tuần hoàn: dao động của con lắc đồng hồ, chuyển động của con lắc đơn; chuyển động lên xuống của lò xo; dao động của sóng điện từ,... + Ứng dụng dao động tuần hoàn: Ứng dụng vào chuyển động của pit-tông trong động cơ xe, dao động con lắc đồng hồ... - Học sinh các nhóm khác nhận xét, bổ sung và góp ý về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh

Hoạt động 2.2: Dao động điều hòa

Hoạt động 2.2.1: Thực hiện thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc tọa độ của vật dao động theo thời gian.

a. Mục tiêu:

- Thực hiện được thí nghiệm đơn giản về dao động.
- Khảo sát sự phụ thuộc tọa độ của vật dao động theo thời gian.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành phiếu học tập số 2

c. Sản phẩm: Phương án thí nghiệm, bảng số liệu thí nghiệm, hình vẽ dựa vào bảng số liệu.

Từ đó xác định được sự phụ thuộc tọa độ của vật dao động theo thời gian.

2. Dao động điều hòa:

Giáo án Vật lí 11 Chân trời sáng tạo

a. Thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc tọa độ của vật dao động theo thời gian

* **Mục đích:**

* **Dụng cụ:**

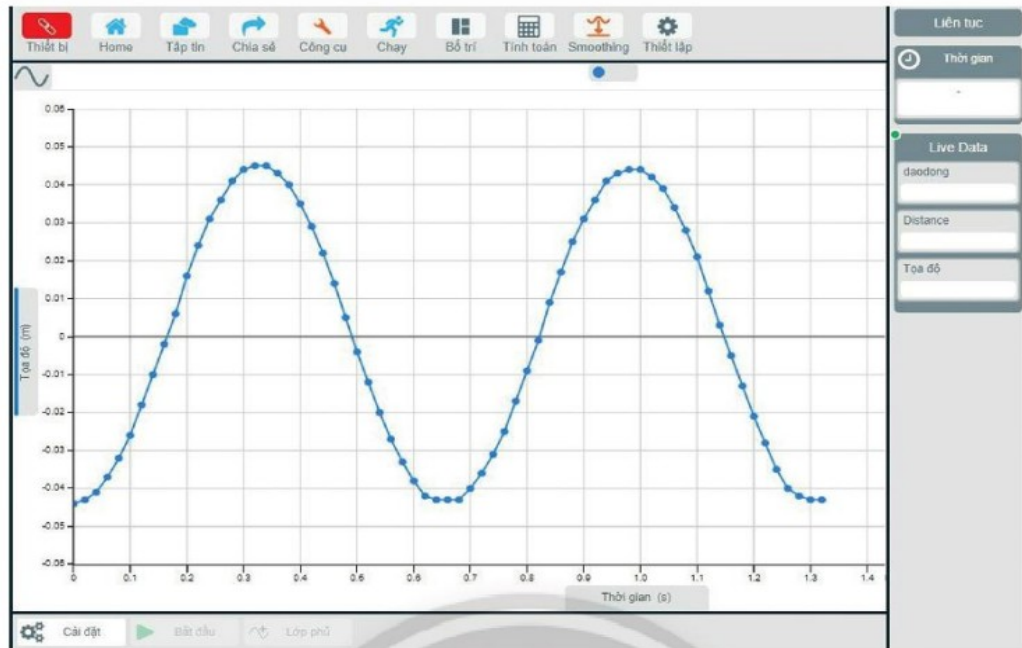
* **Tiến hành thí nghiệm:**

* **Kết luận:**

Hình dạng đồ thị tọa độ - thời gian của vật dao động trong hình câu 2 là đồ thị theo dạng hình sin.

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Học sinh thảo luận nhóm 6 hs để hoàn thành phiếu học tập số 2.
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV giám sát và hỗ trợ khi cần thiết
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện một nhóm trình bày phương án thí nghiệm, bảng số liệu và hình vẽ đồ thị tọa độ - thời gian. Đáp án phiếu học tập số 2 Câu 1: Các bước tiến hành thí nghiệm: + Bước 1: Tiến hành bố trí thí nghiệm như hình 1.3 gợi ý bên dưới và khởi động các thiết bị để sẵn sàng ghi nhận tín hiệu. ▲ Hình 1.3. Thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc tọa độ của vật dao động theo thời gian + Bước 2: Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn nhỏ theo phương thẳng đứng và buông cho vật bắt đầu dao động không vận tốc đầu. + Bước 3: Ghi nhận số liệu tọa độ của vật nặng tại từng thời điểm khác nhau được hiển thị trong máy tính như gợi ý trong bảng 1.1. Câu 2: Dựa vào bảng số liệu ghi nhận được, ta có thể vẽ đồ thị tọa độ - thời gian như gợi ý trong hình 1.4 bên dưới



Hình 1.4. Đồ thị tọa độ – thời gian của vật dao động trong thí nghiệm

Câu 3: Hình dạng đồ thị tọa độ - thời gian của vật dao động trong hình câu 2 là đồ thị theo dạng hình sin.

- Học sinh các nhóm khác nhận xét, bổ sung và góp ý về câu trả lời của nhóm đại diện.

Bước 4 - Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh

Hoạt động 2.2.2: Tìm hiểu các định nghĩa: Li độ, biên độ, chu kì dao động, tần số dao động.

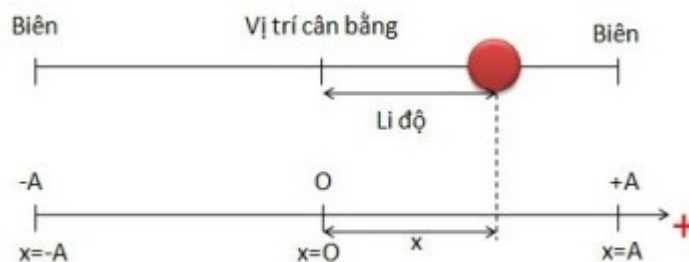
a. Mục tiêu:

- Nêu được định nghĩa: biên độ, chu kì dao động, tần số dao động.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành phiếu học tập số 3.

c. Sản phẩm:

b. Li độ, biên độ, chu kì dao động, tần số dao động.



- Li độ x của vật dao động là tọa độ của vật mà gốc tọa độ được chọn trùng với vị trí cân bằng.
- Biên độ A là độ lớn cực đại của li độ.
- Chu kì dao động T là khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động.
- Tần số dao động f được xác định bởi số dao động mà vật thực hiện được trong một giây

$$f = \frac{1}{T} \quad (1.1)$$

Trong hệ SI, chu kì dao động có đơn vị là giây (s), tần số dao động có đơn vị là Héc (Hz)

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Học sinh thảo luận nhóm để hoàn thành phiếu

	học tập số 3.
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV giám sát và giúp đỡ nhóm gặp khó khăn
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. Đáp án phiếu học tập số 3 Câu 1: Chọn hệ trục tọa độ Oxt, gốc thời gian được chọn lúc vật bắt đầu dao động, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng của vật, chiều dương của trục tọa độ hướng lên. a. ❖ Những điểm có tọa độ dương: G, P ❖ Những điểm có tọa độ âm: E, M, R ❖ Những điểm có tọa độ bằng 0: F, H, N, Q b. Những điểm có khoảng cách đến vị trí cân bằng cực đại: E, G, M, P, R c. Những điểm gần nhau nhất có cùng trạng thái chuyển động: E và M, M và R, G và P, F và N, H và Q. Câu 2: Các định nghĩa: • Li độ của vật dao động là tọa độ của vật mà gốc tọa độ được chọn trùng với vị trí cân bằng. • Biên độ là độ lớn cực đại của li độ. • Chu kì dao động là khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động. • Tần số dao động được xác định bởi số dao động mà vật thực hiện được trong một giây $f = \frac{1}{T} \quad (1.1)$ Trong hệ SI, chu kì dao động có đơn vị là giây (s), tần số dao động có đơn vị là Héc (Hz) Câu 3: Số dao động mà cánh ong thực hiện trong 1s chính bằng tần số: $n = f = 300 = 300 \text{ (dao động)}$ Chu kì dao động của cánh ong $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{300} = 0,3 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh

Hoạt động 2.2.3: Khái niệm dao động điều hòa. Pha dao động, độ lệch pha và tần số góc.

a. Mục tiêu:

- Nêu được định nghĩa: dao động điều hòa, pha dao động, tần số góc.
- Xác định được độ lệch pha dựa vào đồ thị li độ – thời gian có dạng hình sin (tạo ra bằng thí nghiệm, hoặc hình vẽ cho trước).

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành phiếu học tập số 4.

c. Sản phẩm:

d. Dao động điều hòa. Pha dao động, độ lệch pha, tần số góc.

- **Khái niệm dao động điều hòa:** Dao động điều hòa là dao động tuần hoàn mà li độ của vật dao động là một hàm cosin (hoặc sin) theo thời gian.
- Pha dao động là một đại lượng đặc trưng cho trạng thái của vật trong quá trình dao động.

- Độ lệch pha giữa hai dao động điều hòa cùng chu kì (cùng tần số) được xác định theo công thức:

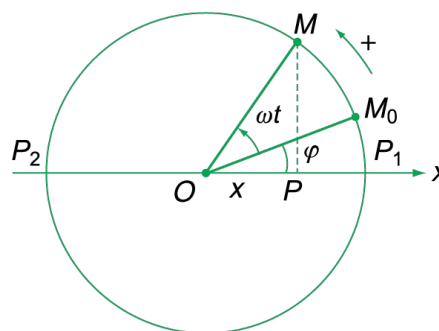
$$\Delta\varphi = 2\pi \frac{\Delta t}{T} \quad (1.2)$$

- Tần số góc của dao động là đại lượng đặc trưng cho tốc độ biến thiên của pha dao động. Đối với dao động điều hòa, tần số góc có giá trị không đổi và được xác định theo công thức

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} \quad (1.3)$$

e. Liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều.

Dao động điều hòa được xem như là hình chiếu của chuyển động tròn đều lên một đường thẳng đi qua tâm và nằm trong mặt phẳng quỹ đạo, biên độ của dao động bằng bán kính quỹ đạo của chuyển động tròn đều..



Bảng 1.2. Sự tương tự trong dao động điều hòa và chuyển động tròn đều

Kí hiệu	Dao động điều hòa	Chuyển động tròn đều
x	Li độ	Tọa độ hình chiếu của vật trên trục tọa độ đi qua tâm và nằm trong mặt phẳng của quỹ đạo tròn.
A	Biên độ	Bán kính
T	Chu kì dao động	Chu kì quay
f	Tần số dao động	Tần số quay
ω	Tần số góc	Tốc độ góc
ωt + φ	Pha dao động	Tọa độ góc

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành phiếu học tập số 4
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV giám sát và giúp đỡ nhóm gặp khó khăn.
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. Đáp án phiếu học tập số 4 Câu 1: Phân tích đồ thị li độ - thời gian (hình 1.7) của hai vật dao động điều hòa. Từ đó cho biết: pha dao động, độ lệch pha, tần số góc là gì? Xác định đơn vị đo tần số góc trong hệ SI. Hình 1.7. Đồ thị li độ - thời gian của hai vật dao động điều hòa + Tại mỗi thời điểm, pha dao động φ là đại lượng đặc trưng cho trạng thái dao

động của vật.

+ Xét hai dao động cùng chu kì (cùng tần số), ta thường quan tâm đến đại lượng độ lệch pha $\Delta\varphi$.

Ta thấy: tại thời điểm $t = 0$, vật 1 đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương của trục tọa độ, sau một khoảng thời gian ngắn nhất Δt , vật 2 mới đạt được trạng thái tương tự. Ta nói hai dao động này lệch pha nhau một lượng $\Delta\varphi$

$$\Delta\varphi = 2\pi \frac{\Delta t}{T} \quad (1.2)$$

+ Tần số góc của dao động là đại lượng đặc trưng cho tốc độ biến thiên của pha dao động. Đối với dao động điều hòa, tần số góc có giá trị không đổi và được xác

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} \quad (1.3)$$

định theo công thức

Câu 2: Tần số góc khi ong đập cánh là

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 300 = 600\pi \text{ rad/s}$$

Câu 3:

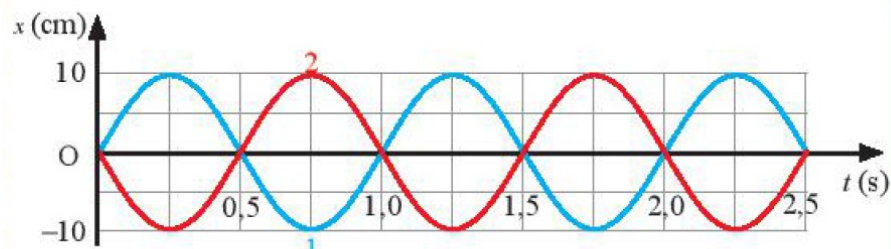
★ Khái niệm dao động điều hòa: Dao động điều hòa là dao động tuần hoàn mà li độ của vật dao động là một hàm cosin (hoặc sin) theo thời gian.

★ Liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều: Dao động điều hòa được xem như là hình chiếu của chuyển động tròn đều lên một đường thẳng đi qua tâm và nằm trong mặt phẳng quỹ đạo, biên độ của dao động bằng bán kính quỹ đạo của chuyển động tròn đều.

Bảng 1.2. Sự tương tự trong dao động điều hòa và chuyển động tròn đều

Kí hiệu	Dao động điều hòa	Chuyển động tròn đều
x	Li độ	Tọa độ hình chiếu của vật trên trục tọa độ đi qua tâm và nằm trong mặt phẳng của quỹ đạo tròn.
A	Biên độ	Bán kính
T	Chu kì dao động	Chu kì quay
f	Tần số dao động	Tần số quay
ω	Tần số góc	Tốc độ góc
$\omega t + \varphi$	Pha dao động	Tọa độ góc

Câu 4:



Hình 1.8. Đồ thị li độ - thời gian của hai vật dao động điều hòa.

- Dao động 1: $A_1 = 10\text{cm}$, $T_1 = 1\text{s}$, $f_1 = 1\text{Hz}$, $\omega_1 = 2\pi \text{ (rad/s)}$
- Dao động 2: $A_2 = 10\text{cm}$, $T_2 = 1\text{s}$, $f_2 = 1\text{Hz}$, $\omega_2 = 2\pi \text{ (rad/s)}$
- Trên đồ thị, ta thấy hai dao động này lệch nhau một khoảng thời gian $\Delta t = T/2$

$$\Delta\varphi = 2\pi \frac{\Delta t}{T} = \pi \text{ (rad)}$$

$\Rightarrow$ Độ lệch pha:

- Học sinh các nhóm khác nhận xét, bổ sung về câu trả lời của nhóm đại diện.

Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh
---------------	---

Hoạt động 3: Luyện tập:

a. Mục tiêu:

- Hiểu được các công thức và hiểu sâu hơn về dao động.
- Vận dụng được các công thức vào việc giải bài tập đơn giản.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên (trên lớp hoặc về nhà)

c. Sản phẩm: Bài giải của học sinh

d. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên hệ thống lại kiến thức cần lưu ý cho học sinh hoặc có thể cho HS hệ thống lại thông qua sơ đồ tư duy. - Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành phiếu học tập số 5 - Nếu còn thời gian, GV cho ôn thêm lí thuyết thông qua trò chơi hộp quà may mắn với nội dung câu hỏi ở phiếu học tập số 6.
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV giám sát và giúp đỡ nhóm gặp khó khăn.
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. Đáp án phiếu học tập số 5 Câu 1: a. ❖ Trường hợp a, vật bắt đầu dao động từ vị trí cân bằng theo chiều dương quy ước. Trường hợp b, vật bắt đầu dao động từ vị trí biên dương, ngược chiều dương quy ước. ❖ Trong hai trường hợp a và b: • Vật dao động cùng biên độ: $A = 20 \text{ cm}$ • Vật dao động cùng chu kì: $T = 2 \text{ s}$ • Vật dao động cùng tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ Hz}$ • Vật dao động cùng tần số góc: $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 0,5 = \pi \text{ rad / s}$ b. Dựa vào đỉnh của 2 đồ thị, ta thấy chúng lệch một khoảng thời gian $\Delta t = 0,5\text{s}$. Suy ra độ lệch pha: $\Delta\varphi = 2\pi \frac{\Delta t}{T} = 2\pi \frac{0,5}{2} = \pi \text{ rad}$ Câu 2: ❖ Trường hợp a: • Biên độ dao động của vật 1 lớn hơn biên độ dao động của vật 2: $A_1 > A_2$ • Chu kì dao động của hai vật bằng nhau: $T_1 = T_2$ • Tần số và tần số góc cũng bằng nhau: $f_1 = f_2, \omega_1 = \omega_2$ • Trong quá trình dao động, hai vật luôn đến vị trí cân bằng và hai biên cùng

thời điểm. Do đó, đại lượng Δt trong công thức (1.2) bằng 0, dẫn đến $\Delta\varphi=0\text{rad}$. Ta nói hai vật dao động cùng pha với nhau.

❖ **Trường hợp b:**

- Biên độ dao động của hai vật bằng nhau: $A_1 = A_2 = A$
- Chu kì dao động của vật 1 bằng một nửa chu kì dao động của vật 2:

$$T_1 = \frac{T_2}{2}$$

- Tần số và tần số góc dao động của vật 1 gấp hai lần tần số và tần số góc của vật 2:

$$f_1 = 2f_2, \omega_1 = 2\omega_2$$

Do hai vật dao động khác chu kì nên ta không thể xác định được độ lệch pha của hai dao động này.

❖ **Trường hợp c:**

- Biên độ dao động của hai vật bằng nhau: $A_1 = A_2 = A$
- Chu kì dao động của hai vật bằng nhau: $T_1 = T_2 = T$
- Tần số và tần số góc của hai dao động này cũng bằng nhau:

$$f_1 = f_2, \omega_1 = \omega_2$$

- Trong quá trình dao động, vật thứ nhất đi qua vị trí cân bằng thì vật thứ hai đi qua vị trí biên. Nghĩa là khoảng thời gian ngắn nhất để hai vật có cùng

trạng thái dao động là $\Delta t = \frac{T}{4}$. Theo công thức (1.2) ta suy ra: $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$. Ta nói hai dao động vuông pha với nhau.

Câu 3:

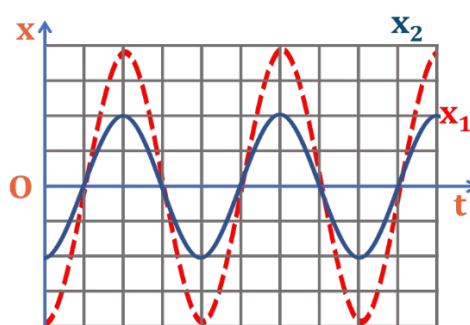
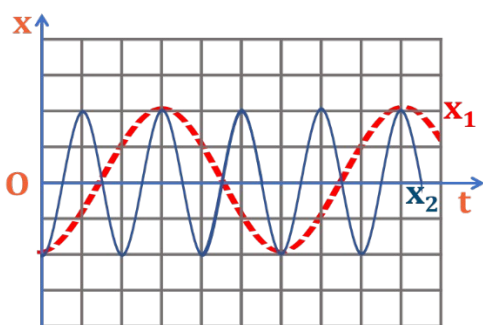
Biên độ: $A_1 = 6\text{cm}, A_2 = 8\text{cm}$

Chu kì: $T_1 = T_2 = 0,12\text{s}$

Tần số: $f_1 = f_2 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{0,12} = \frac{25}{3}\text{Hz}$

Tần số góc: $\omega_1 = \omega_2 = 2\pi f_1 = \frac{25\pi}{6}\text{rad/s}$

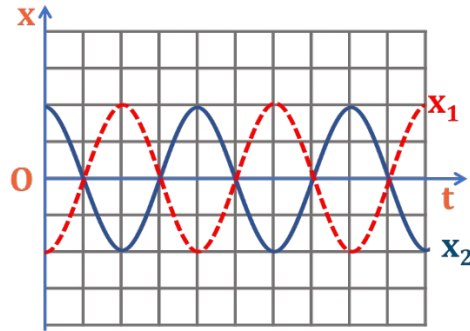
Câu 4: Dao động thứ nhất là đường màu xanh, dao động thứ 2 là đường màu đỏ
a. Cùng biên độ, chu kì của dao động thứ nhất bằng ba lần chu kì của dao động thứ hai.



b. Biên độ của dao động thứ nhất bằng hai lần biên độ của dao động thứ hai,

cùng chu kì, cùng pha.

c. Cùng biên độ, cùng chu kì và có độ lệch pha là π rad.



Câu 5:

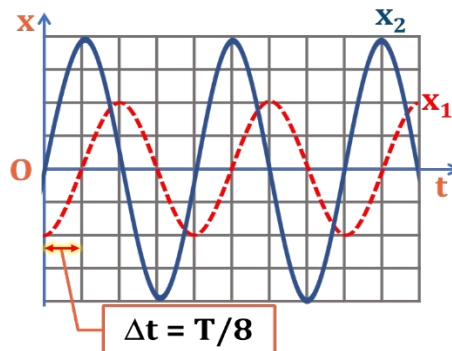
+ Dao động 1 vẽ với biên độ A và chu kì T

+ Dao động 2 có cùng chu kì, biên độ $A_2 = 2A$, lệch pha $\Delta\varphi = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$ nên độ dịch chuyển thời gian tương ứng là:

$$\Delta t = \frac{\Delta\varphi}{2\pi} T = \frac{T}{8}$$

→ Cứ thế tiếp tục vẽ hai chu kì của hai dao động

Đường màu xanh là dao động thứ nhất, đường màu đỏ là dao động thứ hai



- Học sinh các nhóm khác nhận xét, bổ sung về câu trả lời của nhóm đại diện.

Bước 4

- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh

Hoạt động 4: Vận dụng.

a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh tự vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức trong bài học và tương tác với cộng đồng. Tùy theo năng lực mà các em sẽ thực hiện ở các mức độ khác nhau.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ ở nhà theo nhóm hoặc cá nhân

c. Sản phẩm: Bài tự làm vào vở ghi của HS.

d. Tổ chức thực hiện:

Nội dung 1: Vận dụng kiến thức	- Học bài và làm bài tập trong SGK và SBT
Nội dung 2: Mở rộng đồ thị $x - t$	Tương tự như cách vẽ đồ thị 2 dao động cùng pha. Hay vẽ đồ thị hai dao động ngược pha, vuông pha, lệch pha góc $\pi/3$.
Nội dung 2: Chuẩn bị cho tiết sau	- Ôn lại các nội dung chính của bài, xem trước nội dung bài 2: PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA.

IV. ĐIỀU CHỈNH, THAY ĐỔI, BỔ SUNG (NẾU CÓ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tiết:**Bài 2: PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ****I. MỤC TIÊU****1. Kiến thức**

- Viết được phương trình dao động điều hoà, giải thích được các đại lượng trong phương trình.
- Viết được biểu thức tính độ dịch chuyển của vật dao động điều hoà.
- Viết được phương trình vận tốc, phương trình gia tốc. Nêu được mối liên hệ về pha giữa các phương trình của vật dao động điều hoà.
- Nêu được điều kiện để một vật dao động điều hoà.

2. Năng lực**a. Năng lực chung**

- Năng lực tự học và nghiên cứu tài liệu.
- Năng lực trình bày và trao đổi thông tin.
- Năng lực nêu và giải quyết vấn đề.- Năng lực hoạt động nhóm.

b. Năng lực đặc thù môn học

- 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, mối liên hệ về pha giữa các phương trình của vật dao động điều hoà.
- Vận dụng được các phương trình về li độ và vận tốc, gia tốc của dao động điều hoà.
- Vận dụng được phương trình $a = -\omega^2 x$ của dao động điều hoà.

3. Phẩm chất

- Có thái độ hứng thú trong học tập môn Vật lý.
- Có sự yêu thích tìm hiểu và liên hệ các hiện tượng thực tế liên quan.
- Có tác phong làm việc của nhà khoa học.
- Có thái độ khách quan trung thực, nghiêm túc học tập.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**1. Giáo viên**

- Bài giảng powerpoint kèm các hình ảnh và video liên quan đến nội dung bài học
- Phiếu học tập

PHIẾU TRÒ CHƠI

Câu 1. Nêu khái niệm về dao động cơ?

Trả lời: Dao động cơ là sự chuyển động có giới hạn trong không gian của một vật quanh một vị trí xác định. Vị trí đó gọi là vị trí cân bằng.

Câu 2. Thế nào là dao động tự do?

Trả lời: Dao động của hệ xảy ra dưới tác dụng chỉ của nội lực được gọi là dao động tự do (dao động riêng).

Câu 3. Định nghĩa chu kỳ dao động của vật? Đơn vị chu kỳ trong hệ SI?

Trả lời: Chu kỳ dao động là khoảng thời gian để vật thực hiện được một dao động. Đơn vị là giây (s).

Câu 4. Định nghĩa tần số dao động của vật? Đơn vị tần số trong hệ SI?

Trả lời: Tần số dao động được xác định bởi số dao động mà vật thực hiện trong một giây. Đơn vị là Héc (Hz).

Câu 5. Nêu khái niệm dao động điều hoà?

Trả lời: Dao động điều hoà là dao động tuần hoàn mà li độ của vật dao động là một hàm cosin (hoặc sin) theo thời gian.

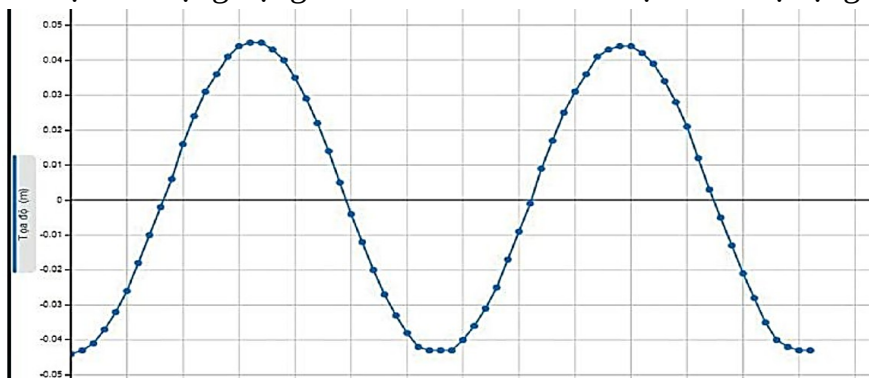
Câu 6. Thế nào là pha của dao động điều hoà? Đơn vị trong hệ SI? Công thức xác định độ lệch pha giữa hai dao động cùng chu kỳ?

Trả lời: Pha của dao động là một đại lượng đặc trưng cho trạng thái của dao động của vật trong quá trình dao động. Đơn vị rad. Độ lệch pha của hai dao động điều hoà cùng chu kỳ được tính theo công thức:

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

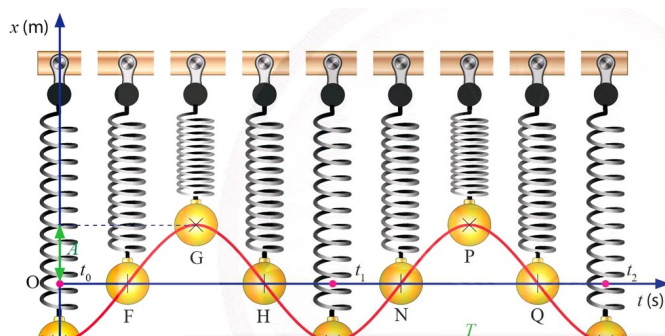
Câu 1. Viết phương trình chuyển động thẳng đều, thẳng biến đổi đều? Có nhận xét gì về không gian chuyển động của vật?

Câu 2. Cho biết dạng đồ thị li độ - thời gian trong dao động điều hoà, nhận xét về không gian của vật dao động điều hoà và hàm toán học biểu thị dạng đồ thị đó?



Câu 3. Viết phương trình li độ của vật dao động điều hoà? Cho biết ý nghĩa và đơn vị các đại lượng có mặt trong phương trình?

Câu 4. Quan sát dao động của con lắc lò xo và kết hợp với hình 1.7, hãy chỉ rõ sự khác nhau giữa hình dạng quỹ đạo chuyển động và đồ thị li độ của vật dao động theo thời gian?

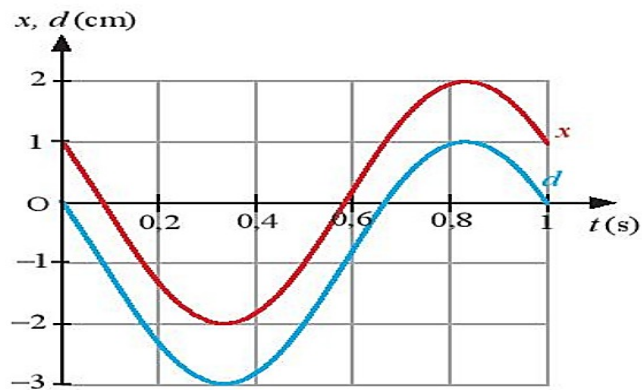


PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Câu 1. Nêu định nghĩa và viết biểu thức tính độ dịch chuyển của vật trong chuyển động thẳng?

Câu 2. Cho phương trình li độ của vật dao động điều hoà $x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$. Viết phương trình li độ của vật tại thời điểm $t=0$? Viết biểu thức tính độ dịch của vật dao động điều hoà tại thời điểm t và thời điểm $t = 0$?

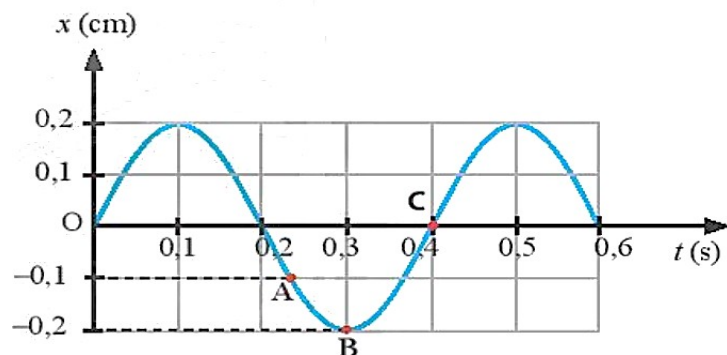
Câu 3. Từ đồ thị hình 2.1. Có nhận xét gì về đồ thị li độ – thời gian và độ dịch chuyển – thời gian của vật dao động điều hoà? Khi nào thì đồ thị độ dịch chuyển – thời gian trùng với đồ thị li độ – thời gian?



Câu 4. Từ đồ thị hình 2.1. Hãy trình bày phương pháp toán học đã sử dụng để vẽ đồ thị đó.

Câu 5. Một vật dao động điều hoà có li độ - thời gian được mô tả trong hình 2.2 Hãy xác định:

- Biên độ dao động, chu kỳ, tần số, tần số góc của vật dao động điều hoà.
- Li độ của vật tại các thời điểm t_1, t_2, t_3 ứng với các điểm A, B, C trên đường đồ thị - thời gian.
- Độ dịch chuyển so với vị trí ban đầu tại các thời điểm t_1, t_2, t_3 trên đường đồ thị.

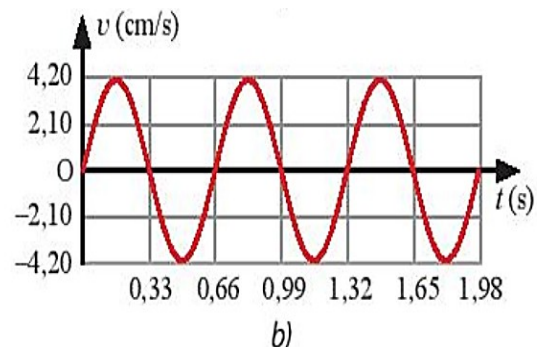
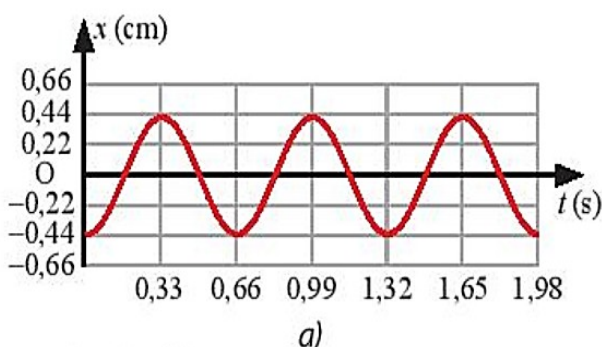


▲ Hình 2.2. Đồ thị li độ – thời gian của một vật dao động

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

Câu 1. Viết biểu thức tính vận tốc trung bình của một chuyển động thẳng? Khi nào vận tốc trung bình sẽ trở thành vận tốc tức thời?

Câu 2. Từ đồ thị hình (2.3a) và (2.3b).



- Nhận xét hình dạng đồ thị của li độ - thời gian và vận tốc - thời gian? Từ đó rút ra nhận xét vận tốc của vật dao động điều hoà?
- So sánh chu kỳ của đồ thị vận tốc - thời gian và đồ thị li độ - thời gian?
- Lập tỉ lệ biên độ của vận tốc và biên độ của li độ? Từ đó suy ra công thức tính vận tốc cực đại của vật dao động điều hoà?
- Sau một khoảng thời gian ngắn nhất bằng bao nhiêu thì trạng thái dao động của li độ có cùng trạng thái dao động của vận tốc? Từ đó suy ra độ lệch pha giữa vận tốc và li độ dao động của vật?

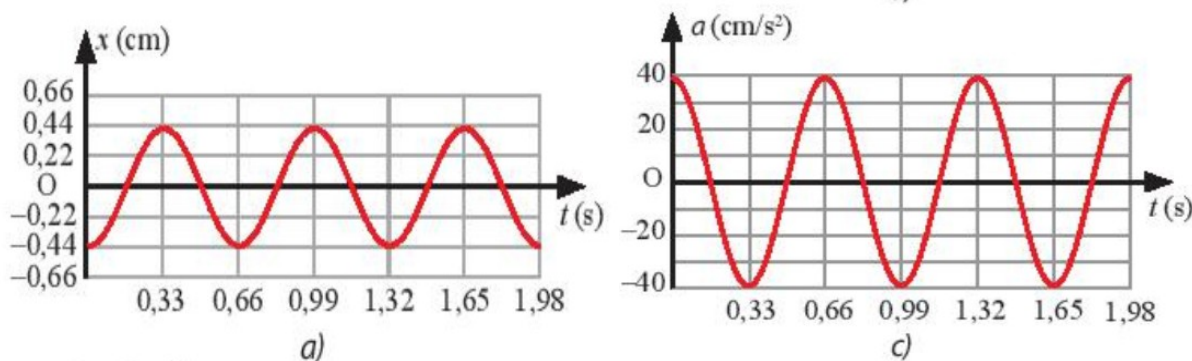
Câu 3. Từ những nhận xét ở câu 2. Viết phương trình vận tốc của vật dao động điều hoà?

Câu 4. Một vật dao động điều hoà với biên độ 10 (cm) và chu kỳ $T = 2$ (s). Chọn gốc thời gian là khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Xác định vận tốc của vật tại

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4

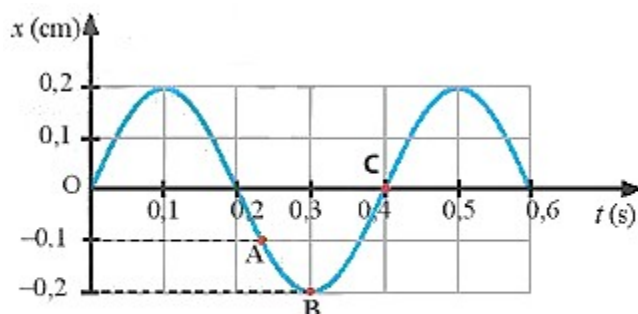
Câu 1. Viết biểu thức tính gia tốc trung bình của một chuyển động thẳng? Khi nào gia tốc trung bình sẽ trở thành vận tốc tức thời?

Câu 2. Từ đồ thị hình (2.3a) và (2.3c).

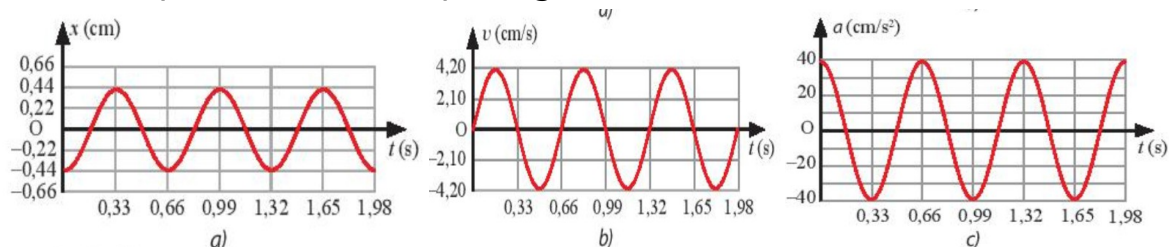


- Nhận xét hình dạng đồ thị của li độ - thời gian và gia tốc - thời gian? Từ đó rút ra nhận xét gia tốc của vật dao động điều hoà?
- So sánh chu kỳ của đồ thị gia tốc - thời gian và đồ thị li độ - thời gian?
- Lập tỉ lệ biên độ của gia tốc và biên độ của li độ? Từ đó suy ra công thức liên hệ giữa gia tốc cực đại và biên độ dao động của vật?
- Sau một khoảng thời gian ngắn nhất bằng bao nhiêu thì trạng thái dao động của li độ có cùng trạng thái dao động của gia tốc? Từ đó suy ra độ lệch pha giữa vận tốc và li độ, độ lệch

Câu 5. Vẽ đồ thị lực tác dụng - thời gian của vật dao động điều hoà có đồ thị li độ - thời gian như hình 2.2.



Câu 6. Dựa vào các đồ thị trong hình 2.3



- Viết phương trình li độ, vận tốc và gia tốc của vật dao động điều hoà.
- Mô tả định tính tính chất của li độ, vận tốc và gia tốc của vật tại các thời điểm: 0,5 (s); 0,75 (s) và 1,0 (s).
- Dựa vào các phương trình được xây dựng ở câu a để kiểm chứng

PHIẾU HỌC LUYỆN TẬP

Bài 1. Một vật dao động điều hoà có phương trình li độ: $x = 3 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm). Lấy $\pi = 3,14$.

- Xác định vận tốc cực đại, gia tốc cực đại.
- Viết phương trình vận tốc và gia tốc. Tính vận tốc và gia tốc của vật tại thời điểm $t = 0,5$ (s).
- Biết khối lượng vật nặng $m = 20$ (g). Tính lực kéo về cực đại tác dụng vào vật trong quá trình dao động.

Bài 2. Một vật dao động điều hoà có phương trình gia tốc:

$$a = 12\pi^2 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm/s}^2\text{)}$$

- Xác định biên độ, tần số góc, chu kỳ, tần số dao động của vật.

2. Học sinh

- Ôn lại những vấn đề đã được học về độ dịch chuyển, biểu thức tính vận tốc trung bình, gia tốc trung bình biểu thức định luật II Newton và kiến thức biểu diễn dao động điều hoà bằng đồ thị hình sin.
- SGK, vở ghi bài, giấy nháp.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

Hoạt động 1: Mở đầu: Tạo tình huống học tập về phương trình mô tả dao động điều hoà của vật

a. Mục tiêu:

Giáo án Vật lí 11 Chân trời sáng tạo

- Từ những dao động cơ thường gặp hàng ngày, kích thích học sinh tìm hiểu thêm những kiến thức mới liên quan.

b. Nội dung: Học sinh tiếp nhận vấn đề từ giáo viên

c. Sản phẩm: nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu của HS

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- GV kiểm tra bài cũ tham gia trò chơi “Cánh hoa may mắn” - GV đưa tình huống mở đầu tạo hứng thú cho HS, xem clip mô phỏng động đất. 
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV hỗ trợ cho HS trong quá trình hoạt động
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện 1 nhóm trình bày. “Đáp án của trò chơi” - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh - Giáo viên nêu vấn đề vào bài mới: Để dự báo động đất yêu cầu ta phải mô tả chính xác trạng thái của vật dao động tại những thời điểm xác định. Những dao động điều hoà có tính tuần hoàn theo thời gian và bị giới hạn trong không gian thì phương trình li độ, vận tốc và gia tốc của vật dao động điều hoà có những khác biệt gì so với chuyển động thẳng đều và biến đổi đều mà các em đã học ở chương trình vật lý lớp 10. Ta sẽ tìm hiểu qua bài học hôm nay: Bài 2: PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

Hoạt động 2.1: Hình thành phương trình li độ dao động từ đồ thị hình sin.

a. Mục tiêu:

- Từ đồ thị li độ - thời gian hình thành được phương trình li độ của vật dao động.
- Nêu được ý nghĩa của các đại lượng trong phương trình li độ của vật dao động.

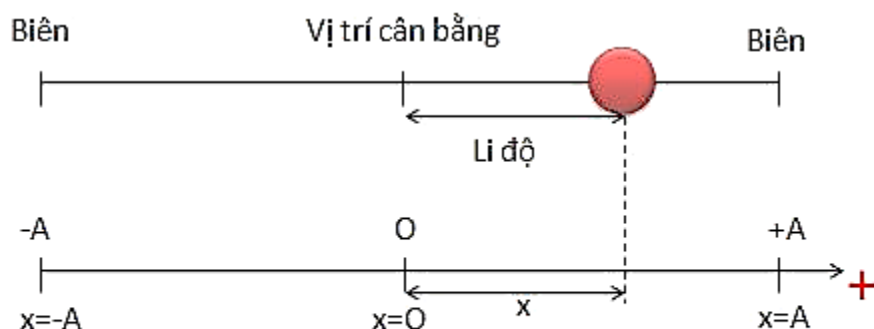
b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

c. Sản phẩm:

1. Phương trình dao động

a. Phương trình li độ của vật dao động:

$$x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$$



Trong đó:

- + x , A lần lượt là li độ và biên độ của vật dao động, trong hệ SI có đơn vị là (m).
- + ω là tần số góc của dao động, trong hệ SI có đơn vị là (rad/s).
- + $\varphi = \omega t + \varphi_0$ là pha của dao động, trong hệ SI có đơn vị là (rad).
- + φ_0 là pha ban đầu của dao động, trong hệ SI có đơn vị là (rad).

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên “Trình chiếu Power Point về chuyển động thẳng đều, biến đổi đều và đồ thị hình sin của một vật dao động”. - Chuyển giao nhiệm vụ: Hoàn thành phiếu học tập tập số 1.
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV hỗ trợ cho HS trong quá trình hoạt động
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. ĐÁP ÁN PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1 Câu 1. Phương trình chuyển động thẳng đều: $x = x_0 + v \cdot t$; phương trình chuyển động thẳng biến đổi đều: $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$. Không gian chuyển động của vật được mở rộng theo chiều chuyển động của vật. Câu 2. + Đồ thị li độ - thời gian trong dao động điều hoà có dạng là một hình sin. + Không gian của vật dao động bị giới hạn ở hai vị trí biên và sau những khoảng thời gian bằng nhau vật lại đi qua vị trí có li độ $x=0$ + Hàm toán học biểu thị dạng đồ thị đó là hàm sin (hoặc cosin). Câu 3. Phương trình li độ của vật dao động: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Trong đó: + x, A lần lượt là li độ và biên độ của vật dao động, trong hệ SI có đơn vị là (m). + ω là tần số góc của dao động, trong hệ SI có đơn vị là (rad/s). + $\varphi = \omega t + \varphi_0$ là pha của dao động, trong hệ SI có đơn vị là (rad). + φ_0 là pha ban đầu của dao động, trong hệ SI có đơn vị là (rad). Câu 4. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng bằng hai lần biên độ còn đồ thị li độ của vật dao động điều hoà theo thời gian là hình sin. - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh

Hoạt động 2.2: Tìm hiểu độ dịch chuyển của vật dao động điều hoà

a. Mục tiêu:

- Nhận biết độ dịch chuyển của vật dao động điều hoà từ đồ thị li độ - thời gian và độ dịch chuyển - thời gian.
- Rút ra kết luận độ dịch chuyển cũng biến thiên điều hoà theo thời gian cùng biên độ, chu kỳ và với li độ dao động của vật.

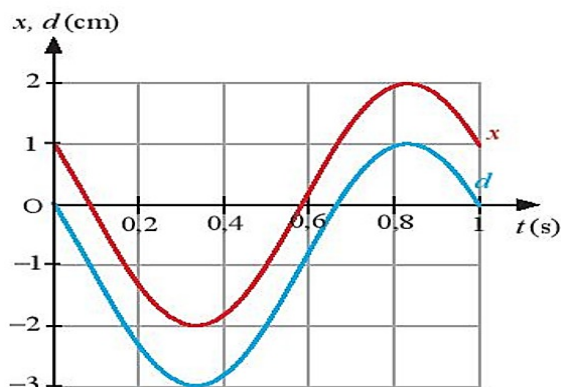
b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

c. Sản phẩm:**b. Độ dịch chuyển của vật dao động:**

$$d = \Delta x = x - x_0$$

$$A \cos(\omega t + \varphi_0) - A \cos(\varphi_0)$$

Vậy: Độ dịch chuyển cũng biến thiên điều hoà theo thời gian cùng biên độ, chu kỳ và pha với li độ dao động của vật.

**d. Tổ chức thực hiện**

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên “Trình chiếu đồ thị li độ - thời gian và độ dịch chuyển - thời gian của một vật dao động điều hoà. - Chuyển giao nhiệm vụ: hoàn thành phiếu học tập số 2
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. Câu 1. Độ dịch chuyển được xác định bằng độ biến thiên tọa độ của vật $d = \Delta x = x - x_0$ Câu 2. Thế $t=0$ vào phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$ ta có: $x = A \cos(\varphi_0)$ Công thức độ dịch chuyển $d = x - x_0 = A \cos(\omega t + \varphi_0) - A \cos(\varphi_0)$. Câu 3. Độ dịch chuyển so với vị trí ban đầu của vật cũng biến thiên điều hoà theo thời gian cùng biên độ, chu kỳ và pha với li độ dao động của vật. Câu 4. Phương pháp dời trục tọa độ trong toán học. Câu 5. Luyện tập: a. Biên độ dao động $A = 0,2 \text{ (cm)}$; chu kỳ $T = 0,4 \text{ (s)}$, tần số dao động $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ (Hz)}$;

	tần số góc $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \text{ (rad/s)}$. b. Tại + thời điểm $t_1: x_A = -0,1 \text{ (cm)}$; + thời điểm $t_2: x_B = -0,2 \text{ (cm)}$; + thời điểm $t_3: x_C = 0$. c. Độ dịch chuyển tại + thời điểm $t_1: \Delta x = x_A - x_0 = -0,1 - 0 = -0,1 \text{ (cm)}$; + thời điểm $t_2: \Delta x = x_B - x_0 = -0,2 - 0 = -0,2 \text{ (cm)}$; + thời điểm $t_3: \Delta x = x_C - x_0 = -0 - 0 = 0$; - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh

Hoạt động 2.3: Tìm hiểu phương trình vận tốc của vật dao động điều hoà

a. Mục tiêu:

- Hình thành phương trình vận tốc của vật dao động điều hoà từ đồ thị được xác định từ thực nghiệm.
- Biến đổi các biểu thức toán học nhận biết các đại lượng đặc trưng của vận tốc trong dao động điều hoà của vật.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

c. Sản phẩm:

2. Vận tốc trong dao động điều hoà

- Phương trình vận tốc của vật dao động điều hoà:

$$v = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right) = -\omega A \sin(\omega t + \varphi_0)$$

Trong đó:

- + $v_{\max} = \omega A$: Vận tốc cực đại của vật dao động điều hoà, trong hệ SI có đơn vị (m/s).
- + ω : là tần số góc của dao động, trong hệ SI có đơn vị là (rad/s).
- + $\varphi_{0v} = \varphi_0 + \frac{\pi}{2}$ là pha ban đầu của vận tốc, trong hệ SI có đơn vị là (rad).

* Ghi nhớ:

- + Trong dao động điều hoà, vận tốc biến thiên điều hoà cùng chu kỳ và lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ của vật dao động điều hoà.
- + Ở vị trí cân bằng: $x = 0$; $v = \pm v_{\max} = \pm A\omega$
- + Ở vị trí biên: $x = \pm A$; $v = 0$

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên trình chiếu Power point hai đồ thị li độ - thời gian và vận tốc - thời gian từ thực nghiệm. - Chuyển giao nhiệm vụ: Hoàn thành phiếu học tập số 3.
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động
Bước 3	- Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi.

ĐÁP ÁN PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

Câu 1. Biểu thức tính vận tốc trung bình $v_{tb} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$. Nếu ta xét trong một khoảng thời gian Δt rất nhỏ thì vận tốc trung bình chính là vận tốc tức thời $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$.

Câu 2.

a. Đồ thị gia tốc – thời gian có hình dạng giống với đồ thị li độ – thời gian nên gia tốc của vật dao động điều hoà cũng biến đổi điều hoà theo thời gian.

b. Thời gian để vận tốc của vật dao động điều hoà lặp lại trạng thái chuyển động bằng thời gian để li độ của vật dao động điều hoà lặp lại trạng thái chuyển động và bằng $T_{vt} = T_{ld} = 0,66(s)$.

c. Tỉ số $\frac{v_{max}}{A} = \omega$ là một hằng số nghĩa là $v_{max} = \omega A$.

d. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là $\frac{T}{4}$ li độ có cùng trạng thái với vận tốc. Từ đó suy ra vận tốc biến đổi điều hoà theo thời gian và lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

Câu 3. Phương trình vận tốc của vật dao động điều hoà:

$$v = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi_0 + \frac{\pi}{2}\right)$$

Câu 4. Khi qua VTCB theo chiều dương:

$$v_{max} = A = A \cdot \frac{2\pi}{T} = 10 \cdot \frac{2\pi}{2} = 10\pi \text{ cm/s}$$

- Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.

Bước 4

- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh

Hoạt động 2.4: Tìm hiểu phương trình gia tốc của vật dao động điều hoà

a. Mục tiêu:

- Hình thành phương trình gia tốc của vật dao động điều hoà từ đồ thị được xác định từ thực nghiệm.
- Biến đổi các biểu thức toán học nhận biết các đại lượng đặc trưng của gia tốc trong dao động điều hoà của vật.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên

c. Sản phẩm:

3. Gia tốc trong dao động điều hoà:

- **Phương trình gia tốc của vật dao động điều hoà:**

$$a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi_0 + \pi) = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi_0) = -\omega^2 x$$

Trong đó:

- + $a_{max} = \omega^2 A$: Gia tốc cực đại của vật dao động điều hoà, trong hệ SI có đơn vị (m/s^2).
- + ω : là tần số góc của dao động, trong hệ SI có đơn vị là (rad/s).
- + $\varphi_{0a} = \varphi_0 + \pi$ là pha ban đầu của gia tốc, trong hệ SI có đơn vị là (rad).

*** Ghi nhớ:**

- + Trong dao động điều hoà, gia tốc biến thiên điều hoà cùng chu kỳ và lệch pha π so với li độ và sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc của vật dao động điều hoà.

- **Điều kiện để vật thực hiện dao động điều hoà:**

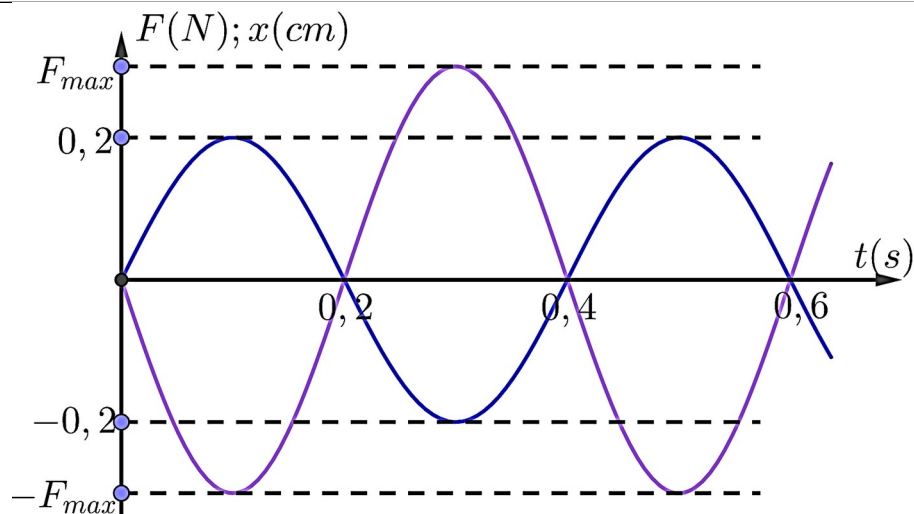
- + Vật tồn tại một vị trí cân bằng.

+ Có lực tác dụng vào vật để luôn kéo vật về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn li độ dao động của vật:

$$F = ma = -m\omega^2 x$$

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên trình chiếu Power point hai đồ thị li độ - thời gian và gia tốc – thời gian từ thực nghiệm. - Chuyển giao nhiệm vụ: Hoàn thành phiếu học tập số 4
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. ĐÁP ÁN PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4 Câu 1. Biểu thức tính gia tốc trung bình $a_{tb} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$. Nếu ta xét trong một khoảng thời gian Δt rất nhỏ thì gia tốc trung bình chính là gia tốc tức thời $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ Câu 2. - Đồ thị vận tốc – thời gian có hình dạng giống với đồ thị li độ – thời gian nên vận tốc của vật dao động điều hoà cũng biến đổi điều hoà theo thời gian. - Thời gian để gia tốc của vật dao động điều hoà lặp lại trạng thái chuyển động bằng thời gian để li độ của vật dao động điều hoà lặp lại trạng thái chuyển động và bằng $T_c = T_d = 0,66(s)$. - Tỉ số $\frac{\omega^2 A}{A} = \omega^2$ là một hằng số nghĩa là $a_{max} = \omega^2 A$. - Sau khoảng thời gian ngắn nhất là $\frac{T}{2}$ li độ có cùng trạng thái với gia tốc. Từ đó suy ra gia tốc biến đổi điều hoà theo thời gian và lệch pha π so với li độ. Câu 3. Phương trình gia tốc của vật dao động điều hoà: $a = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi_0 + \pi) = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi_0) = -\omega^2 x$ Câu 4. Phương trình định luật II Newton: $F = ma = -m\omega^2 x$, lực xuất hiện ngược chiều với chiều chuyển động của vật và luôn có xu hướng kéo vật về vị trí cân bằng. Vậy điều kiện để một vật dao động điều hoà là: + vật tồn tại một vị trí cân bằng + có lực tác dụng vào vật để luôn kéo vật về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn li độ dao động của vật. Câu 5.



Câu 6.

a. Tính tốc độ góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{100\pi}{33}$. Tại thời điểm $t = 0$; $x = -0,44 \text{ (cm)} \Rightarrow \varphi_0 = \pi$.

$$\text{Phương trình li độ: } x = 0,44 \cos\left(\frac{100\pi}{33}t + \pi\right).$$

$$\text{Phương trình vận tốc: } v = 4,18 \cos\left(\frac{100\pi}{33}t + \frac{3\pi}{2}\right).$$

$$\text{Phương trình gia tốc: } a = 39,84 \cos\left(\frac{100\pi}{33}t + 2\pi\right).$$

b. Tại thời điểm $t = 0,5 \text{ (s)}$. Vật đang dịch chuyển về vị trí cân bằng ($x = 0$) theo chiều âm ($v < 0$) và gia tốc có giá trị dương ($a > 0$).

Tại thời điểm $t = 0,75 \text{ (s)}$. Vật đang đi về vị trí cân bằng ($x = 0$) theo chiều dương ($v > 0$) và gia tốc có giá trị dương ($a < 0$).

Tại thời điểm $t = 1,0 \text{ (s)}$. Vật đang đi qua vị trí biên dương ($x = A$) theo chiều âm ($v < 0$) và gia tốc có giá trị âm ($a < 0$).

c. Tại thời điểm $t = 0,5 \text{ (s)}$. $x = -0,02 \text{ (cm)}$; $v = -4,17 \text{ (cm/s)}$; $a = 1,89 \text{ (cm/s}^2\text{)}$.

Tại thời điểm $t = 0,75 \text{ (s)}$. $x = -0,29 \text{ (cm)}$; $v = 3,16 \text{ (cm/s)}$; $a = 26,09 \text{ (cm/s}^2\text{)}$.

Tại thời điểm $t = 1,0 \text{ (s)}$. $x = 0,43 \text{ (cm)}$; $v = -0,397 \text{ (cm/s)}$; $a = -39,66 \text{ (cm/s}^2\text{)}$.

- Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.

Bước 4

- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh

Hoạt động 3: Luyện tập

a. Mục tiêu:

- HS hệ thống hóa kiến thức và vận dụng giải bài tập về các phương trình dao động điều hoà của vật.

b. Nội dung:

Bài 1.

a. Vận tốc cực đại: $v_{\max} = \omega A = 2\pi \cdot 3 = 18,84 \text{ (m/s)}$,

Gia tốc cực đại $a_{\max} = \omega^2 \cdot A = 29,58 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

b. Phương trình vận tốc: $v = 6\pi \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (cm/s)}$.

Vận tốc tại thời điểm $t=0,5(s)$: $v=-16,32(cm/s)$.

Phương trình gia tốc: $a=118,32\cos\left(2\pi t-\frac{\pi}{3}\right)(cm/s^2)$.

Gia tốc tại thời điểm $t=0,5(s)$: $a=-59,16(cm/s^2)$.

c. Độ lớn lực kéo về cực đại: $F_{k\max}=m\cdot a_{\max}=0,02\cdot 1,1832=0,024(N)$.

Bài 2.

a. Ta có: $a=-\omega^2 A\cos(\omega t+\varphi_0)=\dot{\omega}^2 A\cos(\omega t+\varphi_0+\pi)(cm/s^2)\dot{}$.

So sánh phương trình của đề bài:

Ta có: Tần số góc: $\omega=2\pi(rad/s)$; chu kỳ: $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{2\pi}=1(s)$;

Tần số $f=\frac{1}{T}=\frac{1}{1}(Hz)$; Biên độ dao động: $A=\frac{a_{\max}}{\omega^2}=\frac{12\pi^2}{(2\pi)^3}=3(cm)$.

Pha ban đầu: $\varphi_0=\frac{\pi}{2}-\pi=-\frac{\pi}{2}(rad)$.

b. Phương trình li độ: $x=A\cos(\omega t+\varphi)=3\cos\left(2\pi t-\frac{\pi}{2}\right)(cm)$.

Phương trình vận tốc: $v=\omega A\cos\left(\omega t+\varphi+\frac{\pi}{2}\right)=6\pi\cos(2\pi t)(cm/s)$.

c. Sản phẩm: Kiến thức được hệ thống và hiểu sâu hơn các định nghĩa.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên hệ thống lại kiến thức của bài hoặc giao nhiệm vụ cho HS hoàn thành bằng sơ đồ tư duy. - Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Hoàn thành phiếu học tập Luyện tập
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh

Hoạt động 4: Vận dụng

a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh tự vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức trong bài học và tương tác với cộng đồng. Tùy theo năng lực mà các em sẽ thực hiện ở các mức độ khác nhau.

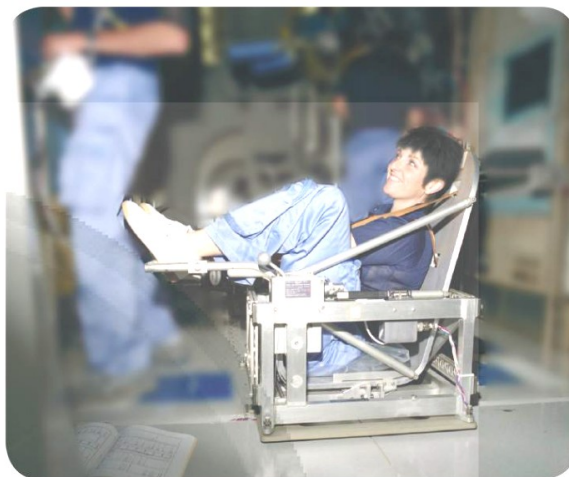
b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ ở nhà theo nhóm hoặc cá nhân

c. Sản phẩm: Bài tự làm vào vở ghi của HS.

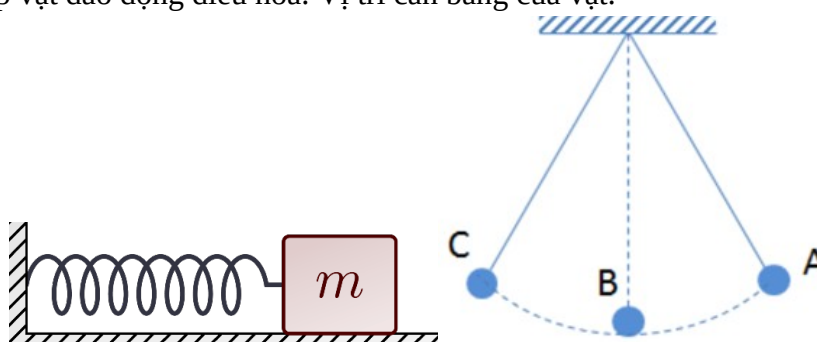
d. Tổ chức thực hiện:

Nội dung 1: Vận dụng kiến thức	- Làm bài tập trong SGK - Tìm hiểu công thức và đồ thị mô tả mối liên hệ giữa vận tốc và li độ của vật dao động. - Tìm hiểu đồ thị mô tả mối liên hệ giữa gia tốc và li độ của vật trong dao động điều hoà.
Nội dung 2: Mở rộng	- Tìm hiểu và trình bày ngắn gọn nguyên tắc hoạt động của thiết bị đo khối lượng của các phi hành gia trên tàu vũ trụ (vẽ hình minh họa dạng báo tường).

Giáo án Vật lí 11 Chân trời sáng tạo



- Tìm hiểu con lắc lò xo, con lắc đơn: Trình bày được phương trình động lực học, nêu được tần số góc của hai con lắc phụ thuộc vào yếu tố nào. Lực kéo về để giúp vật dao động điều hoà. Vị trí cân bằng của vật.



Nội dung 2:
Chuẩn bị cho
tiết sau

- Ôn lại kiến thức về động năng và thế năng đã học lớp 10 chuẩn bị cho tiết tiếp theo

IV. ĐIỀU CHỈNH, THAY ĐỔI, BỔ SUNG (NẾU CÓ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

V. KÝ DUYỆT

Nam Trực, ngày..... tháng..... năm 20...

DUYỆT CỦA BGH

DUYỆT CỦA TỔ TRƯỞNG

GIÁO VIÊN

ĐOÀN VĂN DOANH