

TIẾT 22,23. BÀI 10: THỰC HÀNH: ĐO TẦN SỐ CỦA SÓNG ÂM

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

Sau bài học này, HS sẽ:

- Thảo luận để thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án, đo được tần số của sóng âm bằng micro hoặc cảm biến âm thanh và dao động kí.
- Lắp ráp được dụng cụ thí nghiệm để đo được tần số của sóng âm.
- Tiến hành thí nghiệm nhanh, chính xác.
- Xác định được sai số của phép đo.

2. Năng lực

Năng lực chung:

- *Năng lực tự học:* Chủ động tích cực thực hiện những công việc của bản thân trong học tập thông qua việc tham gia đóng góp ý tưởng, đặt câu hỏi và trả lời các yêu cầu.
- *Giao tiếp hợp tác:* Chủ động, tích cực thực hiện các nhiệm vụ được đặt ra cho các các nhóm; tự điều chỉnh thái độ, hành vi của bản thân và có cách cư xử đúng khi giao tiếp trong quá trình làm việc nhóm.
- *Năng lực giải quyết vấn đề:* Chủ động trong giao tiếp khi làm việc nhóm; biết sử dụng ngôn ngữ kết hợp với phương tiện phi ngôn ngữ đa dạng để trình bày thông tin, ý tưởng và thảo luận, lập luận để giải quyết các vấn đề được đặt ra trong bài học.

Năng lực vật lí:

- Thảo luận để thiết kế phương án thí nghiệm đo tần số của sóng âm.
- Lắp ráp được dụng cụ thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm nhanh, chính xác, xác định được sai số của phép đo.
- Vận dụng được kiến thức để làm bài tập và giải thích được một số vấn đề trong thực tế.

3. Phẩm chất

- Chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm trong học tập và thí nghiệm.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU:

1. Đối với giáo viên:

- SGK, SGV, Kế hoạch dạy học.
- Hình vẽ và đồ thị trong SGK: Hình ảnh bộ thí nghiệm đo tần số sóng âm, Hình ảnh màn hình hiển thị tín hiệu dao động trên dao động kí,...
- Máy chiếu, máy tính (nếu có).

2. Đối với học sinh:

- HS mỗi nhóm: Dụng cụ thí nghiệm đo tần số của sóng âm: dao động kí điện tử và dây đo, micro, bộ khuếch đại tín hiệu, âm thoa và búa cao su, giá đỡ và kẹp giữ âm thoa.
- HS cả lớp: Hình vẽ và đồ thị 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

a. Mục tiêu: Thông qua việc lấy ví dụ thực tiễn để chỉnh dây đàn để nêu vấn đề vào bài học cho HS.

b. Nội dung: GV gọi một số HS biết chơi đàn ghita hoặc giới thiệu cách chỉnh dây đàn ghita để thảo luận về đo tần số của sóng âm.

c. Sản phẩm học tập: HS trả lời được những câu hỏi mà GV đưa ra để thảo luận về thí nghiệm đo tần số của sóng âm.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV đưa ra ví dụ thực tiễn: Để chỉnh các dây đàn, có thể so sánh tần số âm của nhạc cụ với âm phát ra từ âm thoa có tần số xác định.

- GV đặt câu hỏi yêu cầu HS thảo luận: *Làm thế nào kiểm tra tần số âm được ghi trên âm thoa bằng dụng cụ thí nghiệm?*

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS quan sát chú ý lắng nghe 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, thực hiện nhiệm vụ học tập

GV tiếp nhận câu trả lời dẫn dắt HS vào bài: Để trả lời câu hỏi này chúng ta vào bài học ngày hôm nay: **Bài 10: Thực hành: Đo tần số của sóng âm.**

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

Hoạt động 1. Giới thiệu dao động kí điện tử

a. Mục tiêu: GV giới thiệu dao động kí điện tử theo SGK, chức năng, cách sử dụng, giới thiệu cách kết nối tín hiệu và đặt các chế độ đo cho dao động kí điện tử.

b. Nội dung: GV cho HS thử đo tần số của dòng điện xoay chiều của biến thể hoặc quan sát hình ảnh hiển thị dao động trên dao động kí và thử xác định tần số của tín hiệu điện.

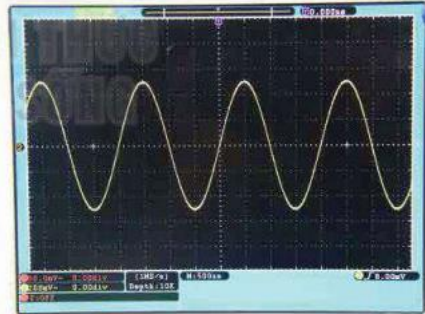
c. Sản phẩm học tập: HS xác định được tần số của tín hiệu bằng cách tính một số chu kì.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV chiếu hình ảnh máy dao động kí điện tử (Hình 10.1) cho HS quan sát và giới thiệu dao động kí điện tử.  Hình 10.1. Máy dao động kí điện tử Dao động kí là thiết bị dùng để hiển thị trên màn hình dạng tín hiệu đưa vào cần quan sát. Khoảng tần số đo được phụ thuộc vào từng loại dao động kí.	I. GIỚI THIỆU DAO ĐỘNG KÍ ĐIỆN TỬ *Trả lời Hoạt động (SGK – tr41) Quan sát hình ảnh thí nghiệm Hình 10.2 SGK cho thấy: Giá trị 1 ô theo trục thời gian là 500 μs. Một chu kì dao động có 4 ô, vậy $T = 2$ ms, tần số dao động của tín hiệu điện $f = \frac{1}{T} = 50$ Hz. *Kết luận - Dao động kí là thiết bị dùng để hiển thị trên màn hình dạng tín hiệu đưa vào cần quan sát. Khoảng tần số đo được phụ thuộc vào từng loại dao động kí. - Dao động kí có các tính năng cơ bản sau: + Đo cường độ của tín hiệu dao động điện. + Đo tần số, chu kì, khoảng thời gian của tín hiệu dao động điện.

- GV yêu cầu HS thảo luận theo nhóm đôi, nghiên cứu SGK và trả lời nội dung **Hoạt động (SGK – tr41)**

Quan sát màn hình hiển thị tín hiệu dao động trên dao động kí (Hình 10.2), hãy xác định tần số dao động của tín hiệu.



Hình 10.2. Màn hình hiển thị tín hiệu dao động điện trên dao động kí

+ Gợi ý: Khoảng thời gian giữa hai điểm của tín hiệu cũng được tính bằng cách đếm số ô theo chiều ngang giữa hai điểm và nhân với giá trị time/div. Việc xác định tần số của tín hiệu được xác định bằng cách tính một số chu kì. Sau đó nghịch đảo chu kì ta tính được tần số.

- GV lưu ý: Mỗi dao động kí chỉ đo được tín hiệu có hiệu điện thế nhất định, nếu vượt quá có thể hỏng thiết bị.

- GV yêu cầu HS tìm hiểu về các tính năng và cách sử dụng dao động kí và đặt câu hỏi:

+ *Hãy nêu các tính năng của dao động kí.*

+ *Hãy nêu cách sử dụng dao động kí.*

- Sau khi HS trả lời, GV nhận xét và kết luận về dao động kí điện tử, yêu cầu HS ghi bài vào vở.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS đọc thông tin SGK và thảo luận trả lời các câu hỏi mà GV đưa ra.

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

- GV mời đại diện HS trả lời, nhận xét về kết quả thí nghiệm.

- Các nhóm HS khác nhận xét, bổ sung.

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

- Cách sử dụng dao động kí để đo tín hiệu:

+ Nối que đo vào chân cắm tín hiệu vào.

+ Chọn dạng tín hiệu đo AC hoặc DC.

+ Nối dao động kí với bộ nguồn và bật công tắc.

+ Sử dụng dây đo nối với đầu tín hiệu cần đo.

+ Nhấn nút TRIGGER để chế độ là Auto.

+ Nhấn nút VOLTS/DIV điều chỉnh biên độ dao động.

+ Nhấn nút SEC/DIV điều chỉnh giá trị tương ứng với một ô hiển thị trên màn hình.

+ Sử dụng nút điều chỉnh lên xuống đồ thị tín hiệu.

- GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung mới.	
--	--

Hoạt động 2. Thảo luận thiết kế phương án đo tần số sóng âm trong phòng thí nghiệm

a. Mục tiêu: GV hướng dẫn hoặc mô tả lại thí nghiệm về mối quan hệ giữa tần số của nguồn âm và tần số của sóng âm đã học ở lớp 7.

b. Nội dung: GV cho HS thực hiện các hoạt động theo SGK để thảo luận thiết kế phương án đo tần số sóng âm.

c. Sản phẩm học tập: HS thiết kế phương án đo tần số sóng âm trong phòng thí nghiệm.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV chia lớp thành 6 – 8 nhóm. - GV giới thiệu dụng cụ thí nghiệm đo tần số sóng âm.  Hình 10.3. Bộ thí nghiệm đo tần số sóng âm - GV yêu cầu HS thảo luận theo nhóm, dựa vào kiến thức đã học ở lớp 7, trả lời nội dung Hoạt động (SGK – tr42) <i>Quan sát thí nghiệm Hình 10.4. Trả lời các câu hỏi sau:</i> 1. Sóng âm truyền tới dao động kí như thế nào? 2. Tại sao tần số dao động của tín hiệu đưa vào dao động kí lại bằng tần số dao động của âm thoa? 3. Thiết kế phương án thí nghiệm để đo tần số sóng âm với các dụng cụ thí nghiệm trên. 4. Làm thế nào để giảm ảnh hưởng của tiếng ồn bên ngoài đến phép đo? - Sau khi HS trả lời, GV nhận xét và kết luận về phương án đo tần số sóng âm trong phòng thí nghiệm, yêu cầu HS ghi bài vào vở. Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập - HS đọc thông tin SGK và thảo luận trả lời các câu hỏi mà GV đưa ra.	II. THỰC HÀNH ĐO TẦN SỐ SÓNG ÂM 1. Dụng cụ thí nghiệm - Dao động kí điện tử và dây đo (1). - Micro (2). - Bộ khuếch đại tín hiệu (3). - Âm thoa và búa cao su (4). - Giá đỡ và kẹp giữ âm thoa. 2. Thiết kế phương án thí nghiệm *Trả lời Hoạt động (SGK – tr42) 1. Sóng âm truyền tới dao động kí thông qua micro của bộ khuếch đại tín hiệu. Khi gõ vào âm thoa, âm thoa dao động làm cho không khí xung quanh dao động tạo ra sóng âm, sóng âm được micro thu vào và chuyển hoá thành tín hiệu điện và hiển thị thành đồ thị dao động hiện trên màn hình dao động kí. 2. Sóng âm được đưa vào micro giống như một dao động cưỡng bức chịu ngoại lực tuần hoàn do dao động của âm thoa gây ra, nên tần số của sóng âm bằng với tần số dao động của âm thoa, khi đó dao động của sóng âm được hiển thị trên dao động kí có tần số đúng bằng tần số dao động của âm thoa. 3. Bố trí thí nghiệm như Hình 10.4 SGK và thực hiện các bước tiến hành thí nghiệm. 4. Để giảm ảnh hưởng của tiếng ồn, cần giữ yên lặng hoặc đặt âm thoa và micro trong hộp cách âm (nếu có).

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận - GV mời đại diện HS trả lời, nhận xét về kết quả thí nghiệm. - Các nhóm HS khác nhận xét, bổ sung. Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập - GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung mới.	
--	--

Hoạt động 3. Tiến hành thí nghiệm đo tần số âm và báo cáo kết quả thí nghiệm

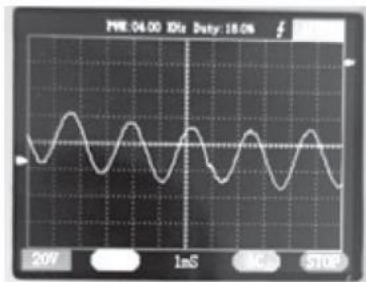
a. Mục tiêu:

- GV tổ chức HS thực hiện phương án thí nghiệm.
- HS biết cách trình bày kết quả thí nghiệm, phát triển ý tưởng thiết kế thí nghiệm.

b. Nội dung: GV cho HS thực hiện các hoạt động theo SGK để tiến hành thí nghiệm và ghi kết quả vào bảng số liệu, tính toán, trả lời câu hỏi và hướng dẫn HS viết báo cáo thí nghiệm.

c. Sản phẩm học tập: HS thực hiện được thí nghiệm và xử lý kết quả thí nghiệm đo tần số của sóng âm.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM																															
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV tổ chức và yêu cầu HS thực hiện phương án thí nghiệm theo SGK. - Tiến hành thí nghiệm: + Bố trí thí nghiệm như hình 10.4. + Đặt micro cách âm thoa một khoảng 20 cm. + Nối micro và bộ khuếch đại vào dao động kí, bật dao động kí. + Dùng búa cao su gõ âm thoa. + Xác định chu kì của sóng trên màn hình, đọc giá trị T và ghi vào Bảng 10.1. <i>Bảng 10.1</i> <table><tr><th rowspan="2">Đại lượng</th><th colspan="3">Lần đo</th><th rowspan="2">Giá trị trung bình</th></tr><tr><th>Lần 1</th><th>Lần 2</th><th>Lần 3</th></tr><tr><td>Chu kì T(s)</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td></tr><tr><td>Tần số f(Hz)</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td></tr></table> + Lặp lại các bước thí nghiệm 4, 5 hai lần. - GV lưu ý: <i>Để dao động kí hiển thị dòng điện từ micro đi vào dao động kí thực hiện như sau:</i> + Nối dây đo với cổng tín hiệu vào. + Nối bộ khuếch đại tín hiệu micro vào dây đo.	Đại lượng	Lần đo			Giá trị trung bình	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Chu kì T(s)	?	?	?	?	Tần số f(Hz)	?	?	?	?	II. THỰC HÀNH ĐO TẦN SỐ SÓNG ÂM 3. Tiến hành thí nghiệm - Thực hiện thí nghiệm theo SGK. 4. Kết quả thí nghiệm *Ví dụ kết quả thí nghiệm: Đặt chế độ đo của dao động kí V/DIV ở 20V, SEC/DIV: 1 ms, TRIGGER: Auto. Đặt âm thoa gần micro, dùng búa cao su gõ âm thoa, chờ khi tín hiệu ổn định, nhấn OK. Kết quả thí nghiệm như hình bên.  Quan sát hình ảnh trên đồ thị, đếm số ô của 3 chu kì, mỗi ô tương ứng 1 ms. Tính thời gian một chu kì dao động và điền vào bảng 10.1 SGK. <table><tr><th rowspan="2">Đại lượng</th><th colspan="3">Lần đo</th><th rowspan="2">Giá trị trung bình</th></tr><tr><th>Lần 1</th><th>Lần 2</th><th>Lần 3</th></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>	Đại lượng	Lần đo			Giá trị trung bình	Lần 1	Lần 2	Lần 3					
Đại lượng		Lần đo				Giá trị trung bình																										
	Lần 1	Lần 2	Lần 3																													
Chu kì T(s)	?	?	?	?																												
Tần số f(Hz)	?	?	?	?																												
Đại lượng	Lần đo			Giá trị trung bình																												
	Lần 1	Lần 2	Lần 3																													

+ Đặt **TRIGGER MODE** ở chế độ **AUTO**.
+ Điều chỉnh **VOLTS/DIV** cho tới khi thấy sóng trên màn hình.

- HS tiến hành thí nghiệm theo nhóm, ghi nhận kết quả quan sát vào Bảng 10.1, xử lý kết quả thí nghiệm đo tần số của sóng âm.
- Sau khi HS xử lý số liệu, GV cho HS thảo luận và trả lời nội dung **Hoạt động (SGK – tr43)**

So sánh tần số sóng âm đo được với tần số ghi trên âm thoa.

- GV tổ chức cho HS trình bày kết quả thí nghiệm trước lớp, các nhóm HS khác so sánh và thảo luận. GV hướng dẫn HS viết báo cáo thí nghiệm.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS đọc thông tin SGK và tiến hành thí nghiệm, trả lời các câu hỏi mà GV đưa ra.

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

- GV mời đại diện HS trả lời, nhận xét về kết quả thí nghiệm.
- Các nhóm HS khác nhận xét, bổ sung.

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

- GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung luyện tập.

Chu kì (s)	2,3	2,2	2,4	2,3
Tần số (Hz)	435	455	417	435

$$\text{- Sai số: } \Delta f = \frac{0+19+19}{3} = 13$$

$$f = 435 \pm 13 \text{ Hz}$$

***Trả lời Hoạt động (SGK – tr43)**

Kết quả thu được từ thí nghiệm gần đúng so với tần số ghi trên âm thoa.

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

a. Mục tiêu: HS củng cố lại kiến thức thông qua hệ thống câu hỏi trắc nghiệm.

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

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

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV trình chiếu lần lượt các câu hỏi trắc nghiệm:

Khoanh tròn vào câu trả lời đúng:

Câu 1: Trong thí nghiệm đo tốc độ truyền âm trong không khí, một học sinh đo được bước sóng của sóng âm là $(82,5 \pm 1,0)$ (cm), tần số dao động của âm thoa là (400 ± 10) (Hz). Tốc độ truyền âm trong không khí tại nơi làm thí nghiệm là

A. (330 ± 11) (cm/s).

B. (330 ± 12) (cm/s).

C. (330 ± 12) (m/s).

D. (330 ± 11) (m/s).

Câu 2: Đâu có thể **không** là nguyên nhân gây ra sai số trong thí nghiệm đo tần số của sóng âm và tốc độ truyền âm trong không khí:

A. Tín hiệu đầu vào bị nhiễu do yếu tố khách quan.

B. Sai số do các dụng cụ thí nghiệm.

C. Thao tác của người làm thí nghiệm.

D. Do đồng hồ bấm giờ.

Câu 3: Để đo tần số sóng âm, người ta phải sử dụng các dụng cụ: nguồn âm, micro, dao động kí điện tử,... Người ta phải thực hiện các bước:

- Nối micro và bộ khuếch đại vào dao động kí, bật dao động kí.
- Đặt micro cách âm thoa một khoảng 20 cm.
- Dùng búa cao su gõ âm thoa.
- Xác định chu kì của sóng trên màn hình. Đọc giá trị T.

Sắp xếp theo thứ tự đúng các bước trên.

- A. b, a, c, d. B. d, a, b, c. C. a, b, c, d. D. d, c, b, a.

Câu 4: Trong bài thực hành xác định tốc độ truyền âm, một học sinh đo được bước sóng của âm là $\lambda = (77 \pm 0,5)$ cm. Biết tần số nguồn âm là $f = (440 \pm 10)$ Hz. Tốc độ truyền âm mà học sinh này đo được trong thí nghiệm là

- A. (338 ± 9) (m/s). B. (339 ± 9) (cm/s).
C. (339 ± 10) (m/s). D. (338 ± 10) (m/s).

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:

1 - C	2 - D	3 - A	4 - C
-------	-------	-------	-------

Bước 4:

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

D. HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG

- Mục tiêu:** Vận dụng kiến thức đã học để giải một số bài tập vận dụng liên quan.
- Nội dung:** GV chiếu câu hỏi, yêu cầu HS suy nghĩ trả lời.
- Sản phẩm học tập:** HS vận dụng kiến thức về thực hành đo tần số của sóng âm để trả lời câu hỏi GV đưa ra.
- Tổ chức thực hiện:**

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV chiếu câu hỏi **Em có thể (SGK – tr43):** *Sử dụng một số phần mềm trên điện thoại thông minh để chỉnh dây đàn ghita.*
- GV yêu cầu HS tìm hiểu mục **Em có biết (SGK – tr43).**

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:

Em có thể (SGK – tr43): *Các em có thể tải một số app như: GuitarTuna, Cifra Club Tuner, Fender Tune - Guitar Tuner,...tùy thuộc vào loại đàn bạn cần chỉnh và điện thoại bạn dùng thuộc hệ điều hành Android hay IOS để tải app hợp lí.*

Bước 4:

- GV đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập.
- GV nhận xét, đánh giá và kết thúc tiết học.

HƯỚNG DẪN VỀ NHÀ

- Xem lại kiến thức đã học ở bài 10.
- Hoàn thành các bài tập trong Sách bài tập Vật lí 11.
- Xem trước nội dung *Bài 11. Sóng điện từ.*