

TIẾT 32,33. BÀI 15: THỰC HÀNH: ĐO TỐC ĐỘ TRUYỀN 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 tốc độ truyền âm trong không khí.
- Lắp ráp được dụng cụ thí nghiệm để đo tốc độ truyền âm trong không khí.
- 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 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 tìm hiểu dụng cụ thí nghiệm, thiết kế phương án thí nghiệm đo tốc độ truyền 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 tốc độ truyền âm, Hình ảnh máy phát tần số,...
- Máy chiếu, máy tính (nếu có).

2. Đối với học sinh:

- HS mỗi nhóm: Dụng cụ thí nghiệm đo tốc độ truyền âm: ống trụ làm bằng thủy tinh, pít-tông, máy phát tần số, loa nhỏ, giá đỡ ống trụ.
- 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 âm thanh truyền trong một môi trường với vận tốc xác định, GV nêu câu hỏi dẫn dắt HS vào tình huống cần giải quyết của bài học.

b. Nội dung: GV tổ chức cho HS nhắc lại hiện tượng sóng dừng và công thức liên quan giữa tần số và tốc độ truyền âm để thảo luận về đo tốc độ truyền âm trong không khí.

c. Sản phẩm học tập: HS trả lời được những câu hỏi mà GV đưa ra để thảo luận về thí nghiệm đo tốc độ truyền âm trong không khí.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV yêu cầu HS nhắc lại hiện tượng sóng dừng và công thức liên quan giữa tần số và tốc độ truyền âm.

- GV đặt câu hỏi yêu cầu HS thảo luận: *Âm thanh truyền trong một môi trường có tốc độ xác định, làm thế nào để đo được tốc độ truyền âm trong không khí 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 15: Thực hành: Đo tốc độ truyền âm.**

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

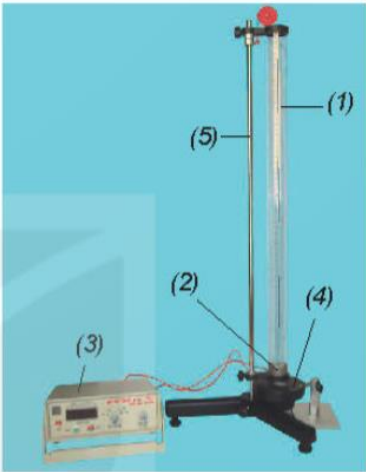
Hoạt động 1. Tìm hiểu dụng cụ thí nghiệm

a. Mục tiêu: Thông qua việc GV giới thiệu các dụng cụ thí nghiệm, chức năng của từng thiết bị, giúp HS tìm hiểu chúng.

b. Nội dung: GV tổ chức cho HS sử dụng máy phát âm tần nối với loa và thử các tín hiệu có tần số khác nhau.

c. Sản phẩm học tập: HS hiểu được chức năng của các dụng cụ thí nghiệm được sử dụng trong bài.

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 bộ thí nghiệm đo tốc độ truyền âm (hình 15.1) cho HS quan sát và đặt câu hỏi:  Hình 15.1. Bộ thí nghiệm đo tốc độ truyền âm + <i>Nêu các dụng cụ thí nghiệm được sử dụng trong thực hành đo tốc độ truyền âm.</i> - Sau khi HS trả lời, GV tổ chức cho HS sử dụng máy phát âm tần nối với loa và phát thử các tín hiệu có tần số khác nhau. - GV kết luận về dụng cụ thí nghiệm trong thực hành đo tốc độ truyền âm. 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.	I. DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM (1) ống trụ làm bằng thủy tinh hữu cơ trong suốt, có đường kính trong 40 mm, dài 670 mm, có chia độ 0 : 660 mm. (2) pit-tông làm bằng thép bọc nhựa, có vạch dấu, nối với dây kéo và ròng rọc, có thể di chuyển dễ dàng trong ống. (3) máy phát tần số phát ra tín hiệu có dạng hình sin. (4) một loa nhỏ. (5) giá đỡ ống trụ.

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận - GV mời đại diện HS trả lời, nhận xét về chức năng các dụng cụ 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 2. Thảo luận thiết kế phương án thí nghiệm đo tốc độ truyền âm trong không khí

a. Mục tiêu: GV tổ chức cho các nhóm HS bố trí thí nghiệm theo SGK. Cho phép HS thử dịch chuyển pit-tông, nhận biết các vị trí có âm to nhất, có thể sử dụng micro hoặc cảm biến âm thanh để xác định vị trí âm to nhất chính xác hơn.

b. Nội dung: GV cho HS thảo luận thiết kế phương án thí nghiệm và thực hiện thí nghiệm theo Hoạt động trong SGK.

c. Sản phẩm học tập: HS thiết kế phương án thí nghiệm đo tốc độ truyền âm trong không khí..

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 yêu cầu HS thảo luận theo nhóm và đề xuất phương án thí nghiệm đo tốc độ truyền âm trong không khí. - GV trao đổi phương án thí nghiệm với từng nhóm. - GV hướng dẫn HS lắp ống trụ đã được lồng pit-tông ở trong ống lên giá đỡ, ghép loa sát đầu dưới của ống trụ và tiến hành thí nghiệm theo Hoạt động (SGK – tr58) <i>Nói máy phát tần số với loa, bật công tắc nguồn của máy phát tần số, điều chỉnh biên độ và tần số để nghe rõ âm (hoặc dùng búa cao su gõ vào một nhánh của âm thoa), đồng thời dịch chuyển dần pit-tông ra xa loa. Trả lời câu hỏi sau:</i> a) Khi pit-tông di chuyển, độ to của âm thanh nghe được thay đổi như thế nào? b) Khoảng cách giữa hai vị trí liên tiếp của pit-tông mà âm thanh nghe được to nhất cho phép xác định đại lượng nào của sóng âm? c) Cần đo đại lượng nào để tính được tốc độ truyền âm? GV chú ý: Có thể sử dụng âm thoa thay cho loa. - Sau khi HS trả lời, GV kết luận về nội dung thiết kế phương án thí nghiệm. Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập	II. THIẾT KẾ PHƯƠNG ÁN THÍ NGHIỆM *Trả lời Hoạt động (SGK – tr58) a) Khi pit-tông di chuyển, có những vị trí âm to nhất và vị trí không nghe thấy âm vì âm thanh phát ra và phản xạ trên pit-tông là hai sóng âm có cùng tần số nhưng truyền theo hai hướng ngược nhau và xuất hiện hiện tượng sóng dừng. b) Khoảng cách giữa vị trí liên tiếp của pit-tông mà âm thanh to nhất cho biết khoảng cách giữa hai điểm sóng dừng có biên độ cực đại. c) Tạo sóng dừng bằng cách di chuyển pit-tông để độ dài cột không khí bằng số nguyên lần nửa bước sóng, đo khoảng cách giữa hai lần âm nghe to nhất, xác định tốc độ truyền âm trong không khí $v = 2df$.

- HS đọc thông tin SGK, thảo luận thiết kế phương án thí nghiệm và trả lời nội dung Hoạt động. Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận - GV mời đại diện HS trả lời, nhận xét về kết quả câu trả lời - 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 tốc độ truyền âm trong không khí

a. Mục tiêu: GV tổ chức HS thực hiện phương án thí nghiệm đã đề xuất.

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.

c. Sản phẩm học tập: HS thực hiện được thí nghiệm và xử lý kết quả thí nghiệm đo tốc độ truyền âm trong không khí.

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: <i>Bước 1:</i> Điều chỉnh máy phát tần số đến giá trị 500 Hz. <i>Bước 2:</i> Dùng dây kéo pit-tông di chuyển trong ống thủy tinh, cho đến lúc âm thanh nghe được to nhất. Xác định vị trí âm thanh nghe được là lớn nhất lần 1. Đo chiều dài cột khí l_1. Ghi số liệu vào vở theo mẫu Bảng 15.1. <i>Bảng 15.1</i> Tần số nguồn âm $f = \dots \pm \dots \text{Hz}$. <table><tr><th>Chiều dài cột không khí khi âm to nhất (mm)</th><th>Lần 1</th><th>Lần 2</th><th>Lần 3</th><th>Giá trị trung bình (l)</th><th>Sai số Δ</th></tr><tr><td>l_1</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>l_2</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr></table> <i>Bước 3:</i> Thực hiện thao tác thêm hai lần nữa. - HS tiến hành thí nghiệm theo nhóm, ghi nhận kết quả quan sát vào Bảng 15.1, xử lý kết quả thí nghiệm đo tốc độ truyền âm trong không khí. 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 - Các nhóm HS xử lý kết quả thí nghiệm. Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập - GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung báo cáo kết quả thí nghiệm.	Chiều dài cột không khí khi âm to nhất (mm)	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Giá trị trung bình (l)	Sai số Δ	l_1	...	...	...	...	...	l_2	...	...	...	...	...	III. TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM (HS tiến hành thí nghiệm theo hướng dẫn SGK, ghi kết quả vào bảng số liệu)
Chiều dài cột không khí khi âm to nhất (mm)	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Giá trị trung bình (l)	Sai số Δ														
l_1	...	...	...	...	...														
l_2	...	...	...	...	...														

Hoạt động 4. Báo cáo kết quả thí nghiệm

a. Mục tiêu: Thông qua hoạt động này, HS biết cách trình bày kết quả thí nghiệm, phát triển ý tưởng thiết kế thí nghiệm.

b. Nội dung: GV tổ chức cho HS trình bày kết quả thí nghiệm trước lớp.

c. Sản phẩm học tập: HS trình bày được kết quả thí nghiệm, viết báo cáo và trả lời các câu hỏi GV đưa ra.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM															
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV yêu cầu HS trình bày kết quả thí nghiệm trước lớp. - GV yêu cầu HS thảo luận theo nhóm, nghiên cứu SGK và trả lời nội dung Hoạt động (SGK – tr59) <i>Xử lý kết quả thí nghiệm</i> a) Tính chiều dài cột không khí giữa hai vị trí của pít-tông khí âm to nhất $d = l_2 - l_1 = ?$ b) Tính tốc độ truyền âm $v = \lambda.f = 2df = ?$ c) Tính sai số $\delta v = \delta d + \delta f = ? \Delta v = ?$ d) Giải thích tại không xác định tốc độ truyền âm qua l_1, l_2 mà cần xác định qua $l_2 - l_1$. - GV hướng dẫn HS viết báo cáo thí nghiệm. Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập - HS đọc thông tin SGK và báo cáo 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 và so sánh kết quả thí nghiệm của nhóm. - 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.	IV. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM *Trả lời Hoạt động (SGK – tr59) Ví dụ: kết quả thí nghiệm và cách xử lý số liệu: Tần số $f = 500 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$ <table><tr><th>Chiều dài cột không khí khi âm to nhất (mm)</th><th>Lần 1</th><th>Lần 2</th><th>Lần 3</th><th>Giá trị trung bình (l)</th></tr><tr><td>l_1</td><td>16,5</td><td>17</td><td>18</td><td>17,2</td></tr><tr><td>l_2</td><td>51,5</td><td>51,5</td><td>51</td><td>51,3</td></tr></table> a) Chiều dài cột không khí giữa hai vị trí của pít-tông khí âm to nhất là: $d = l_2 - l_1 = 0,342 \text{ m}$ Sai số : $\Delta l = \Delta l_2 + \Delta l_1 = 0,008 \text{ (m)}$ b) Tốc độ truyền âm: $v = 2df = 2.0,342.500 = 342 \text{ m/s}$ c) Sai số: $\delta v = \delta d + \delta f = \left(\frac{0,008}{0,342}\right).100\% + \left(\frac{1}{500}\right).100\% = 2,4\%$. $\Delta v = 342 \times 2,4\% = 8 \text{ m/s}$. $v = 342 \pm 8 \text{ m/s}$ d) Không xác định tốc độ truyền âm v qua l_1, l_2 mà cần xác định qua $l_2 - l_1$ vì đó mới chỉ là các vị trí bụng sóng. Cần xác định $l_2 - l_1$ là khoảng cách giữa hai bụng sóng và xác định được bước sóng. Từ đó xác định được tốc độ truyền sóng.	Chiều dài cột không khí khi âm to nhất (mm)	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Giá trị trung bình (l)	l_1	16,5	17	18	17,2	l_2	51,5	51,5	51	51,3
Chiều dài cột không khí khi âm to nhất (mm)	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Giá trị trung bình (l)												
l_1	16,5	17	18	17,2												
l_2	51,5	51,5	51	51,3												

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP - VẬN DỤNG

a. Mục tiêu: Vận dụng kiến thức đã học để ứng dụng vào thực tiễn chế tạo chiếc đàn K'lông pút.

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

c. Sản phẩm học tập: HS vận dụng kiến thức về thực hành đo tốc độ truyền âm để trả lời câu hỏi GV đưa ra.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV chiếu câu hỏi **Em có thể (SGK – tr59):** *Chế tạo chiếc đàn K'lông pút bằng các ống nửa hoặc ống nhựa rỗng, có độ dài khác nhau và có thể phát ra được âm có tần số bằng tần số các nốt nhạc cơ bản.*

- 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 về nhà hoàn thành các nhiệm vụ mà GV đưa ra.

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 15.
- Hoàn thành các bài tập trong Sách bài tập Vật lí 11.