

TIẾT 30,31. BÀI 14: BÀI TẬP VỀ SÓNG

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

Sau bài học này, HS sẽ:

- Vận dụng được biểu thức $v = \lambda f$.
- Vận dụng công thức $i = \frac{\lambda D}{a}$ cho giao thoa ánh sáng qua hai khe hẹp.

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:** Thảo luận để vận dụng được mối liên hệ giữa các đại lượng $\lambda, v, f, T, \dots$ để giải các bài tập.
- **Năng lực giải quyết vấn đề:** Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến xác định các đại lượng đặc trưng (chu kì, bước sóng, tốc độ truyền sóng, ...) khi biết phương trình hoặc đồ thị của sóng và ngược lại.

Năng lực vật lí:

- 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.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU:

1. Đối với giáo viên:

- SGK, SGV, Giáo án.
- Bản photo các bài trong ví dụ mục I SGK để phát cho từng HS.
- Máy chiếu, máy tính (nếu có).

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

a. Mục tiêu: Trên cơ sở các kiến thức đã học, GV nêu câu hỏi để HS tái hiện lại mối liên hệ về các đại lượng $\lambda, v, f, T, \dots$ để giải các bài tập về sóng.

b. Nội dung: GV cho HS thảo luận về mối liên hệ giữa các đại lượng đặc trưng (chu kì, bước sóng, tốc độ truyền sóng, ...) của sóng.

c. Sản phẩm học tập: HS trả lời được những câu hỏi mà GV đưa ra để thảo luận và những lưu ý khi giải các bài tập về sóng.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV kiểm tra bài cũ: GV yêu cầu HS viết lại công thức tính tốc độ truyền sóng, điều kiện có sóng dừng trên dây đàn hồi và cột không khí; công thức tính khoảng vân trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Young.

- GV đặt câu hỏi để HS thảo luận: *Có thể sử dụng mối liên hệ nào để xác định các đại lượng λ, v, f, T ?*

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, 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 14: Bài tập về sóng.**

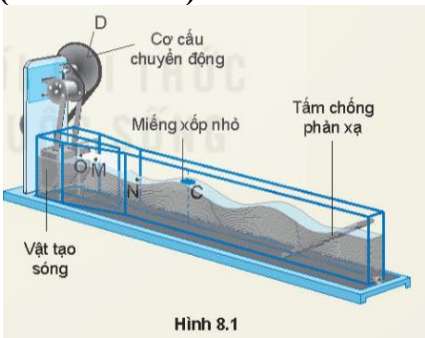
B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC**Hoạt động. Hướng dẫn giải một số bài toán cụ thể**

a. Mục tiêu: Giúp HS vận dụng được kiến thức đã học để giải một số bài tập về sóng đơn giản.

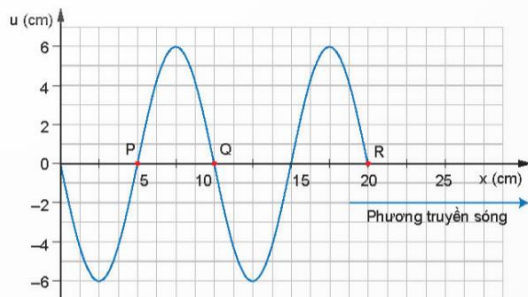
b. Nội dung: GV hướng dẫn HS giải một số bài toán ở các ví dụ trong SGK.

c. Sản phẩm học tập: HS giải được các bài toán ví dụ.

d. Tổ chức hoạt động:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV phát phiếu học tập có in đề bài các câu hỏi ví dụ và yêu cầu HS không phụ thuộc vào lời giải trong SGK. - HS chú ý nghe GV hướng dẫn. Ví dụ 1 (SGK – tr55) <i>Trong một môi trường, một sóng âm có tần số 192 Hz và truyền đi được quãng đường 91,4 m trong 0,27s. Hãy tính:</i> a) Tốc độ truyền sóng. b) Bước sóng. c) Nếu âm có tần số là 442 Hz truyền trong môi trường trên thì bước sóng và chu kỳ là bao nhiêu? Ví dụ 2 (SGK – tr55)  Hình 8.1 <i>Trong thí nghiệm hình 8.1, thiết bị tạo sóng dao động với tần số 2 Hz. Người ta đo được khoảng cách của 2 đỉnh sóng liên tiếp bằng 10 cm. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt nước.</i> Ví dụ 3 (SGK – tr55)	I. CÁC VÍ DỤ - GV trình bày cách giải các câu hỏi ví dụ: Ví dụ 1 (SGK – tr55) a) $v = \frac{s}{t} = \frac{91,4}{0,27} \approx 338,5 \text{ m/s.}$ b) Sử dụng công thức $v = \lambda f$ $\Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{338,5}{192} \approx 1,76 \text{ m}$ c) $\lambda' = \frac{v}{f'} = \frac{338,5}{442} \approx 0,77 \text{ m}$ $T' = \frac{1}{f'} = \frac{1}{442} = 0,002s$ Ví dụ 2 (SGK – tr55) - Bước sóng là khoảng cách giữa hai đỉnh sóng liên tiếp, theo đề bài ta có $\lambda = 10 \text{ cm.}$ - Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda f = 10.2 = 20 \text{ cm/s.}$ Ví dụ 3 (SGK – tr55) - Từ đề thi, ta được $\lambda = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m.}$ - Sử dụng công thức: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ Hz.}$ b) Vào một thời điểm t sóng có dạng như hình 14.1. - Điểm Q cách R một khoảng đúng bằng một bước sóng nên dao động

Một sóng hình sin đang lan truyền từ trái sang phải trên một dây dài, Hình 14.1 là hình ảnh của sóng ở một thời điểm xét. Cho biết tốc độ truyền sóng $v = 1 \text{ m/s}$.



Hình 14.1

- Tính tần số của sóng.
- Hỏi các điểm Q, P và O đang chuyển động lên hay xuống?

Ví dụ 4 (SGK – tr56)

Trong một thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là $a = 2 \text{ mm}$, khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe với màn quan sát là $D = 1,2 \text{ m}$. Khe sáng hẹp phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc màu đỏ $\lambda_1 = 0,66\mu\text{m}$ và màu lục $\lambda_2 = 0,55\mu\text{m}$. Tính:

- Khoảng vân của hai ánh sáng màu đỏ và màu lục.
- Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS nhận tài liệu từ GV, đọc đề bài và chăm chú nghe giảng.
- HS ghi chép ý chính vào vở.

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

- GV mời HS nhắc lại và nhận xét về cách trình bày.

- GV tóm tắt lại các bước làm

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.

cùng pha với R. Do vậy, điểm Q bắt đầu chuyển động đi lên.

- Điểm P cách R một khoảng bằng 1,5 lần bước sóng nên dao động ngược pha với R. Do vậy, điểm P bắt đầu chuyển động đi xuống.

- Điểm O cách R một khoảng đúng bằng hai bước sóng nên dao động cùng pha với R. Do vậy, điểm O bắt đầu chuyển động đi lên.

Ví dụ 4 (SGK – tr56)

a) Với ánh sáng đỏ $\lambda_1 = 0,66\mu\text{m}$

$$i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{0,66 \cdot 10^{-3} \cdot 1,2 \cdot 10^3}{2} = 0,396 \text{ mm.}$$

Với ánh sáng lục $\lambda_2 = 0,55\mu\text{m}$

$$i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = \frac{0,55 \cdot 10^{-3} \cdot 1,2 \cdot 10^3}{2} = 0,33 \text{ mm.}$$

b)

- Vân chính giữa ứng với $k = 0$ là chung cho cả hai bức xạ, tức là tại đó cả hai bức xạ đều cho vân sáng và vân có màu là màu hỗn hợp của màu đỏ và màu lục.

- Vân đầu tiên cùng màu với vân này ở tại điểm A và cách tâm O của vân chính giữa một khoảng $x = OA$ sao cho $k_1 i_1 = k_2 i_2$ với $k \in \mathbb{Z}$.

- Ta nhận thấy $6k_1 = 5k_2$.

- Do vậy, giá trị nhỏ nhất của k_1 là 5 và của k_2 là 6, tức là:

$$OA = 0,33 \cdot 6 = 1,98 \text{ mm.}$$

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

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

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

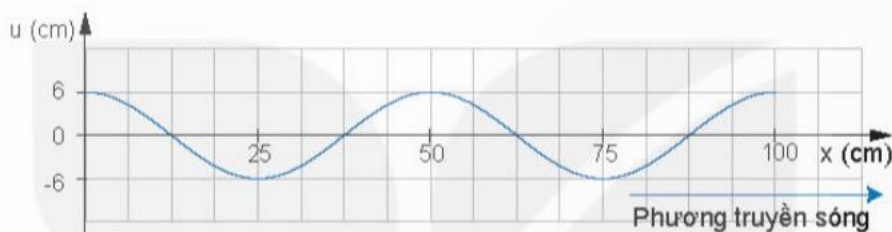
- GV trình chiếu lần lượt các câu hỏi luyện tập:

Câu 1 (SGK – tr57)

Một lò xo có chiều dài 1,2 m, đầu trên gắn vào một thanh thép nằm ngang, đầu dưới treo một quả cân. Dao động theo phương thẳng đứng của đầu thanh thép duy trì bằng một nam châm điện để có tần số 50 Hz. Khi đó, trên lò xo có sóng dừng và trên lò xo chỉ có một nhóm vòng dao động với biên độ cực đại. Tính tốc độ truyền sóng trên lò xo.

Câu 2 (SGK – tr57)

Một sóng hình sin được mô tả như Hình 14.2.



Hình 14.2

a) Xác định bước sóng của sóng.

b) Nếu chu kỳ của sóng là 1 s thì tần số và tốc độ truyền sóng bằng bao nhiêu?

c) Bước sóng sẽ bằng bao nhiêu nếu tần số tăng lên 5 Hz. Biết rằng tốc độ truyền sóng không đổi? Vẽ đồ thị (u - x) trong trường hợp này và đánh dấu rõ bước sóng trên đồ thị.

Câu 3 (SGK – tr57)

Trong một thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là 0,6 mm. Khoảng vân trên màn quan sát đo được là 1mm. Từ vị trí ban đầu, nếu tịnh tiến màn quan sát một đoạn 25 cm lại gần mặt phẳng chứa hai khe thì khoảng vân mới trên màn là 0,8 mm. Tính bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm.

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

- GV mời 3 HS lên bảng trình bày lời giải cho 3 câu hỏi. Các HS còn lại theo dõi, tự làm bài vào vở và nhận xét bài làm của các bạn trên bảng.

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

Câu 1 (SGK – tr57)

Vì trên lò xo chỉ có một nhóm vòng dao động với biên độ cực đại (có 1 bụng), nên:
 $\lambda = 2L = 2,4 \text{ m}$.

$$\Rightarrow v = \lambda f = 2,4 \cdot 50 = 120 \text{ m/s}.$$

Câu 2 (SGK – tr57)

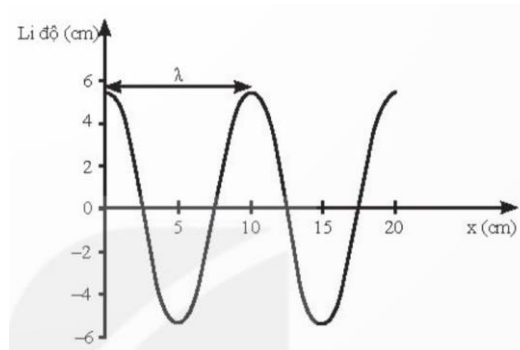
a) Từ đồ thị ta thấy bước sóng $\lambda = 50 \text{ (cm)} = 0,5 \text{ (m)}$

b) Chu kỳ của sóng là 1 s thì $f = 1 \text{ Hz}$

Tốc độ truyền sóng là $v = \lambda f = 0,5 \text{ (m/s)}$

c) $f = 5 \text{ Hz}$ thì $\lambda = \frac{v}{f} = 10 \text{ cm}$

Đồ thị (u - x) như hình bên.



Câu 3 (SGK – tr51):

Khoảng vân tương ứng khi khoảng cách từ hai khe đến màn là D và $D - 0,25m$ là:

$$i_1 = \frac{\lambda D}{a} \quad (1)$$

$$i_2 = \frac{\lambda(D-0,25)}{a} \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra $\lambda = 0,48 \cdot 10^{-6} \text{ m}$.

Bước 4:

- 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

a. Mục tiêu: Vận dụng kiến thức đã học để giải một số bài tập vận dụng liên quan.

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

c. Sản phẩm học tập: HS vận dụng kiến thức để xác định các đại lượng đặc trưng của sóng.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

GV chiếu câu hỏi bài tập:

Câu 1: Trên một sợi dây dài 40 cm có sóng dừng, người ta quan sát thấy có 4 bụng sóng. Tần số dao động là 400 Hz. Tìm tốc độ truyền sóng trên dây.

Câu 2: Trên một sợi dây dài 1,2 m có một hệ sóng dừng. Kể cả hai đầu dây, thì trên dây có tất cả bốn nút sóng. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là $v = 80 \text{ m/s}$, tính tần số dao động của dây.

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:

- Trên dây có 4 bụng sóng

$$l = 4 \cdot \frac{\lambda}{2} = 40 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

- Tốc độ truyền sóng trên dây: $v = \lambda \cdot f = 0,2 \cdot 400 = 80 \text{ m/s}$

Câu 2:

- Trên dây có 4 nút kể cả hai nút ở hai đầu dây, ta có 3 bó sóng.

$$l = 3 \cdot \frac{\lambda}{2}$$

$$\Rightarrow \lambda = 2 \cdot \frac{l}{3} = 2 \cdot \frac{1,2}{3} = 0,8 \text{ m}.$$

- Tần số dao động trên dây là:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{80}{0,8} = 100 \text{ Hz}$$

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 14.
- Hoàn thành các bài tập trong Sách bài tập Vật lí 11.
- Xem trước nội dung *Bài 15. Thực hành: Đo tốc độ truyền âm.*