

GIÁO ÁN BÀI 12: GIAO THOA SÓNG

Môn: Vật lý lớp 11

Sách kết nối tri thức

I. Mục tiêu

1. Kiến thức

- Thực hiện (hoặc mô tả) được thí nghiệm chứng minh sự giao thoa hai sóng kết hợp bằng dụng cụ thực hành sử dụng sóng nước (hoặc sóng ánh sáng).
- Phân tích, đánh giá kết quả thu được từ thí nghiệm, nêu được các điều kiện cần thiết để quan sát được hệ vân giao thoa.
- Vận dụng được biểu thức 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 nhóm, tiếp thu sự góp ý và hỗ trợ thành viên trong nhóm khi tìm hiểu về giao thoa sóng.
- Năng lực giải quyết vấn đề: Xác định và tìm hiểu được về giao thoa sóng cơ và giao thoa sóng ánh sáng.

*Năng lực vật lý:

- Mô tả và định nghĩa được giao thoa sóng nước và giao thoa sóng ánh sáng.
- Vận dụng được công thức tính khoảng vân trong giao thoa ánh sáng qua hai khe hẹp để làm bài tập và giải thích được một số vấn đề trong thực tế.

3. Phẩm chất

- Chăm chỉ, tích cực xây dựng bài.

- Chủ động trong việc tìm tòi, nghiên cứu và lĩnh hội kiến thức.
- Có tinh thần trách nhiệm, hợp tác trong quá trình thảo luận chung.

II. Thiết bị dạy học và học liệu

- SGK, SGV, giáo án
- Bảng, phấn, máy chiếu
- Link phần mềm PhET

https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_all.html?locale=vi

III. Tiến trình dạy học

1. Hoạt động 1: Khởi động

a) Mục tiêu

- Tìm hiểu về hình ảnh giao thoa sóng trên mặt nước.

b) Nội dung

- Giả sử ném 2 hòn đá lên mặt nước, nhận xét hiện tượng xảy ra. Gợi ý vấn đề bằng cách đặt câu hỏi: hiện tượng sóng trên mặt nước sẽ thay đổi như thế nào nếu sử dụng hai nguồn giống hệt nhau? (Câu trả lời của học sinh chưa cần quá chính xác)

c) Sản phẩm: câu trả lời của học sinh

d) Tổ chức thực hiện

Hoạt động GV	Hoạt động HS
- GV đưa ra hiện tượng: khi ném 2 hòn đá vào mặt nước, hiện tượng gì sẽ xảy ra. - GV yêu cầu HS dự đoán hiện tượng xảy ra khi sử dụng 2 nguồn kết hợp	- HS tiếp tục giơ tay trả lời, câu trả lời chưa cần chính xác - HS dự đoán hiện tượng

2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

a) Mục tiêu:

- Thông qua thí nghiệm về giao thoa của hai sóng mặt nước để HS tìm hiểu hiện tượng giao thoa của hai sóng cơ.

b) Nội dung:

- GV cho HS thực hiện thí nghiệm, phân tích, đánh giá kết quả nêu được hiện tượng giao thoa của hai sóng mặt nước.

1. Hiện tượng giao thoa của sóng hai mặt nước:

- Điều kiện để xảy ra giao thoa hai nguồn sóng:
 - Dao động cùng phương, cùng tần số
 - Có độ lệch pha không đổi theo thời gian
- Hai nguồn như vậy gọi là hai nguồn kết hợp. Hai sóng do hai nguồn kết hợp phát ra gọi là hai sóng kết hợp
- Hiện tượng giao thoa là một hiện tượng đặc trưng của sóng. Vì thế, mọi quá trình vật lý nào gây ra được hiện tượng giao thoa cũng tất yếu là một quá trình sóng

2. Thí nghiệm của Young về giao thoa ánh sáng

- Mô tả về thí nghiệm: chiếu nguồn phát laser qua màn chắn gồm hai khe hẹp, tại màn quan sát, ta thấy có các vạch sáng tối xen kẽ nhau → Hệ vân giao thoa của hai sóng ánh sáng
- Công thức khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Trong đó: i là khoảng vân

λ là bước sóng

D là khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát

a là khoảng cách giữa hai khe

3. Sản phẩm: Câu trả lời của HS

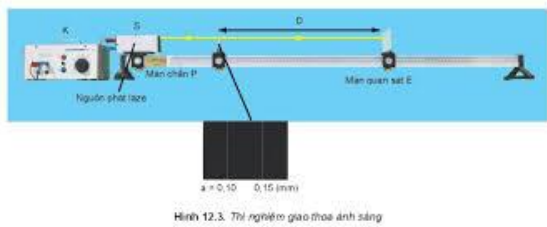
4. Tổ chức thực hiện:

Hoạt động GV	Hoạt động HS
I. Hiện tượng giao thoa sóng hai mặt nước	I. Hiện tượng giao thoa sóng hai mặt nước

- GV mô phỏng hiện tượng giao thoa sóng hai mặt nước qua phần mềm PhET https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/wave-interference_all.html?locale=vi - GV yêu cầu HS nhận xét về các gợn sóng - GV giới thiệu về các điểm cực đại, cực tiểu, cực tiểu và nói các điểm cực đại, cực tiểu - GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK và giải thích vì sao lại xuất hiện những chỗ có các sóng lồi lõm xen kẽ, những chỗ thì mặt nước lại đứng yên. Từ đó giới thiệu về vân giao thoa - GV đặt câu hỏi “Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi nào?” và giới thiệu về hai nguồn kết hợp - Từ đó, khẳng định về hiện tượng giao thoa là hiện tượng đặc trưng của sóng	- HS quan sát mô phỏng thí nghiệm - HS trả lời được: các gợn sóng lồi và gợn sóng lõm xen kẽ nhau - HS lắng nghe - HS giải thích được do các sóng cùng lồi hoặc cùng lõm gặp nhau, chúng đồng pha nên tăng cường lẫn nhau, tạo thành các biên độ cực đại. Một gợn sóng lồi và một gợn sóng lõm gặp nhau, ngược pha nhau, triệt tiêu nhau, tạo thành các biên độ cực tiểu. - Điều kiện để xảy ra giao thoa hai nguồn sóng: • Dao động cùng phương, cùng tần số • Có độ lệch pha không đổi theo thời gian - Hai nguồn như vậy gọi là hai nguồn kết hợp. Hai sóng do hai nguồn kết hợp phát ra gọi là hai sóng kết hợp - Hiện tượng giao thoa là một hiện tượng đặc trưng của sóng. Vì thế, mọi quá trình vật lí nào gây ra được hiện
---	--

II. Thí nghiệm của Young về giao thoa ánh sáng

- GV đưa ra thí nghiệm (có thể thực hiện nếu có dụng cụ)



- GV yêu cầu HS chỉ ra các dụng cụ thực hiện thí nghiệm qua hình ảnh trên

- GV đặt câu hỏi “Nguồn sáng S chiếu ánh sáng qua hai khe hẹp. Vậy hai khe này có là nguồn sáng kết hợp không? Vì sao?”

- Trên màn quan sát, ta thấy có những vạch sáng tối khác nhau. GV yêu cầu HS giải thích



tượng giao thoa cũng tất yếu là một quá trình sóng

II. Thí nghiệm của Young về giao thoa ánh sáng

- HS trả lời đủ các dụng cụ sau: máy phát laser, màn chắn, màn quan sát. Tại màn chắn có 2 khe hẹp

- Hai khe hẹp này là hai nguồn sáng kết hợp vì chúng có dao động cùng phương, cùng tần số, có độ lệch pha không đổi theo thời gian

- HS dựa vào phần giao thoa hai mặt sóng nước trả lời:

- Những vạch sáng: là chỗ hai sóng ánh sáng tăng cường lẫn nhau (cực đại giao thoa)
- Những vạch tối: là chỗ hai sóng ánh sáng triệt tiêu lẫn nhau (cực tiểu giao thoa)

- GV chốt lại cho HS “các vạch sáng tối xen kẽ đó là vân sáng và vân tối, gọi chung là vân giao thoa, kí hiệu là i” - GV đưa ra công thức tính khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a}$ Trong đó: i là khoảng vân λ là bước sóng D là khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát a là khoảng cách giữa hai khe	- HS lắng nghe và ghi nhớ
--	----------------------------------

3. Hoạt động 3: Luyện tập

a) Mục tiêu: Vận dụng các hiện tượng giao thoa đã học và công thức tính khoảng vân, áp dụng vào giải bài tập trong SGK

b) Nội dung:

Câu 1: Trong thí nghiệm ở Hình 12.1, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 20 cm/s, cần rung có tần số 40 Hz. Tính khoảng cách giữa hai điểm cực đại giao thoa cạnh nhau trên đoạn thẳng

Câu 2: Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với $a = 0,2$ mm, $D = 1,2$ m, người ta đo được $i = 0,36$ mm. Tính bước sóng λ và tần số f của bức xạ.

Câu 3: Trong một thí nghiệm Y-âng, biết $a = 0,15$ mm, $D = 1,20$ m, khoảng cách giữa 12 vân sáng liên tiếp là 5,2 mm. Tính bước sóng ánh sáng.

c) Sản phẩm: đảm bảo được các ý trả lời sau

Câu 1: Khoảng cách giữa hai điểm cực đại giao thoa cạnh nhau có độ dài bằng nửa bước sóng nên có giá trị bằng $\frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} = \frac{0,2}{2,40} = 2,5 \cdot 10^{-3}$ cm

Câu 2:

$$\text{Công thức khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a.i}{D} = \frac{0,2.10^{-3}.0,36.10^{-3}}{1,2} = 0,06.10^{-6} m$$

$$\text{Tần số: } f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{0,06.10^{-6}} = 5.10^{15} Hz$$

Câu 3:

Khoảng cách giữa 12 vân sáng liên tiếp tương ứng với 11 khoảng vân.

$$\text{Khoảng vân } i = \frac{5,2}{11} = 0,473 mm$$

$$\text{Bước sóng } \lambda = \frac{a.i}{D} = \frac{0,15.10^{-3}.0,473.10^{-3}}{1,2} = 5,9.10^{-8} m$$

d) Tổ chức thực hiện

Hoạt động GV	Hoạt động HS
- GV đưa ra các bài tập, cho HS 5p suy nghĩ và gọi giờ tay lên bảng, HS còn lại làm bài vào vở. Đồng thời gọi một số HS lên chấm bài trước khi HS trên bảng làm xong	- HS nhanh chóng thực hiện hoạt động và xung phong lên bảng. Các HS không lên bảng thì làm bài trong vở và mang nộp cô chấm
- GV gọi HS nhận xét và chữa bài trên bảng cho cả lớp	- HS nhận xét về bài của các bạn trên bảng và lắng nghe, sửa bài nếu sai

4. Hoạt động 4: Vận dụng

a) Mục tiêu:

- Hiểu rõ điều kiện xảy ra hiện tượng giao thoa sóng
- Đề xuất được phương án thí nghiệm kiểm tra điều kiện xảy ra hiện tượng giao thoa

b) Nội dung:

- Đề xuất được phương án thí nghiệm kiểm tra điều kiện xảy ra hiện tượng giao thoa.
- Nêu các dụng cụ thí nghiệm cần sử dụng.

- Thực hiện thí nghiệm khả thi để kiểm tra.

c) Sản phẩm: Bài làm của HS

d) Tổ chức hoạt động:

- GV đặt vấn đề chuyển giao nhiệm vụ để thực hiện ngoài lớp học.

- HS ghi nhiệm vụ chuyển giao của GV vào vở. Sau đó về nhà tìm hiểu để thực hiện về nhiệm vụ này.

- HS báo cáo kết quả và thảo luận về nhiệm vụ được giao.

- GV tổng kết, chuẩn hóa kiến thức.