

BÀI 12: GIAO THOA ÁNH SÁNG

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Nêu được các điều kiện cần thiết để quan sát được hệ vân giao thoa.
- Viết được các công thức cho vị trí của các vân sáng, tối và cho khoảng vân i , xác định bước sóng.
- 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, xử lý số liệu 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 $i = \lambda D/a$ cho giao thoa ánh sáng qua hai khe hẹp.

2. Năng lực

a. Năng lực chung

- Biết nâng cao khả năng tự đọc hiểu SGK
- Có tinh thần xây dựng bài, hợp tác làm việc nhóm.
- Nhận biết hiện tượng giao thoa xảy ra trong thực tế.
- Giải quyết được các bài toán về giao thoa ánh sáng.

b. Năng lực vật lí

- Tự giác tìm tòi, khám phá để lĩnh hội được kiến thức và biết liên hệ các ví dụ có trong thực tế về hiện tượng giao thoa của hai sóng mặt nước và giao thoa ánh sáng
- Biết được điều kiện xảy ra giao thoa, giải thích được hiện tượng giao thoa.
- Biết viết được công thức tính khoảng vân, bước sóng, vị trí vân sáng, tối.

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

1. Giáo viên

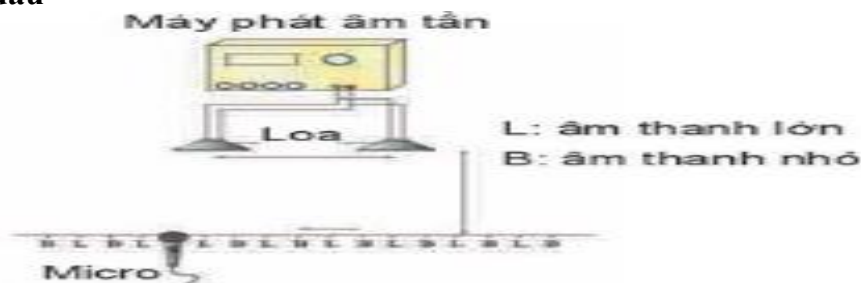
- SGK, SGV, Giáo án.
- Các video, hình ảnh sử dụng trong bài học.
- Các ví dụ lấy ngoài.
- Máy chiếu (nếu có).
- Bộ thí nghiệm về giao thoa sóng nước
- Bộ thí nghiệm về giao thoa ánh sáng

2. Học sinh

- SGK, vở ghi, giấy nháp, bút, thước kẻ.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

Hoạt động 1. Mở đầu



a. Mục tiêu:

- Hoạt động này, từ một hoạt động tương đối quen thuộc nhưng sẽ được mô tả bằng thuật ngữ vật lí, không bằng ngôn ngữ hằng ngày, tạo cho HS sự hào hứng trong việc tìm hiểu nội dung bài học.

b. Nội dung:

- GV yêu cầu HS quan sát video mở đầu bài học. Đặt câu hỏi mở ra vấn đề từ video.

c. Sản phẩm học tập:

- Bước đầu HS đưa ra được nhận xét về quá trình thực hiện của hoạt động.

d. Tổ chức thực hiện:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV yêu cầu HS quan sát video mở đầu bài học. Đặt câu hỏi mở ra vấn đề từ video.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS quan sát hình ảnh, video để trả lời cho câu hỏi mà GV đưa ra.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- HS trả lời câu hỏi mở đầu: Theo như quan sát, ta thấy: - Do có sự giao nhau của sóng âm, những điểm âm thanh lớn là do các sóng tăng cường nhau, những điểm có âm thanh nhỏ do các sóng triệt tiêu nhau.
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV tiếp nhận và nhận xét câu trả lời của HS. - GV dẫn dắt HS vào bài: như các em đã thấy trong video khi 2 sóng âm gặp nhau: Do có sự giao thoa sóng âm, những điểm âm thanh lớn là do các sóng tăng cường nhau, những điểm có âm thanh nhỏ do các sóng triệt tiêu nhau. - Những điểm âm thanh lớn là những điểm dao động rất mạnh do hai sóng tới ở đó đồng pha với nhau và ngược lại những điểm âm thanh bé là những điểm đứng yên do hai sóng tới gặp nhau ở đó dao động ngược pha, triệt tiêu nhau. Để giải thích được hiện tượng này . Chúng ta sẽ đi vào bài mới bài 12: Giao thoa sóng

Hoạt động 2. Hình thành kiến thức**Hoạt động 2.1. Hiện tượng giao thoa của hai sóng mặt nước****a. Mục tiêu:**

- Nêu được các điều kiện cần thiết để quan sát được hệ vân giao thoa.
- Mô tả được thí nghiệm chứng minh sự giao thoa hai sóng kết hợp bằng dụng cụ thực hành sử dụng sóng nước
- Biết được, giải thích được ở những vị trí nào thì sóng dao động với biên độ cực đại. Những vị trí nào thì sóng không dao động.

b. Nội dung:

- GV cho HS nghiên cứu và tiến hành thí nghiệm 12.1 trong mục I.1, GV đưa ra câu hỏi và yêu cầu HS trả lời.

- GV yêu cầu HS mô tả được hiện tượng giao thoa sóng nước vừa quan sát được, giải thích được vì sao trong hiện tượng giao thoa tồn tại các vị trí sóng luôn dao động với biên độ cực đại, và các vị trí sóng không dao động

- HS thực hiện yêu cầu của giáo viên

c. Sản phẩm học tập:

- HS tiến hành thí nghiệm và quan sát hiện tượng xảy ra trên bề mặt.

- HS lấy được ví dụ về hiện tượng xảy ra gần tương tự trong tự nhiên khi thả 2 viên đá xuống mặt hồ yên lặng.

d. Tổ chức hoạt động:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV cho HS nghiên cứu và tiến hành thí nghiệm 12.1 trong mục I.1, GV đưa ra câu hỏi và yêu cầu HS trả lời.

	+ Mô tả kết quả thí nghiệm quan sát được? + Muốn thí nghiệm thành công em cần chú ý thao tác gì trong khi tiến hành thí nghiệm? (dùng 1 quả cầu tn có thành công không? dùng 2 quả cầu thì cầu chú ý điều gì?) + Hình tròn sáng và tối sắp xếp như thế nào? Trên hình ảnh thí nghiệm? - GV yêu cầu HS và liên hệ tìm các ví dụ thực tế để giúp các em hiểu được rõ hơn về hiện tượng diễn ra trong tự nhiên.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS tiến hành thí nghiệm, đọc thông tin SGK, phát biểu trả lời cho câu hỏi của giáo viên. - HS vận dụng lý thuyết, liên tưởng đến các tình huống trong thực tế để lấy ví dụ. (sóng nước) 
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- GV mời 1 - 2 bạn đứng tại chỗ trình bày câu trả lời cho câu hỏi. - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức. => GV kết luận lại hiện tượng giao thoa ánh sáng: - Hiện tượng hai sóng gặp nhau tạo nên các gợn sóng ổn định gọi là hiện tượng giao thoa sóng. Các gợn sóng ổn định gọi là vân giao thoa. - Điều kiện xảy ra hiện tượng giao thoa: - 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 tạo ra gọi là hai sóng kết hợp. - Gv yêu cầu học sinh giải thích lại hiện tượng nêu ở mục khởi động? - HS dựa vào kiến thức vừa học giải thích hiện tượng: Hiện tượng trên là hiện tượng giao thoa, hiện tượng hai sóng kết hợp khi gặp nhau thì có những điểm ở đó chúng luôn luôn tăng cường lẫn nhau, có những điểm ở đó chúng luôn luôn triệt tiêu nhau nên có những biên độ sóng rất lớn và biên độ sóng rất nhỏ nằm xen kẽ với nhau.

Hoạt động 2.2. Thí nghiệm Y-Ăng về giao thoa ánh sáng

a. Mục tiêu:

- Nêu được các điều kiện cần thiết để quan sát được hệ vân giao thoa.
- Viết được các công thức cho vị trí của các vân sáng, tối và cho khoảng vân i , xác định bước sóng.
- Mô tả được thí nghiệm chứng minh sự giao thoa hai sóng kết hợp bằng dụng cụ thực hành sử dụng sóng ánh sáng.
- Phân tích, xử lý số liệu 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 $i = \lambda D/a$ cho giao thoa ánh sáng qua hai khe hẹp.

b. Nội dung:

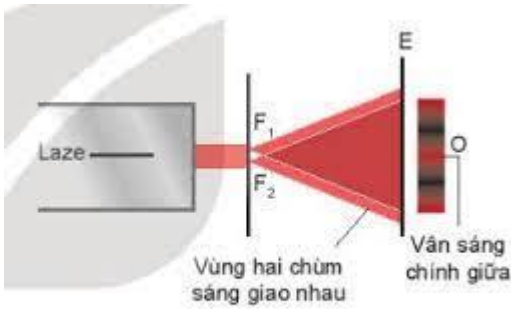
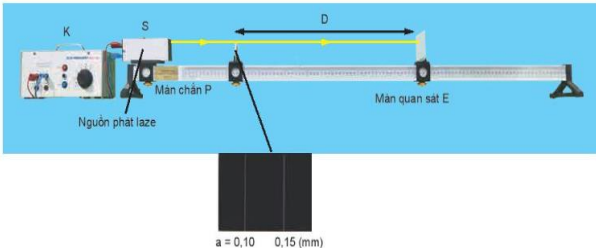
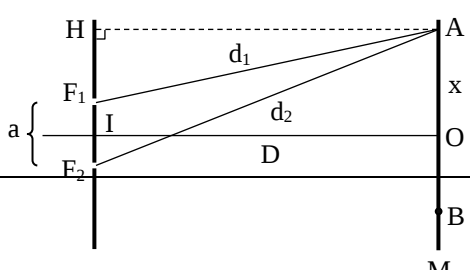
- GV tổ chức cho HS tiến hành thí nghiệm với laze. tìm hiểu SGK gọi tên các đại lượng vật lý, viết được công thức tính khoảng vân và bước sóng ánh sáng.

c. Sản phẩm học tập:

- Viết được công thức tính khoảng vân và bước sóng ánh sáng.

d. Tổ chức hoạt động

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV cho HS nghiên cứu và tiến hành thí nghiệm 12.4 trong mục II.1, GV đưa ra câu hỏi và yêu cầu HS trả lời.

	+ Mô tả kết quả thí nghiệm quan sát được?  Hình 12.4. Thí nghiệm tạo ra sự giao thoa ánh sáng của hai chùm laze + Trả lời câu hỏi sgk/ trang 50. - Tìm hiểu mục II.2 SGK đưa ra công thức tính bước sóng ánh sáng? - Điều kiện để có vân sáng, vân tối tại A.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS tiến hành thí nghiệm dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Đưa ra nhận xét khi quan sát kết quả thí nghiệm.  Hình 12.3. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng - HS theo dõi SGK, tự đọc phần II.2 và trả lời các câu hỏi theo yêu cầu của GV. - HS chăm chú nghe giảng, chú ý cách hướng dẫn của gv khi đưa ra công thức tính bước sóng của ánh sáng. - Thảo luận nhóm để tìm câu trả lời cho câu hỏi SGK/50 theo yêu cầu của giáo viên.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- GV mời HS bạn đứng tại chỗ trả lời câu hỏi - GV mời HS khác nhận xét câu trả lời cũng như bài làm của bạn, bổ sung ý kiến.
Bước 4: GV kết luận nhận định	- GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung luyện tập. => Kết luận: Các em cần phải lưu ý đến điều kiện để có hiện tượng giao thoa, chú ý nhớ công thức tính bước sóng và cách xác định vị trí vân sáng, vân tối để tránh mắc sai lầm khi làm bài tập. Chú ý rút công thức để tính khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a}$ Trong đó: i: khoảng vân (khoảng cách hai vân sáng hoặc hai vân tối liên tiếp). a: Khoảng cách hai khe hẹp D: khoảng cách từ hai khe hẹp đến màn 

	- Điều kiện để có vân sáng, vân tối + điều kiện vân sáng tại A: $d_2 - d_1 = k\lambda; k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$ + điều kiện vân tối tại A: $d_2 - d_1 = (k + \frac{1}{2})\lambda; k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$ - Vị trí vân sáng, vân tối: + vị trí vân sáng: $x_s = k \frac{\lambda D}{a}; k = 0; \pm 1; \pm 2 \dots$ + vị trí vân tối: $x_t = (k + \frac{1}{2}) \frac{\lambda D}{a}; k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$
--	---

Hoạt động 3. Luyện tập

a. Mục tiêu:

- Giúp HS tổng kết lại kiến thức thông qua việc giao nhiệm vụ làm bài tập tự luận SGK/trang 51

b. Nội dung:

- HS chia nhóm hoạt động

c. Sản phẩm học tập:

- HS nắm vững kiến thức và tìm được các đáp án đúng

d. Tổ chức thực hiện:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	Chia lớp 4 nhóm mỗi nhóm thực hiện 1 nhiệm vụ Câu hỏi 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 S₁S₂. Câu hỏi 2: Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với a = 0,2 mm, D = 1,2m, người ta đo được i = 0,36 mm. Tính bước sóng λ và tần số f của bức xạ. Câu hỏi 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. Câu 4: Một khe hẹp F phát ánh sáng đơn sắc, bước sóng λ = 600nm chiếu sáng hai khe F₁, F₂ song song với F và cách nhau 1,2mm. Vân giao thoa được quan sát trên một màn M song song với mặt phẳng chứa F₁, F₂ và cách nó 0,5m. a) Tính khoảng vân. b) Xác định khoảng cách từ vân sáng chính giữa đến vân sáng bậc 4.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	- HS hoạt động nhóm theo yêu cầu của giáo viên trong thời gian 5 phút.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	- Các nhóm cử đại diện lên trình bày - Các nhóm còn lại tiến hành nhận xét
Bước 4: GV kết luận nhận định	Giáo viên sửa bài cho các nhóm Câu 1: Bài giải: Ta có: v = 20 cm/s = 0,2 m/s Bước sóng là: λ = v.f = 0,2.40 = 0,008 (m) Do: khoảng cách giữa 2 cực đại giao thoa cạnh nhau trên đoạn S₁S₂ = khoảng cách giữa 2 cực tiểu giao thoa cạnh nhau trên đoạn S₁S₂ = 2 λ ⇒ Khoảng cách giữa hai điểm cực đại giao thoa trên đoạn S₁S₂ là: d = 2. λ = 0,016(m) câu 2: Ta có: λ = $\frac{ia}{D} \Rightarrow 0,06\mu m$

	Tần số f của bức xạ: $f = c \cdot \lambda = 5.10^{15} Hz$ Câu 3: Vì khoảng cách giữa 12 vân sáng liên tiếp là 5,2 mm nên $11i = 5,2 \Rightarrow i \approx 0,47(mm)$ Bước sóng là: $\lambda = \frac{ia}{D} \Rightarrow 0,06\mu m$ Câu 4: a) Khoảng vân là khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp: 0,25 mm b) Khoảng cách từ vân sáng chính giữa đến vân sáng bậc 4 là: $x_4 = 4.i = 4.0,25 = 1 (mm)$
--	--

Hoạt động 4. Vận dụng

a. Mục tiêu:

- Cung cấp cho học sinh những đặc điểm của ánh sáng trắng; nêu đặc điểm giao thoa của ánh sáng trắng, sự tán sắc của ánh sáng trắng.

b. Nội dung:

- GV yêu cầu HS tìm hiểu qua các phương tiện Internet, youtube.... Về vấn đề nghiên cứu.
- GV yêu cầu HS hoàn thiện phần tìm hiểu ra vở, trình bày ngắn gọn trên lớp theo nhóm.
- GV chuẩn hóa mở rộng.

c. Sản phẩm học tập:

- HS trình bày kết quả qua báo cáo của các nhóm.

d. Tổ chức thực hiện:

Các bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1: GV giao nhiệm vụ	- GV yêu cầu HS tìm hiểu nội dung nghiên cứu. - GV giao bài tập về nhà cho HS: Em hãy lấy ví dụ về sự tán sắc của ánh sáng trắng trong tự nhiên.
Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ	HS tiếp nhận nhiệm vụ, suy nghĩ và trả lời.
Bước 3: Báo cáo, thảo luận	HS báo cáo kết quả hoạt động 1. Mỗi bức xạ đơn sắc ứng với một bước sóng trong chân không xác định. 2. Mọi ánh sáng đơn sắc mà ta nhìn thấy có: $\lambda = (380 \div 760) nm$. 3. Ánh sáng trắng của Mặt Trời là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng biến thiên liên tục từ 0 đến ∞.
Bước 4: GV kết luận nhận định	GV tổng quan lại bài học, nhận xét, kết thúc bài học. Hướng dẫn về nhà - Xem lại kiến thức đã học ở bài 12 - Tiếp tục hoàn thành nhiệm vụ GV giao ở hoạt động vận dụng - Xem trước nội dung bài 13: Sóng dừng.

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

.....

.....

.....

.....

.....