Tiết 24, 25: **BÀI 11. SÓNG ĐIỆN TỪ**

Thời lượng: 2 tiết

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

Sau bài học này, HS sẽ:

- Nêu được trong chân không, tất cả các sóng điện từ đều truyền với cùng tốc độ.
- Liệt kê được bậc, độ lớn bước sóng của các bức xạ chủ yếu trong thang sóng điện từ.

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 sóng điện từ.
- *Năng lực giải quyết vấn đề:* Xác định được và tìm hiểu định nghĩa, tính chất của sóng điện từ và thang sóng điện từ.

Năng lực vật lí:

- Mô tả và định nghĩa được sóng điện từ và thang sóng điện từ.
- Vận dụng được kiến thức để làm bài tập và giải thích được một số vấn đề trong thực tế.

c. Năng lực số

- 1.1.NC1a

Tại nhà: tìm và lọc 2 nguồn về Sóng điện từ; dùng AI gợi ý từ khóa/giải thích ban đầu, đối chiếu SGK và ghi nguồn.

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, Kế hoạch dạy học.
- Hình vẽ và đồ thị trong SGK: Thang sóng điện từ, Hình ảnh minh họa truyền sóng vô tuyến trong khí quyển,…
- Máy chiếu, máy tính (nếu có).

2. Đối với học sinh:

- HS cả lớp: 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: Thông qua những ví dụ thực tế cho thấy con người có thể trao đổi thông tin trên khắp toàn cầu mà chỉ cần một chiếc điện thoại thông minh hay chiếc máy tính không dây để đưa ra câu hỏi định hướng HS vào vấn đề cần tìm hiểu trong bài học.

b. Nội dung: GV cho HS quan sát hình vẽ hoặc thông qua ví dụ và thảo luận về sóng điện từ.

c. Sản phẩm học tập: HS trả lời được những câu hỏi mà GV đưa ra để thảo luận về sóng điện từ.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập:

- GV đặt vấn đề: Chỉ với một chiếc điện thoại hoặc máy tính được kết nối với internet ta có thể trao đổi thông tin với nhau trên khắp toàn cầu.

+ Hình ảnh sử dụng điện thoại.



+ Hình ảnh sử dụng máy tính.



- GV đặt câu hỏi yêu cầu HS thảo luận: *Vậy tại sao thông tin lại có thể lan truyền được trong không gian?*

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.

(HS chưa cần trả lời chính xác và đầy đủ: ví dụ thông tin có thể lan truyền đi dưới dạng sóng điện từ).

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 11: Sóng điện từ.***

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

Hoạt động 1. Tìm hiểu sóng điện từ

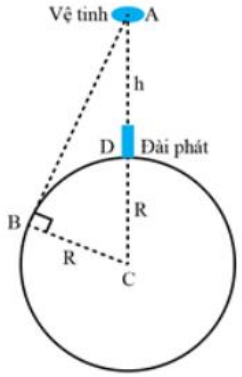
a. Mục tiêu: HS thảo luận theo nhóm và bước đầu nêu được khái niệm về sóng điện từ.

b. Nội dung: GV cho HS thực hiện các hoạt động theo SGK để nêu được khái niệm sóng điện từ.

c. Sản phẩm học tập: HS rút ra được định nghĩa của sóng điện từ.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM	NLS
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV chiếu hình ảnh hai nhà vật lí người Anh: Michael Faraday và James Clerk Maxwell cho HS quan sát và giới thiệu.	**I. SÓNG ĐIỆN TỪ** - Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian. - Tốc độ của tất cả các sóng điện từ truyền trong chân	**1.1.NC1a** Tại nhà: tìm và lọc 2 nguồn về Sóng điện từ; dùng AI gợi

 **Hình 11.1.** *Michael Faraday, (Mai-cơn Fa-ra-đây, 1791-1867), nhà vật lí người Anh*  **Hình 11.2.** *James Clerk Maxwell, (Giêm-clơ Mắc-xoen, 1831-1879), nhà vật lí người Anh* Dựa vào các thí nghiệm nghiên cứu về mối liên hệ giữa dòng điện và từ trường, nhà bác học Faraday đã xây dựng lí thuyết điện từ. Maxwell đã mở rộng lí thuyết này và dựa vào đó tiên đoán điện từ trường biến thiên sẽ lan truyền khắp không gian dưới dạng sóng. - GV yêu cầu HS thảo luận theo nhóm đôi, nghiên cứu SGK, tìm hiểu về sóng điện từ. - GV đặt câu hỏi: + *Sóng điện từ là gì?* + *Thang sóng điện từ là gì?* - GV lưu ý: *Các thiết bị như ti vi, điện thoại di động, lò vi sóng đều sử dụng sóng điện từ.* - Sau khi HS trả lời, GV nhận xét và kết luận về sóng điện từ, yêu cầu HS ghi bài vào vở. - Để củng cố kiến thức, GV yêu cầu HS làm việc cá nhân, trả lời nội dung **Câu hỏi (SGK – tr44)** *Một vệ tinh thông tin (vệ tinh địa tĩnh) chuyển động trên quỹ đạo tròn ngay phía trên xích đạo của Trái Đất, quay cùng hướng và cùng chu kì tự quay của Trái Đất ở độ cao 36 600 km so với đài phát trên mặt đất. Đài phát nằm trên đường thẳng nối vệ tinh và tâm Trái Đất. Coi Trái Đất là một hình cầu có bán kính R = 6 400 km. Vệ tinh nhận sóng truyền hình từ đài phát rồi phát*	không có giá trị bằng 3.10^8 m/s, đúng bằng tốc độ ánh sáng trong chân không. - Sóng điện từ bao gồm một dải rộng tần số (hoặc bước sóng), gọi là thang sóng điện từ. ***Trả lời Câu hỏi (SGK – tr44)***  Thông tin được đài phát phát đi, vệ tinh thu nhận tín hiệu đó và phát trở lại trái đất. Các điểm trên mặt đất sẽ nhận được thông tin đó thông qua đầu thu tín hiệu. Khoảng thời gian lớn nhất mà sóng truyền hình đi từ đài phát đến một điểm trên mặt Trái Đất tương ứng với thời gian sóng truyền từ điểm D đến A sau đó từ A về B. Độ dài đoạn AB là: $AB = \sqrt{AC^2 - BC^2}$ $= \sqrt{(h+R)^2 - R^2}$ $= \sqrt{(36600 + 6400)^2 - 6400^2}$ $= 42521{,}1\text{km}$ Thời gian cần tìm: $t = t_{DA} - t_{AB} = \frac{AC}{c} + \frac{AB}{c}$ $= \frac{(36600 + 42521{,}1).10^3}{3.10^8}$ $= 0{,}264s.$	ý từ khóa/giải thích ban đầu, đối chiếu SGK và ghi nguồn.

lại tức thời tín hiệu đó về Trái Đất. Biết sóng có bước sóng $\lambda = 0,5$ m; tốc độ truyền sóng c = 3.108 m/s. Tính khoảng thời gian lớn nhất mà sóng truyền hình đi từ đài phát đến một điểm trên mặt Trái Đất, vẽ hình minh hoạ. **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập** - HS đọc thông tin SGK, quan sát hình ảnh, chăm chú nghe GV giảng bài, 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, đưa ra ý kiến của bản thân. - GV mời 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.		

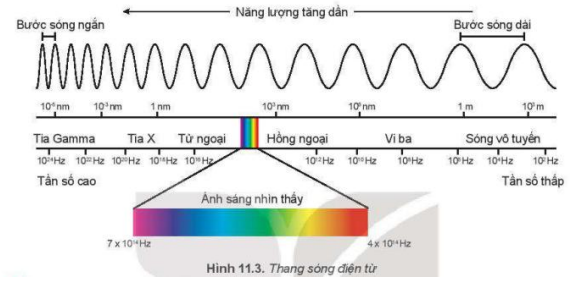
Hoạt động 2. Tìm hiểu thang sóng điện từ

a. Mục tiêu: Sử dụng sơ đồ các sóng điện từ sắp xếp theo bước sóng để HS tìm hiểu thang sóng điện từ.

b. Nội dung: GV tổ chức để HS tham gia tìm hiểu về thang sóng điện từ để liệt kê được bậc, độ lớn bước sóng của các bức xạ chủ yếu trong thang sóng điện từ.

c. Sản phẩm học tập: HS rút ra được bước sóng, tính chất và ứng dụng của các loại sóng điện từ.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM	NLS
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV chiếu hình ảnh thang sóng điện từ (Hình 11.3) cho HS quan sát.  Hình 11.3. *Thang sóng điện từ* - GV yêu cầu HS thảo luận theo nhóm 3 -4 người, nghiên cứu SGK, tìm hiểu về thang sóng điện từ và điền thông tin vào Bảng. **STT** | **Loại sóng điện** | **Bước sóng** | **Tính chất** | **Ứng dụng**	**II. THANG SÓNG ĐIỆN TỪ** **1. Ánh sáng nhìn thấy** - Dải bước sóng của ánh sáng nhìn thấy là một phần của thang sóng điện từ. - Quang phổ của ánh sáng nhìn thấy là một dải màu biến thiên liên tục từ tím đến đỏ. - Bước sóng của ánh sáng nhìn thấy nằm trong khoảng từ 0,38 μm đến 0,76 μm. - Nguồn phát ra ánh sáng nhìn thấy như: Mặt Trời, một số loại đèn, tia chớp,… ***Trả lời Câu hỏi (SGK – tr45)***	**1.1.NC1a** Tại nhà: tìm và lọc 2 nguồn về Sóng điện từ; dùng AI gợi ý từ khóa/giải thích ban đầu, đối chiếu SGK và ghi nguồn.

	từ			
1	Tia gamma			
2	Tia X			
3	Tia tử ngoại			
4	Ánh sáng nhìn thấy			
5	Tia hồng ngoại			
6	Sóng vô tuyến			

- Sau khi hoàn thành Bảng, GV yêu cầu HS thảo luận theo nhóm đôi, trả lời nội dung **Câu hỏi (SGK – tr45, 46)**

Câu hỏi (SGK – tr45)

So sánh tần số của ánh sáng đỏ và ánh sáng tím.

Câu hỏi (SGK – tr46)

1. Giải thích tại sao mỗi khi cho phóng hồ quang người thợ hàn cần mặt nạ che mặt (Hình 11.5).



Hình 11.5. *Hàn điện*

2. Giải thích tại sao Mặt Trời là một nguồn năng lượng khổng lồ phát ra tia tử ngoại mà con người và các sinh vật trên Trái Đất vẫn có thể sinh sống dưới ánh mặt trời được.

- GV đặt câu hỏi:

+ Liệt kê các bậc, độ lớn bước sóng của các bức xạ chủ yếu trong thang sóng điện từ.

Tần số của ánh sáng đỏ (4.10^4 Hz) nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím (7.10^4 Hz).

2. Tia hồng ngoại (IR)

- Tia hồng ngoại là sóng điện từ không nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ 0,76 μm đến 1 mm.
- Nguồn phát tia hồng ngoại: Vật có nhiệt độ cao hơn môi trường xung quanh thì phát được tia hồng ngoại ra môi trường. Nguồn thông dụng là bóng đèn dây tóc, bếp gas, bếp than, điốt hồng ngoại...

3. Tia tử ngoại (UV)

- Tia tử ngoại là sóng điện tử không nhìn thấy có bước sóng ngắn hơn bước sóng nằm trong khoảng từ 10 nm đến 400 nm.
- Nguồn phát tia tử ngoại: Vật có nhiệt độ trên 2000^0C thì phát được tia tử ngoại, nhiệt độ của vật càng cao thì bước sóng tử ngoài càng nhỏ. Hồ quang điện, đèn hơi thủy ngân là nguồn phát tia tin ngoại mạnh.

4. Sóng vô tuyến

- Sóng vô tuyến có bước sóng nằm trong khoảng từ 1 mm đến 100 km.
- Chúng được phát ra từ an ten và được sử dụng để "mang" các thông tin như âm thanh, hình ảnh đi rất xa.

Trả lời Câu hỏi (SGK – tr46)

1. Nguyên nhân do hồ quang điện phát ra tia tử ngoại, mà ánh sáng tử ngoại có bước sóng ngắn có thể làm tổn hại đến các tế bào mắt có thể gây mù mắt

+ Nhận xét về tần số (hay bước sóng) của các loại sóng điện từ. - GV lưu ý: *Không có sự phân chia rõ ràng giữa các dải trong thang sóng điện từ. Ví dụ, sóng vi ba đôi khi được coi là sự chia nhỏ sóng vô tuyến, dãy gồm tia X và tia γ trùng nhau.* - Sau khi HS thảo luận, trả lời, GV nhận xét và kết luận về thang sóng điện từ, yêu cầu HS ghi bài vào vở. **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập** - HS đọc thông tin SGK, quan sát hình ảnh, chăm chú nghe GV giảng bài, 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, đưa ra ý kiến của bản thân. - GV mời 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.	nên người thợ cần phải có thiết bị bảo hộ, đeo mặt nạ khi hàn hồ quang điện. 2. Nguyên nhân do xung quanh Trái Đất có bầu khí quyển (được chia thành các tầng như đối lưu, bình lưu,…), khi tia tử ngoại từ Mặt Trời phát ra đến gặp bầu khí quyển của Trái Đất thì bị phản xạ hoặc bị hấp thụ gần như hoàn toàn nên con người và các sinh vật trên Trái Đất vẫn có thể sinh sống dưới ánh nắng mặt trời được. **5. Tia Rơn ghen (tia X)** - Tia X có bước sóng nhỏ hơn tia tử ngoại (khoảng từ 30 pm đến 3 nm). - Nguồn phát tia X: Tia X được tạo ra khi các electron chuyển động với tốc độ cao tới đập vào tấm kim loại có nguyên tử lượng lớn trong ống tia X. - Ngoài các công dụng về chuẩn đoán và chữa trị một số bệnh trong y học, tia X còn được sử dụng trong công nghiệp để tìm khuyết tật trong các vật đúc bằng kim loại và trong các tinh thể sử dụng trong giao thông để kiểm tra hành lí của hành khách khi đi máy bay,… **6. Tia gamma** - Tia gamma có bước sóng nhỏ nhất trong thang sóng điện tử, khoảng từ 10^{-5} nm đến 0,1 nm. - Trong y học, tia gamma được dùng trong phẫu thuật, điều trị các căn bệnh liên quan đến khối u, dị dạng mạch máu, các bệnh chức năng của não. Bên cạnh	

	lĩnh vực y tế, tia gamma còn được ứng dụng trong lĩnh vực công nghiệp. Tia gamma giúp phát hiện, các khuyết tật bằng hình ảnh rõ ràng với độ chính xác cao.	

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

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

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: Nhiều khi ngồi trong nhà không thể dùng được điện thoại di động, vì không có sóng. Nhà đó chắc chắn phải là

A. nhà sàn. B. nhà lá.

C. nhà bê tông. D. nhà gạch.

Câu 2: Để truyền các tín hiệu truyền hình vô tuyến, người ta thường dùng các sóng điện từ có bước sóng vào khoảng

A. 1 km đến 3 km. B. vài trăm mét.

C. 50 m trở lên. D. dưới 10 m.

Câu 3: Đặc điểm nào sau đây là đặc điểm chung giữa sóng điện từ và sóng cơ:

A. Có vận tốc lan truyền phụ thuộc vào môi trường truyền sóng.

B. Truyền được trong chân không.

C. Mang năng lượng tỉ lệ với lũy thừa bậc 4 của tần số sóng.

D. Đều là sóng dọc.

Câu 4: Một sóng điện từ có tần số 100 MHz truyền với tốc độ 3.10^8 m/s có bước sóng là:

A. 300 m. B. 0,3 m. C. 30 m. D.3 m.

Câu 5: Sóng điện từ

A. là sóng dọc hoặc sóng ngang.

B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.

C. có thành phần điện từ trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.

D. không truyền được trong chân không.

- GV yêu cầu HS thảo luận theo nhóm đôi, hoàn thành nội dung **Hoạt động (SGK – tr47)**

Bảng 11.1 cho biết phạm vi của bước sóng trong chân không của các dải chính tạo nên thang sóng điện từ.

1. Hãy xác định phạm vi của tần số tương ứng với các dải bước sóng đó.

Bảng 11.1. Bước sóng trong chân không của thang sóng điện từ

Loại bức xạ	Phạm vi bước sóng	Phạm vi tần số (Hz)
Sóng vô tuyến	Từ 1 mm đến 100 km	...
Sóng vi ba	Từ 1 mm đến 1 m	...
Tia hồng ngoại	Từ 0,76 μm đến 1 mm	...
Ánh sáng nhìn thấy	Từ 0,38 μm đến 0,76 μm	...
Tia tử ngoại	Từ 10 nm đến 400 nm	...
Tia X	Từ 30 pm đến 3 nm	...

2. Nêu loại sóng điện từ trong chân không ứng với mỗi bước sóng

a) 1 km; *b) 3 cm;*

c) 5 μm; *d) 500 nm;*

e) 50 nm; *g) 10^{-12} m.*

3. Nêu loại sóng điện từ ứng với mỗi tần số sau:

a) 200 kHz; *b) 100 MHz;*

c) 5.10^{14} Hz; *d) 10^{18} Hz.*

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 – D	5 - B

Trả lời Hoạt động (SGK – tr47)

1.

Loại bức xạ	Phạm vi bước sóng	Phạm vi tần số (Hz)
Sóng vô tuyến	Từ 1 mm đến 100 km	Từ 3.10^3 đến 3.10111
Sóng vi ba	Từ 1 mm đến 1 m	Từ 3.10^8 đến 3.10^{11}
Tia hồng ngoại	Từ 0,76 μm đến 1 mm	Từ 3.10^{11} đến $3{,}9.10^{14}$
Ánh sáng nhìn thấy	Từ 0,38 μm đến 0,76 μm	Từ $3{,}9.10^{14}$ đến $7{,}9.10^{14}$
Tia tử ngoại	Từ 10 nm đến 400 nm	Từ $7{,}5.10^{14}$ đến 3.10^{16}
Tia X	Từ 30 pm đến 3 nm	Từ 10^{17} đến 10^{19}

2. a) 1 km – Sóng vô tuyến

b) 3 cm – Sóng vi ba

c) 5 μm – Tia hồng ngoại

d) 500 nm – Ánh sáng nhìn thấy

e) 50 nm – Tia tử ngoại

g) 10-12 m – Tia X

3. a) 200 kHz – Sóng vô tuyến

b) 100 MHz – Sóng vô tuyến

c) 5.1014 Hz – Ánh sáng nhìn thấy

d) 1018 Hz – Tia X.

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

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 về sóng điện từ 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 bài tập:

Câu 1: *Tính tần số các sóng có bước sóng 25 m, 31 m và 41 m. Biết tốc độ truyền sóng điện từ là* 3.10^8 *m/s.*

Câu 2: *Dây tóc bóng đèn điện thường có nhiệt độ chừng 2 200*^{0}*C. Tại sao ngồi trong buồng chiếu sáng bằng đèn dây tóc, ta hoàn toàn không bị nguy hiểm vì tác dụng của tia tử ngoại?*

- GV yêu cầu HS tìm hiệu mục **Em có thể (SGK – tr47).**

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: Ta có công thức: $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.10^8}{f} => f = \frac{3.10^8}{\lambda}$

Với λ = 25 m thì $f = \frac{3.10^8}{\lambda} = \frac{3.10^8}{25} = 12\ MHz.$

Với λ = 31 m thì $f = \frac{3.10^8}{\lambda} = \frac{3.10^8}{31} = 9{,}68\ MHz.$

Với λ = 41 m thì $f = \frac{3.10^8}{\lambda} = \frac{3.10^8}{41} = 97{,}32\ MHz.$

Câu 2: Dây tóc bóng đèn có nhiệt độ khoảng 2200^{0}C thì phát ra tia tử ngoại. Nhờ bóng đèn là thủy tinh hấp thụ mạnh tia tử ngoại, nên ta hoàn toàn không bị nguy hiểm vì tác dụng của tia tử ngoại.

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 11.
- Hoàn thành các bài tập trong Sách bài tập Vật lí 11.
- Xem trước nội dung *Bài 12. Giao thoa sóng.*