

BÀI 19. ĐIỆN TỪ TRƯỜNG. MÔ HÌNH SÓNG ĐIỆN TỪ

I. MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

- Điện từ trường:
- + Nếu tại một khoảng không gian có từ trường biến thiên theo thời gian thì trong khoảng không gian đó xuất hiện một điện trường xoáy (đường sức từ là các đường cong kín).
- + Nếu tại một khoảng không gian có điện trường biến thiên theo thời gian thì trong khoảng không gian đó xuất hiện một từ trường biến thiên theo thời gian (đường sức bao giờ cũng khép kín).
- Đặc điểm của sóng điện từ:
- + Sóng điện từ là quá trình lan truyền điện từ trường trong không gian.
- + Sóng điện từ truyền được trong mọi môi trường vật chất, kể cả trong chân không.
- + Tốc độ lan truyền sóng điện từ trong chân không bằng tốc độ ánh sáng.
- + Sóng điện từ là sóng ngang. Tại mỗi điểm trong quá trình truyền sóng, các vector E và B luôn vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng.
- + Bước sóng của sóng điện từ trong chân không là $\lambda = cT$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không, T là chu kỳ của dao động điện từ).

2. Về năng lực

a) Năng lực chung

- Chủ động tìm kiếm thông tin về điện từ trường.
- Tích cực trao đổi thông tin với các thành viên trong nhóm để thực hiện nhiệm vụ tìm hiểu về mối liên hệ giữa điện trường biến thiên và từ trường biến thiên.

b) Năng lực Vật Lí

- Nêu được mối liên hệ giữa điện trường biến thiên và từ trường biến thiên.
- Mô tả được mô hình sóng điện từ.
- Sử dụng mô hình sóng điện từ để giải thích được tính chất của sóng điện từ.

3. Về phẩm chất

- Tham gia tích cực hoạt động nhóm phù hợp với khả năng của bản thân.
- Cẩn thận, trung thực và thực hiện các yêu cầu trong chủ đề bài học.
- Có niềm say mê, hứng thú với việc khám phá và học tập Vật Lí.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

- Máy tính, máy chiếu.
- File trình chiếu ppt hỗ trợ bài dạy.
- Bộ mảnh ghép 9 tam giác (tạo trực tuyến: <https://www.tarsiamaker.co.uk>) với các nội dung:

Điện trường có các đường sức là các đường cong kín	là điện trường xoáy
Nếu tại 1 nơi có điện trường biến thiên theo thời gian	thì tại nơi đó xuất hiện 1 từ trường.
Phân tích thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ	ta phát hiện ra điện trường xoáy.
Thí nghiệm với dòng điện xoay chiều qua tụ cho thấy	điện trường biến thiên làm xuất hiện từ trường
Điện từ trường là một trường có hai thành phần	là điện trường biến thiên và từ trường biến thiên
Trong không gian, vector cảm ứng từ luôn	vuông góc với vector cường độ điện trường.
Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên	cùng tồn tại, có thể chuyển hoá lẫn nhau.
Điện từ trường xuất hiện	xung quanh chỗ có tia lửa điện
Nếu tại 1 nơi có từ trường biến thiên theo thời gian	thì tại nơi đó xuất hiện 1 điện trường xoáy

– File trình chiếu ppt hỗ trợ bài giảng đã soạn thảo trò chơi Vòng quay may mắn (tham khảo cách biên soạn: <https://www.youtube.com/watch?v=F8SAkEVfWgA>) với các câu hỏi:

(1) Tại một nơi trên Trái Đất có một sóng điện từ, ở một thời điểm vector điện trường $\vec{E}$ hướng từ Nam ra Bắc, vector cảm ứng từ B hướng thẳng đứng từ dưới lên trên. Khi đó vector vận tốc $\vec{v}$ của sóng điện từ có hướng

A. từ trên xuống dưới.

B. từ Đông sang Tây.

C. từ Bắc vào Nam.

D. từ Tây sang Đông.

(2) Một sóng điện từ có bước sóng là 300 m khi lan truyền trong chân không với tốc độ $3 \cdot 10^8$ m/s. Tần số của sóng đó là

A. 10^6 Hz.

B. $4,3 \cdot 10^6$ Hz.

C. $6,5 \cdot 10^6$ Hz.

D. $9 \cdot 10^6$ Hz.

(3) Trong sóng điện từ, tại một điểm trong không gian, véc tơ cảm ứng từ và véc tơ cường độ điện trường dao động lệch pha nhau một góc

A. 0 (rad).

B. $\frac{\pi}{2}$ (rad).

C. π (rad).

D. $\frac{\pi}{4}$ (rad).

(4) Bước sóng của bức xạ da cam trong chân không là 600 nm. Biết tốc độ truyền sóng điện từ trong chân không là $3 \cdot 10^8$ m/s. Chu kì của bức xạ da cam là

A. $2 \cdot 10^{-12}$ s.

B. $2 \cdot 10^{-6}$ ns.

C. 200 ms.

D. $2 \cdot 10^{-3}$ μ s.

(5) Một sóng điện từ có tần số 30 MHz. Tốc độ truyền sóng điện từ trong chân không là $3 \cdot 10^8$ m/s. Bước sóng của sóng điện từ đó trong chân không là

A. 16 m.

B. 9 m.

C. 10 m.

D. 6 m.

(6) Một sóng điện từ truyền qua điểm M trong không gian. Cường độ điện trường và cảm ứng từ tại M biến thiên điều hoà với giá trị cực đại lần lượt là E_0 và B_0 . Khi cảm ứng từ tại M bằng $0,5B_0$ thì cường độ điện trường tại đó có độ lớn là

A. $0,5E_0$.

B. E_0 .

C. $2E_0$.

D. $0,25E_0$.

III. TIỀN TRÌNH DẠY HỌC

A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT DẠY HỌC

- Dạy học theo nhóm, nhóm cặp đôi.
- Động não, tư duy nhanh tại chỗ.
- Kỹ thuật sử dụng phương tiện trực quan, khăn trải bàn.
- Dạy học nêu và giải quyết vấn đề thông qua câu hỏi trong SGK.

B. CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1: Khởi động

a) Mục tiêu:

Xác định được vấn đề của bài học.

b) Nội dung:

- GV thực hiện:
- + Chiếu hình ảnh thang sóng điện từ.
- + Yêu cầu HS trả lời câu hỏi ở phần mở đầu.

c) Sản phẩm:

Câu trả lời của HS: điện từ trường lan truyền trong không gian tạo thành sóng điện từ, sóng điện từ; sóng điện từ lan truyền trong không gian với tốc độ $3 \cdot 10^8$ m/s,...

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Chuyển giao nhiệm vụ – GV thực hiện: + Chiếu hình ảnh thang sóng điện từ. + Yêu cầu HS trả lời câu hỏi ở phần mở đầu.	HS nhận nhiệm vụ
Hướng dẫn HS thực hiện nhiệm vụ - GV quan sát hỗ trợ HS khi cần thiết.	– HS quan sát hình ảnh thang sóng điện từ, nhớ lại các kiến thức về sóng điện từ đã học trong chương trình Vật lí 11, suy luận để trả lời câu hỏi.
Báo cáo kết quả – GV gọi 2 HS trình bày câu trả lời.	-HS trả lời câu hỏi và nhận xét ý kiến.
Chốt lại và đặt vấn đề vào bài – GV nhận xét và ghi nhận ý kiến của HS. – GV chưa chốt kiến thức mà dẫn dắt vào bài mới: Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian. Để có câu trả lời chính xác cho câu hỏi mở đầu, chúng ta cùng đi tìm hiểu bài học Điện từ trường – Mô hình sóng điện từ.	– HS lắng nghe, tiếp thu kiến thức.

2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

Hoạt động 2.1: Tìm hiểu mối liên hệ giữa điện trường biến thiên và từ trường biến thiên

a) Mục tiêu:

- Nêu được mối liên hệ giữa điện trường biến thiên và từ trường biến thiên.
- Trình bày được sự hình thành sóng điện từ.
- Chủ động tìm kiếm thông tin về điện từ trường.
- Tích cực trao đổi thông tin với các thành viên trong nhóm để thực hiện nhiệm vụ tìm hiểu về mối liên hệ giữa điện trường biến thiên và từ trường biến thiên.

b) Nội dung:

- GV thực hiện:
 - + Chia nhóm HS (tối đa 6 nhóm).
 - + Phát bộ mảnh ghép cho các nhóm.
 - + Yêu cầu HS:
- (1) Đọc mục I–SGK/trang 82;
 - (2) Tham gia trò chơi mảnh ghép: sắp xếp các mảnh ghép (là các tam giác nhỏ) để tạo thành một tam giác lớn sao cho các cạnh của 2 tam giác liền kề tạo thành một phát biểu đúng.

c) Sản phẩm:



– Bộ ghép hình được sắp xếp đạt yêu cầu:

d) Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Giao nhiệm vụ: – GV thực hiện: + Chia nhóm HS (tối đa 6 nhóm). + Phát bộ mảnh ghép cho các nhóm. + Yêu cầu HS: (1) Đọc mục I–SGK/trang 82; (2) Tham gia trò chơi mảnh ghép: sắp xếp các mảnh ghép (là các tam giác nhỏ) để tạo thành một tam giác lớn sao cho các cạnh của 2 tam giác liền kề tạo thành một phát biểu đúng.	– HS nhận nhiệm vụ.
Hướng dẫn HS thực hiện nhiệm vụ - GV quan sát, hỗ trợ HS khi cần thiết.	+ Tập hợp nhóm theo sự phân chia của GV và nhận bộ mảnh ghép. + Đọc SGK để tìm kiếm thông tin, thảo luận về phương án sắp xếp các mảnh ghép. + Sắp xếp các mảnh ghép theo yêu cầu của GV. – GV quan sát, hỗ trợ (nếu cần).
Báo cáo kết quả: – GV công bố đáp án	– Các nhóm dán các mảnh ghép trên một bảng phụ, treo trên giá/móc treo gần vị trí nhóm mình.
Tổng kết + GV nhận xét chung về kết quả làm việc của các nhóm, cho điểm nhóm hoàn thành sớm nhất và chính xác nhất. + Chốt kiến thức về mối liên hệ giữa điện trường biến thiên và từ trường biến thiên. (mục Em đã học–SGK/trang 85.	– HS các nhóm so sánh đáp án của GV với bài làm của nhóm mình

Hoạt động 2.2: Mô tả mô hình sóng điện từ.

a) Mục tiêu:

– Mô tả mô hình sóng điện từ.

b) Nội dung:

– GV thực hiện:

– GV yêu cầu HS đọc mục II–SGK/trang 84, trình bày sự hình thành sóng điện từ và các đặc điểm của sóng điện từ.

c) Sản phẩm:

– Câu trả lời của HS:

+ Sự hình thành sóng điện từ: sóng điện từ được hình thành do điện từ trường lan truyền trong không gian.

+ Đặc điểm của sóng điện từ:

- Sóng điện từ là quá trình lan truyền điện từ trường trong không gian.
- Sóng điện từ truyền được trong mọi môi trường vật chất, kể cả trong chân không.
- Tốc độ lan truyền sóng điện từ trong chân không bằng tốc độ ánh sáng.
- Sóng điện từ là sóng ngang. Tại mỗi điểm trong quá trình truyền sóng, các véc tơ $\vec{E}$ và $\vec{B}$ luôn vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng.

- Bước sóng của sóng điện từ trong chân không là $\lambda = cT$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không, T là chu kỳ của dao động điện từ).

d) Tổ chức thực hiện:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Giao nhiệm vụ: – GV thực hiện: – GV yêu cầu HS đọc mục II–SGK/trang 84, trình bày sự hình thành sóng điện từ và các đặc điểm của sóng điện từ.	HS nhận nhiệm vụ.
Hướng dẫn HS thực hiện nhiệm vụ: – GV quan sát và hỗ trợ HS trong lúc làm nhiệm vụ.	– HS làm việc cá nhân, thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu của GV
Báo cáo kết quả: – 2 HS lần lượt trình bày sự hình thành sóng điện từ và các đặc điểm của sóng điện từ..	– HS lắng nghe, nhận xét và bổ sung câu trả lời của bạn (nếu cần).
Tổng kết: – GV thực hiện: + Nhận xét chung và chốt kiến thức về mô hình sóng điện từ (mục Em đã học–SGK/trang 85). + Thông báo lưu ý cho HS: trong sóng điện từ, cả véc tơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ đều biến thiên tuần hoàn theo không gian và thời gian và luôn đồng pha. Sóng điện từ tuân theo quy luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, giao thoa và nhiễu xạ giống như sóng cơ. + Nêu kết luận: mô hình sóng điện từ đã giúp chúng ta trả lời cho câu hỏi ở phần mở đầu.	– HS lắng nghe, tiếp thu kiến thức.

3. Hoạt động 3: Luyện tập

a) Mục tiêu:

Sử dụng được mô hình sóng điện từ để xác định hướng của điện trường, từ trường tại một điểm trong không gian, tính toán bước sóng, tần số của sóng điện từ trong chân không.

b) Nội dung:

- GV thực hiện:
- + Giới thiệu luật chơi trò chơi Vòng quay may mắn: mỗi nhóm HS được lựa chọn 1 ô số và trả lời câu hỏi tương ứng. Nếu trả lời đúng, nhóm được quay vòng quay may mắn và nhận phần thưởng tương ứng. Nếu trả lời sai, nhóm ra tín hiệu đầu tiên trong các nhóm còn lại được quyền trả lời.
- + Quản trò, hướng dẫn HS tham gia trò chơi.

c) Sản phẩm:

- Đáp án các câu hỏi tương ứng các ô số:

(1) – D; (2) – A; (3) – A; (4) – B; (5) – C; (6) – A.

d) Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
Giao nhiệm vụ: – GV thực hiện: + Giới thiệu luật chơi trò chơi Vòng quay may mắn: mỗi nhóm HS được lựa chọn 1 ô số và trả lời câu hỏi tương ứng. Nếu trả lời đúng, nhóm được quay vòng quay may mắn và nhận phần thưởng	– HS nhận nhiệm vụ

tương ứng. Nếu trả lời sai, nhóm ra tín hiệu đầu tiên trong các nhóm còn lại được quyền trả lời. + Quản trò, hướng dẫn HS tham gia trò chơi.	
HS thực hiện nhiệm vụ - GV quan sát hỗ trợ HS.	– Lần lượt các nhóm HS tham gia trò chơi theo hướng dẫn của GV, thảo luận để trả lời các câu hỏi tương ứng với ô số nhận được
Báo cáo kết quả: - GV thực hiện: – Mời đại diện các nhóm trả lời câu hỏi (tương ứng với ô số đã chọn) và giải thích lí do lựa chọn.	– HS các nhóm theo dõi, đưa ra lời giải thích cho câu trả lời của nhóm bạn (trong trường hợp nhóm bạn có giải thích chưa chính xác và được GV yêu cầu.
Tổng kết – GV nhận xét chung và chốt đáp án của bài tập; cho HS quay vòng quay may mắn để nhận phần thưởng.	Lắng nghe và tiếp thu.

4. Hoạt động 4: Vận dụng

a) Mục tiêu:

– Sử dụng mô hình sóng điện từ để giải thích được ứng dụng của sóng điện từ trong truyền thông không dây.

b) Nội dung:

- GV thực hiện:

– GV yêu cầu HS làm việc nhóm, thảo luận và trả lời câu hỏi: Vì sao tại khu vực các nhà cao tầng, tín hiệu di động yếu, hoặc không có?

c) Sản phẩm:

– Dự kiến câu trả lời của HS (đáp án câu hỏi của GV):

+ Khoảng cách từ các khu nhà cao tầng đến trạm phát sóng điện thoại xa, dẫn đến giảm cường độ tín hiệu và làm cho sóng yếu hoặc không có.

+ Các toà nhà cao tầng thường được xây dựng bằng vật liệu dày như bê tông, kính và thép. Những vật liệu này có khả năng chắn sóng và hấp thụ sóng điện thoại, làm giảm khả năng tín hiệu điện thoại xâm nhập vào trong các toà nhà.

+ Sóng điện thoại từ các trạm phát sóng khác nhau có thể gặp nhau, và triệt tiêu lẫn nhau.

+ Số lượng người sử dụng điện thoại di động cùng một thời điểm lớn, tạo ra sự cạnh tranh về tài nguyên sóng.

+ Một số khu vực với các toà nhà cao tầng có thể thiếu cơ sở hạ tầng viễn thông hoặc không có đủ trạm phát sóng để cung cấp đủ tín hiệu cho tất cả người dùng.

d) Tổ chức thực hiện

Hoạt động của giáo viên	Hoạt động của học sinh
- GV thực hiện: – GV yêu cầu HS làm việc nhóm, thảo luận và trả lời câu hỏi: Vì sao tại khu vực các nhà cao tầng, tín hiệu di động yếu, hoặc không có?	HS nhận nhiệm vụ
Hướng dẫn thực hiện nhiệm vụ: - GV hỗ trợ HS (nếu cần).	– HS làm việc nhóm, thảo luận dựa trên mô hình sóng điện từ để trả lời câu hỏi của GV
Báo cáo kết quả: - GV thực hiện: – Mời đại diện 2 nhóm trình bày câu trả lời trước lớp.	– HS lắng nghe phần trình bày của nhóm bạn, so sánh với câu trả lời của nhóm mình, nhận xét, bổ sung hoặc

	nêu ý kiến thảo luận (nếu có).
Tổng kết – GV nhận xét chung kết quả thực hiện nhiệm vụ và chốt đáp án.	– HS lắng nghe và tiếp thu.

IV. PHỤ LỤC

PHIẾU ĐÁNH GIÁ HOẠT ĐỘNG NHÓM CỦA HỌC SINH

Mức độ Mức độ Tiêu chí	Mức độ 1 (0.5 đ)	Mức độ 2 (1.0 đ)	Mức độ 3 (2.0 đ)	Điểm
Tiêu chí 1. Các học sinh trong nhóm đều tham gia hoạt động	Dưới 50% HS trong nhóm tham gia hoạt động	Từ 50% - 90% HS trong nhóm tham gia hoạt động	100% HS trong nhóm tham gia hoạt động	
Tiêu chí 2. Thảo luận sôi nổi	Ít thảo luận, trao đổi với nhau.	Thảo luận sôi nổi nhưng ít tranh luận.	Thảo luận và tranh luận sôi nổi với nhau.	
Tiêu chí 3. Báo cáo kết quả thảo luận	Báo cáo chưa rõ ràng, còn lộn xộn.	Báo cáo rõ ràng nhưng còn lúng túng	Báo cáo rõ ràng và mạch lạc, tự tin	
Tiêu chí 4. Nội dung kết quả thảo luận	Báo cáo được 75% trở xuống nội dung yêu cầu thảo luận	Báo cáo từ 75% - 90% nội dung yêu cầu thảo luận.	Báo cáo trên 90% nội dung yêu cầu thảo luận.	
Tiêu chí 5. Phản biện ý kiến của bạn.	Chỉ có 1 – 2 ý kiến phản biện.	Có từ 3 – 4 ý kiến phản biện	Có từ 5 ý kiến phản biện trở lên.	