

TIẾT 41, 42, 43. BÀI 16. TỪ THÔNG. HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Định nghĩa từ thông: từ thông dùng để diễn tả số đường sức từ xuyên qua một diện tích giới hạn đặt trong từ trường.
- Công thức tính từ thông Φ qua diện tích S đặt trong từ trường đều $\vec{B}$
$$\Phi = B.S.\cos \alpha$$
- Đơn vị đo từ thông: weber (kí hiệu: Wb).
- Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín khi từ trường qua cuộn dây dẫn đó biến thiên gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Nội dung định luật Lenz: Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch kín có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra có tác dụng chống lại sự biến thiên của từ thông qua mạch kín đó.
- Định luật Faraday về cảm ứng điện từ: Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch.
- Công thức tính suất điện động cảm ứng: $e_c = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ (N là số vòng dây và $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ là tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch kín).

2. Năng lực

a. Năng lực chung

- Chủ động trao đổi ý kiến với các thành viên trong nhóm để hoàn thành phiếu học tập tìm hiểu về từ thông.
- Hỗ trợ các thành viên trong nhóm thực hiện các thí nghiệm đơn giản để minh họa hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Chủ động đề xuất phương án thiết kế và chế tạo máy phát điện mini.

b. Năng lực vật lí

- Định nghĩa được từ thông và đơn vị weber.
- Tiến hành các thí nghiệm đơn giản minh họa được hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Phát biểu được nội dung định luật Lenz về chiều của dòng điện cảm ứng.
- Viết được công thức tính suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch kín.
- Vận dụng được định luật Faraday và định luật Lenz về cảm ứng điện từ.

3. Phẩm chất

- Chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm trong học tập và thực hành.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Giáo viên

- Kế hoạch bài dạy
- Máy chiếu
- Hình vẽ mô tả kết quả thí nghiệm 1 trong SGK (tương tự hình 16.8 nhưng không biểu diễn hướng của từ trường và dòng điện).
- Bộ dụng cụ thí nghiệm cho mỗi nhóm HS:
 - + Bộ dụng cụ thí nghiệm 1: Nam châm, cuộn dây, điện kế và các dây dẫn.
 - + Bộ dụng cụ thí nghiệm 2: Nam châm điện, cuộn dây, điện kế, khoá K, nguồn điện, biến trở và các dây dẫn.
- Phiếu học tập số 1 in trên giấy A4, phiếu học tập số 2 in trên giấy A0.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Đọc mục I. Từ thông - SGK/trang 66 và chọn 1 phương án để trả lời cho các câu hỏi sau.

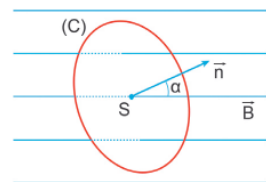
Câu 1: Từ thông có thể diễn tả

- A. độ lớn của cảm ứng từ sinh ra bởi từ trường của một nam châm.
- B. số đường sức từ xuyên qua một diện tích nào đó trong từ trường.

- C. độ mạnh, yếu của từ trường tại một điểm.
D. mật độ các đường sức từ của một từ trường đều.

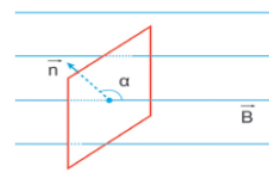
Câu 2: Xét một vòng dây dẫn kín có diện tích S và vector pháp tuyến $\vec{n}$, được đặt trong một từ trường đều $\vec{B}$ (hình bên). Gọi α là góc hợp bởi $\vec{B}$ và $\vec{n}$. Từ thông Φ qua diện tích S được tính theo công thức

- A. $\Phi = B.S.\cos \alpha$ B. $\Phi = B.S.\sin \alpha$
C. $\Phi = B.S.\tan \alpha$ D. $\Phi = B.S.\cot \alpha$



Câu 3: Xét một vòng dây dẫn kín có diện tích S và vector pháp tuyến $\vec{n}$, được đặt (cố định) trong một từ trường đều $\vec{B}$. Gọi α là góc hợp bởi $\vec{B}$ và $\vec{n}$ (hình bên). Từ thông qua diện tích S có

- A. trị số âm.
B. trị số dương.
C. trị số bằng 0.
D. trị số thay đổi theo thời gian.



Câu 4: Đặt một vòng dây có diện tích 10 cm^2 trong một từ trường đều có các véc tơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng vòng dây và độ lớn $0,2 \text{ T}$. Từ thông qua vòng dây có độ lớn.

- A. 0 Wb . B. 2 T/cm^2 . C. $2 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$. D. $0,02 \text{ T/cm}^2$.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

1. Thực hiện thí nghiệm theo hướng dẫn và hoàn thành bảng sau

Thao tác thí nghiệm	Vị trí của kim điện kế so với vạch 0 (Đánh dấu X vào ô tương ứng)			Sự biến thiên của từ thông qua cuộn dây (Đánh dấu X vào ô tương ứng)	
	Trùng	Lệch trái	Lệch phải	Tăng	Giảm
Thí nghiệm 1					
1.1 Dịch chuyển cực Bắc của nam châm lại gần cuộn dây.					
1.2 Dịch chuyển cực Bắc của nam châm ra xa cuộn dây.					
Thí nghiệm 2					
2.1 Đóng khoá K.					
2.2 Ngắt khoá K.					
2.3 Dịch chuyển con chạy của biến trở sang trái.					
2.4 Dịch chuyển con chạy của biến trở sang phải.					

2. Nhận xét và giải thích kết quả của thí nghiệm

2.1 Nếu kim điện kế trùng vạch 0, hãy giải thích.

.....

2.2 Nếu kim điện kế di chuyển lệch khỏi vạch 0, hãy thực hiện các yêu cầu sau:

a. Kim điện kế bị lệch khỏi vạch 0 chứng tỏ điều gì? Sự dịch chuyển của kim điện kế diễn ra trong khoảng thời gian nào?

.....

b. Giải thích sự biến thiên từ thông trong các trường hợp:

Trường hợp 1: Dịch chuyển cực Bắc của nam châm lại gần hoặc ra xa cuộn dây (nhóm 1 và 2)

.....

Trường hợp 2: Đóng hoặc ngắt khoá K (nhóm 3 và 4)

Trường hợp 3: Dịch chuyển con chạy của biến trở sang trái hoặc sang phải (nhóm 5 và 6)

c. Kết luận về mối quan hệ của sự biến thiên từ thông và hiện tượng xảy ra trong mạch

2. Học sinh

- Đọc bài 16 trước khi đến lớp.
- Bút dạ, máy tính cầm tay.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

Hoạt động 1 : Khởi động

a. Mục tiêu

- Đặt được các câu hỏi tìm hiểu về hiện tượng cảm ứng điện từ và xác định được vấn đề của bài học.

d. Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ – GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi ở phần mở đầu. + Trả lời câu hỏi phần mở đầu. + Đặt các câu hỏi để tìm hiểu về hiện tượng cảm ứng điện từ.	– Câu trả lời của HS: dịch chuyển cuộn dây dẫn biến thiên: di chuyển cuộn dây dẫn, quay cuộn dây dẫn,... – Các câu hỏi mà HS đặt ra: + Điều kiện xuất hiện hiện tượng cảm ứng điện từ là gì? + Xác định chiều của dòng điện cảm ứng như thế nào? + Dòng điện xuất hiện trong cuộn dây có tồn tại bao lâu?
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập – HS làm việc cá nhân, nhớ lại kiến thức về hiện tượng cảm ứng điện từ đã học ở cấp THCS, suy nghĩ và trả lời câu hỏi. – Lần lượt 4 – 5 HS nêu các câu hỏi đặt ra để tìm hiểu hiện tượng cảm ứng điện từ.	
Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận – GV gọi 3 HS trình bày câu trả lời.	
Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ – GV nhận xét và ghi nhận ý kiến của HS. – GV chưa chốt kiến thức mà dẫn dắt vào bài mới: Để có được câu trả lời đầy đủ và chính xác, chúng ta cùng tìm hiểu bài học mới. – GV dựa trên các câu hỏi mà HS đặt ra để dẫn dắt vào bài mới. Trường hợp HS không đặt ra được các câu hỏi, GV có thể dẫn dắt: Khi thay đổi số lượng các đường sức từ qua cuộn dây dẫn kín thì trong cuộn dây xuất hiện dòng điện cảm ứng. Vậy chiều của dòng điện cảm ứng được xác định như thế nào? Và phụ thuộc vào các yếu tố nào? Chúng ta cùng tìm hiểu bài học mới.	

Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

Hoạt động 2.1 Tìm hiểu định nghĩa từ thông

a. Mục tiêu

- Định nghĩa được từ thông và đơn vị weber.

- Chủ động trao đổi ý kiến với các thành viên trong nhóm để hoàn thành phiếu học tập tìm hiểu về từ thông.

d. Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ – GV thực hiện: + Chia nhóm HS, tối đa 6 HS/nhóm. + Phát Phiếu học tập 1 cho các nhóm. + Yêu cầu HS đọc mục I–SGK/trang 66 để trả lời các câu hỏi trong phiếu học tập.	– Đáp án các câu hỏi trong Phiếu học tập số 1: + (1) – B: theo định nghĩa trong SGK. + (2) – A: theo công thức trong SGK. + (3) – A: theo hình vẽ, góc α là góc tù nên $\cos \alpha < 0$; theo công thức tính từ thông suy ra từ thông có trị số âm. + (4)–C: đơn vị tính từ thông là Wb nên loại B và D. Vì véc tơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng vòng dây nên $\cos \alpha < 0^0$; áp dụng công thức tính từ thông suy ra đáp án. – Định nghĩa từ thông: từ thông dùng để diễn tả số đường sức từ xuyên qua một diện tích giới hạn đặt trong từ trường. – Công thức tính từ thông Φ từ thông qua diện tích S đặt trong từ trường đều B: $\Phi = BS \cos \alpha$. – Đơn vị đo từ thông: weber (kí hiệu: Wb).
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập – HS thực hiện: + Tập hợp nhóm theo sự phân chia của GV và nhận phiếu học tập. + Thảo luận theo nhóm, hoàn thành Phiếu học tập số 1. – GV quan sát, hỗ trợ (nếu cần).	
Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận – Thảo luận toàn lớp lần lượt từng câu hỏi trong phiếu học tập. Với mỗi câu hỏi, GV gọi đại diện nhóm HS trình bày phương án lựa chọn của nhóm và giải thích.	
Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ – HS nhận xét câu trả lời của nhóm khác, đưa ra phương án lựa chọn khác và giải thích (nếu có). – GV thực hiện: + GV nhận xét chung về kết quả làm việc của các nhóm. + Chốt đáp án các câu hỏi trong phiếu học tập. + Chốt định nghĩa, công thức và đơn vị của từ thông (phần Em đã học–SGK/trang 70)	

Hoạt động 2.2 Tìm hiểu về hiện tượng cảm ứng điện từ.

a. Mục tiêu

- Tiến hành các thí nghiệm đơn giản minh họa được hiện tượng cảm ứng điện từ.

- Hỗ trợ các thành viên trong nhóm thực hiện các thí nghiệm đơn giản để minh họa hiện tượng cảm ứng điện từ.

d. Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ – GV thực hiện: + Phát bộ dụng cụ thí nghiệm 1 và bộ dụng cụ thí nghiệm 2, Phiếu học tập số 2 cho các nhóm. + Hướng dẫn HS làm việc nhóm, tiến hành thí nghiệm 1 (SGK/trang 67) và thí nghiệm 2 (SGK/trang 68).	Phiếu học tập số 2 đã được hoàn thành các nội dung: – Kết quả các thí nghiệm: + Kim điện kế lệch sang trái: (1.1), (2.1), (2.4).+ Kim điện kế lệch sang phải: (1.2); (2.2), (2.3) – Nhận xét về sự biến thiên từ thông qua cuộn dây: + Các trường hợp từ thông tăng: dịch chuyển

+ Yêu cầu HS thảo luận và hoàn thành Phiếu học tập số 2.	cực Bắc của nam châm lại gần cuộn dây; đóng khoá K; dịch
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập – HS thực hiện: + Nhận bộ dụng cụ thí nghiệm được phát và thực hiện nhiệm vụ theo hướng dẫn. + Thảo luận về kết quả thí nghiệm và rút ra kết luận về điều kiện xuất hiện dòng điện trong cuộn dây. – GV quan sát, hỗ trợ.	chuyển con chạy của biến trở sang phải. + Các trường hợp từ thông giảm: còn lại. – Nhận xét và giải thích kết quả thí nghiệm: + Kim điện kế bị lệch khỏi vạch 0 chứng tỏ trong mạch xuất hiện dòng điện. + Sự dịch chuyển của kim điện kế diễn ra trong khoảng thời gian xảy ra sự biến thiên từ thông qua cuộn dây.
Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận – Các nhóm HS treo Phiếu học tập số 2 đã được hoàn thành lên vị trí phía sau của nhóm. – GV lựa chọn đại diện 2 nhóm HS trình bày kết quả thực hiện nhiệm vụ (có thể lựa chọn theo tiêu chí: 1 nhóm thực hiện thí nghiệm và có kết quả tốt nhất, 1 nhóm thực hiện thí nghiệm và có kết quả khác biệt nhất so với các nhóm khác).	+ Giải thích sự biến thiên từ thông: ● Trường hợp 1: Dịch chuyển cực Bắc của nam châm lại gần (ra xa) cuộn dây thì cảm ứng từ gây ra bởi nam châm tại vị trí đặt cuộn dây tăng (giảm). Từ công thức tính từ thông suy ra từ thông tăng (giảm).
Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ – HS các nhóm khác so sánh kết quả của nhóm mình với nhóm đang trình bày, nêu ý kiến (nếu có). – GV thực hiện: + Nhận xét chung về kết quả làm việc của các nhóm. + Chỉ ra những điểm cần lưu ý trong quá trình thực hiện thí nghiệm của các nhóm. + Chốt kiến thức về hiện tượng cảm ứng điện từ: Khi từ thông qua cuộn dây dẫn kín biến thiên thì trong cuộn dây dẫn đó xuất hiện một dòng điện gọi là dòng điện cảm ứng. Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ. Hiện tượng này chỉ tồn tại trong khoảng thời gian từ thông qua cuộn dây dẫn kín biến thiên.	● Trường hợp 2: Khi đóng (ngắt) khoá K, dòng điện đi qua cuộn dây tăng (giảm) làm cho cảm ứng từ sinh ra bởi cuộn dây (1) tại vị trí đặt cuộn dây (2) tăng (giảm). Áp dụng công thức tính từ thông suy ra từ thông qua cuộn dây (2) tăng (giảm). ● Trường hợp 3: khi dịch chuyển con chạy của biến trở sang trái (sang phải), điện trở của biến trở tăng (giảm) làm cho cường độ dòng điện chạy trong mạch giảm (tăng). Do đó, cảm ứng từ sinh ra bởi cuộn dây (1) tại vị trí đặt cuộn dây (2) giảm (tăng). Áp dụng công thức tính từ thông suy ra từ thông qua cuộn dây (2) giảm (tăng). – Kết luận: khi từ thông qua cuộn dây biến thiên, trong cuộn dây xuất hiện dòng điện. Dòng điện chỉ tồn tại trong khoảng thời gian xảy ra sự biến thiên từ thông.

Hoạt động 2.3 Tìm hiểu về nội dung của định luật Lenz về chiều dòng điện cảm ứng.

a. Mục tiêu

- Phát biểu được nội dung định luật Lenz về chiều của dòng điện cảm ứng.

d. Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ – GV thực hiện: + Chiếu hình vẽ mô tả kết quả thí nghiệm (1.1) và (1.2) SGK. + Yêu cầu HS: ● Đọc phần Lưu ý trong SGK/trang 67, biểu diễn chiều của dòng điện xuất hiện trong cuộn dây. ● Xác định hướng của từ trường sinh ra bởi dòng điện cảm ứng và hướng của từ trường ban đầu qua cuộn dây và nêu nhận xét.	– Hình 16.8 trong SGK/trang 69. – Nhận xét: + Khi từ thông qua cuộn dây giảm, từ trường cảm ứng và từ trường ban đầu cùng hướng; + Khi từ thông qua cuộn dây tăng, từ trường cảm ứng và từ trường ban đầu ngược hướng. – Nội dung định luật Lenz: Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch kín có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra có tác dụng chống lại sự biến thiên của từ thông qua mạch kín đó.

+ Thông báo nội dung định luật Lenz.	
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập – HS thực hiện: + Quan sát hình vẽ. + Thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu của GV.	
Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận – 1 HS lên bảng biểu diễn chiều của dòng điện, hướng của từ trường ban đầu quacuộn dây, hướng của từ trường cảm ứng (có trình bày cách xác định) và nêu nhận xét.	
Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ – HS theo dõi phần trình bày của bạn, nhận xét, bổ sung, chỉnh sửa (nếu cần). – GV nhận xét, chỉnh sửa lỗi sai (nếu có) và thông báo nội dung định luật Lenz.	

Hoạt động 2.4 Tìm hiểu về suất điện động cảm ứng.

a. Mục tiêu

- Viết được công thức tính suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch kín.

d. Tổ chức thực hiện

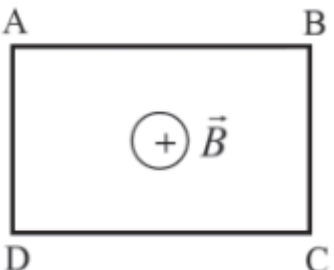
Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ – GV thực hiện: + Thông báo: Nếu một mạch điện kín có dòng điện thì trong mạch tồn tại suất điện động. Do đó, ta gọi suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch kín như trong cuộn dây dẫn là suất điện động cảm ứng, kí hiệu $\mathcal{E}_c$. + Yêu cầu HS thực hiện: ● 1 HS thực hiện thí nghiệm (1.1) trước lớp trong 2 trường hợp: (a) dịch chuyển nam châm nhanh, (b) dịch chuyển nam châm chậm. ● Các HS còn lại quan sát và rút ra kết luận về mối quan hệ giữa độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây và tốc độ biến thiên của từ thông. + Thông báo nội dung định luật Faraday.	– Kết quả thí nghiệm: + Dịch chuyển nam châm nhanh, kim điện kế lệch nhiều. + Dịch chuyển kim nam châm chậm, kim điện kế lệch ít. – Nội dung định luật Faraday: độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây vào tốc độ biến thiên của từ thông. – Công thức tính suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch kín (phần Em đã học trong SGK/trang 70).
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập – HS thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu của GV. – GV quan sát HS thực hiện và hướng dẫn, hỗ trợ (nếu cần).	
Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận – 2 HS trình bày kết luận rút ra từ kết quả thí nghiệm. – Trường hợp HS không đưa được ra kết luận, GV gợi ý cho HS so sánh góc lệch của kim điện kế trong hai trường hợp.	
Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ – GV nhận xét chung và kết luận kết quả thí nghiệm. – GV thông báo nội dung định luật Faraday.	

Hoạt động 3: Luyện tập

a. Mục tiêu

- Áp dụng được công thức của định luật Faraday và định luật Lenz về cảm ứng điện từ.

d. Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm												
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ – GV yêu cầu HS: + Làm việc theo cặp, hoàn thành bài tập: Cho một khung dây dẫn kín đồng chất, cứng, hình chữ nhật ABCD. Biết $AB = a = 20 \text{ cm}$, $BC = b = 10 \text{ cm}$. Khung dây dẫn được đặt trong từ trường đều sao cho cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây (hình vẽ). Biết rằng trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,02 \text{ s}$, độ lớn cảm ứng từ B giảm đều từ $B_0 = 0,92 \text{ T}$ đến $B = 0,32 \text{ T}$. Tính độ lớn của suất điện động cảm ứng và xác định chiều của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khung dây.  + Trình bày bài làm vào vở ghi cá nhân. Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập – HS thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu của GV. Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận – GV hướng dẫn HS đối vở cho bạn (khác cặp đôi) để tiến hành chấm chéo. – GV công bố đáp án, HS chấm và chữa bài của bạn theo hướng dẫn của GV. Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ – GV thu thập nhanh kết quả chấm chéo. – GV nhận xét và chỉnh sửa các lỗi sai nhiều HS mắc phải.	Lời giải và hướng dẫn chấm: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lời giải</th><th>Điểm</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Diện tích khung dây: $S = a.b = 0,02 \text{ (m}^2\text{)}$ Vì cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây nên $(\vec{B} \text{ và } \vec{n}) = 0^\circ$. </td><td>2</td></tr> <tr> <td> Độ lớn suất điện động cảm ứng: $e_c = \left \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right = \left \frac{(B_0 - B)S}{\Delta t} \right$ </td><td>2</td></tr> <tr> <td> Thay số: $e_c = \frac{(0,92 - 0,32)0,02}{0,02} = 0,6 \text{ (V)}$ </td><td>2</td></tr> <tr> <td> Độ lớn cảm ứng từ giảm, từ thông qua mạch giảm nên từ trường cảm ứng và từ trường ban đầu cùng hướng. </td><td>2</td></tr> <tr> <td> Áp dụng quy tắc nắm bàn tay phải suy ra chiều của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khung cùng chiều kim đồng hồ (có thể dùng hình vẽ minh họa) </td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Lời giải	Điểm	Diện tích khung dây: $S = a.b = 0,02 \text{ (m}^2\text{)}$ Vì cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây nên $(\vec{B} \text{ và } \vec{n}) = 0^\circ$.	2	Độ lớn suất điện động cảm ứng: $ e_c = \left \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right = \left \frac{(B_0 - B)S}{\Delta t} \right $	2	Thay số: $ e_c = \frac{(0,92 - 0,32)0,02}{0,02} = 0,6 \text{ (V)}$	2	Độ lớn cảm ứng từ giảm, từ thông qua mạch giảm nên từ trường cảm ứng và từ trường ban đầu cùng hướng.	2	Áp dụng quy tắc nắm bàn tay phải suy ra chiều của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khung cùng chiều kim đồng hồ (có thể dùng hình vẽ minh họa)	2
Lời giải	Điểm												
Diện tích khung dây: $S = a.b = 0,02 \text{ (m}^2\text{)}$ Vì cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng khung dây nên $(\vec{B} \text{ và } \vec{n}) = 0^\circ$.	2												
Độ lớn suất điện động cảm ứng: $ e_c = \left \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right = \left \frac{(B_0 - B)S}{\Delta t} \right $	2												
Thay số: $ e_c = \frac{(0,92 - 0,32)0,02}{0,02} = 0,6 \text{ (V)}$	2												
Độ lớn cảm ứng từ giảm, từ thông qua mạch giảm nên từ trường cảm ứng và từ trường ban đầu cùng hướng.	2												
Áp dụng quy tắc nắm bàn tay phải suy ra chiều của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khung cùng chiều kim đồng hồ (có thể dùng hình vẽ minh họa)	2												

Hoạt động 4: Vận dụng

a. Mục tiêu

- Vận dụng được định luật Faraday và định luật Lenz về cảm ứng điện từ.

- Chủ động đề xuất phương án thiết kế và chế tạo máy phát điện mini.

d. Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ – GV yêu cầu HS làm việc nhóm, thực hiện: + Thiết kế và máy phát điện mini chạy bằng sức gió có nguyên lý hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.	Dự kiến 1 phương án thiết kế và chế tạo: – Các dụng cụ/nguyên vật liệu: 1 ống nhựa (vỏ lọ sữa chua uống được cắt hai đầu), 1 đèn LED, 2 nam châm hình khuyên (hoặc nam châm cúc áo), 1 ruột bút nước, 1 thanh kim loại nhỏ (đường kính khoảng

+ Quay video trình bày bản thiết kế, nguyên lí cấu tạo và quá trình thử nghiệm mô hình. + Nộp video cho GV trước buổi học tiếp theo và mang mô hình máy phát điện tới lớp vào buổi học kế tiếp.	3 mm, dài khoảng 10–15 cm); 1 tấm bìa cứng hoặc tấm nhựa mỏng, các dụng cụ hỗ trợ (súng bắn keo, kéo,...) – Hình ảnh mô hình máy phát điện sau khi chế tạo.
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập – HS làm việc nhóm (ở nhà), thảo luận và thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu của GV.	
Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận – Trưng bày và thử nghiệm mô hình máy phát điện của các nhóm tại lớp. – Trường hợp nhóm chế tạo không thành công mô hình (nếu có), đại diện các nhóm trình bày nguyên nhân thất bại. – GV chiếu video của 1 nhóm HS (đã hoàn thành đầy đủ các nhiệm vụ).	
Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ – HS lắng nghe phần trình bày nguyên nhân thất bại của nhóm chế tạo mô hình không thành công (nếu có) và đề xuất các biện pháp thay đổi thiết kế hoặc giải pháp kỹ thuật. – GV nhận xét chung kết quả thực hiện nhiệm vụ.	

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