

TIẾT 39,40. BÀI 15. LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN DÂY DẪN MANG DÒNG ĐIỆN. CẢM ỨNG TỪ

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có chiều dài L mang dòng điện có cường độ I , đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B được xác định bằng biểu thức: $F = BIL \sin \alpha$
- Quy tắc bàn tay trái: Đặt bàn tay trái sao cho vectơ cảm ứng từ hướng vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến các ngón tay trùng với chiều dòng điện, thì ngón tay cái choãi ra 90° chỉ chiều của lực từ tác dụng lên dòng điện.
- Cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường được xác định bằng biểu thức $B = \frac{F}{IL \sin \alpha}$, có hướng trùng với hướng từ cực Nam sang cực Bắc của nam châm thử đặt tại điểm đó.
- Đơn vị của cảm ứng từ là Tesla, kí hiệu T.
- Đơn vị cảm ứng từ có liên hệ với đơn vị cơ bản và dẫn xuất theo biểu thức sau:

$$1T = \frac{1N}{1m \cdot 1A} = \frac{1kg}{1A \cdot 1s}$$

1 T là độ lớn cảm ứng từ của một từ trường đều mà khi ta đặt vào trong nó một dòng điện thẳng có cường độ 1 A vuông góc với đường sức từ thì mỗi mét dài của dòng điện chịu tác dụng của một lực từ bằng 1 N.

2. Năng lực

a. Năng lực vật lí

- Định nghĩa được cảm ứng từ B , đơn vị cảm ứng từ.
- Nếu được đơn vị cơ bản, đơn vị dẫn xuất để đo các đại lượng từ.
- Thực hiện thí nghiệm để mô tả được hướng của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường.
- Xác định được hướng của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường.
- Vận dụng được biểu thức tính lực từ $F = BIL \sin \alpha$ và thực hành đo cảm ứng từ.
- Nêu được quy tắc bàn tay trái để xác định chiều phương và chiều của lực từ.

b. Năng lực chung

- Chủ động trao đổi ý kiến với các thành viên trong nhóm để hoàn thành phiếu học tập tìm hiểu về lực từ, cảm ứng từ, đề xuất phương án đo độ lớn của cảm ứng từ.
- Hỗ trợ các thành viên trong nhóm thực hiện các thí nghiệm xác định độ lớn của lực từ, cảm ứng từ.
- Chủ động đề xuất phương án thiết kế và chế tạo động cơ điện đơn giản.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

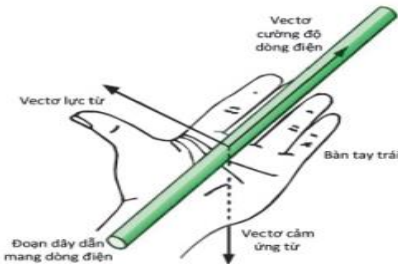
- 6 bộ thí nghiệm thực hành đo cảm ứng từ bằng cân dòng điện như SGK.
- Các phiếu học tập in trên giấy A4.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

- Đọc mục I. Thí nghiệm về lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện-SGK/ trang 61 và hoàn thành các nội dung sau.

- Cả nhóm thảo luận các bước tiến hành thí nghiệm xác định lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện theo các gợi ý sau:

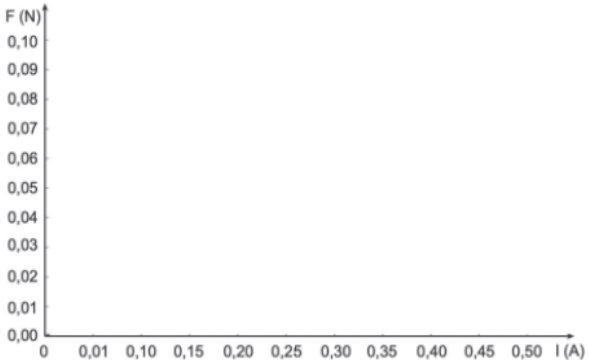
Yêu cầu	Nội dung/mô tả/hình vẽ
1. Mục đích thí nghiệm	
2. Dụng cụ thí nghiệm	
3. Mô tả phương án khảo sát lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn đặt trong từ trường của nam châm	

(hình vẽ minh họa đoạn dây dẫn đặt trong từ trường đều khi có dòng điện chạy qua).	
4. Các bước tiến hành thí nghiệm	
5. Kết quả thí nghiệm Vẽ minh họa đoạn dây dẫn đặt trong từ trường, chiều của đường sức từ (vector cảm ứng từ B), chiều cường độ dòng điện chạy trong dây dẫn, chiều lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn.	
6. Biểu diễn các vector I, B, F vào các hướng của bàn tay trái như hình bên.	
7. Đổi chiều dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn và biểu diễn các vector I, B, F như mục 6.	
8. Đổi chiều vector cảm ứng từ và biểu diễn các vector I, B, F như mục 6.	
9. Nêu quy tắc bàn tay trái về xác định phương và chiều của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện.	

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

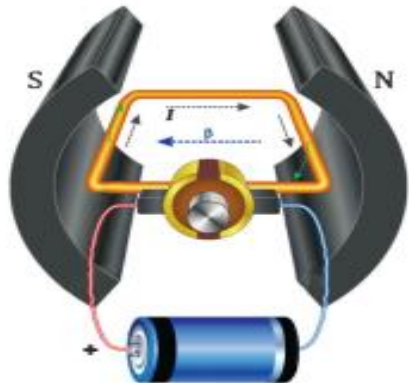
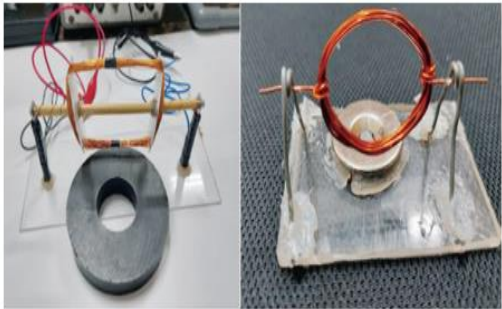
Đọc mục III, SGK, trang 63, 64 để thảo luận nhóm thực hiện theo các bước thực hành đo độ lớn của cảm ứng từ theo các gợi ý sau:

Yêu cầu	Nội dung/mô tả/hình vẽ			
1. Mục đích thí nghiệm				
2. Dụng cụ thí nghiệm				
3. Mô tả phương án đo cảm ứng từ B từ dựa vào biểu thức lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn đặt trong từ trường của nam châm: $F = BIL \sin \alpha$				
4. Các bước tiến hành thí nghiệm				
5. Thu thập số liệu Tiến hành thí nghiệm điền kết quả vào bảng như hình bên, với đoạn dây có 200 vòng, chiều dài 10 cm nên giá trị của $L = 0,1.200 = 20 \text{ m}$ và $\alpha = 90^\circ$, là không đổi.	Lần đo	I (A)	F (N)	
	1			
	2			
	3			
	4			

6. Vẽ đồ thị của (F - I) theo số liệu của bảng trên. - Đánh dấu các điểm thực nghiệm lên hệ trục tọa độ (F - I) và vẽ đường thẳng đi gần nhất các điểm thực nghiệm.					
7. Từ đồ thị (F - I) tính B bằng cách xác định hệ số góc của đường (F - I). $B_{\text{trung bình}} = \frac{\Delta F_{12}}{\Delta (LI_{12})} = \frac{F_2 - F_1}{L(I_2 - I_1)}$					
8. Từ bảng số liệu, tính sai số của B và nêu nguyên nhân gây ra sai số.					
9. Đề xuất các biện pháp giảm sai số của phép đo B.					

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3	
Tên nhóm: Tên các thành viên:	
Yêu cầu	Nội dung trả lời/hình vẽ minh họa
Biểu thức cảm ứng từ và đơn vị cảm ứng từ.	
Đơn vị của cảm ứng từ B theo các đơn vị của đại lượng I, L và F.	
Đơn vị của cảm ứng từ B theo đơn vị cơ bản trong hệ SI (khối lượng là kg, cường độ dòng điện là A, thời gian là s).	
Vận dụng biểu thức $F = BIL \sin \alpha$ giải bài tập 1, SGK, trang 63.	
Vận dụng biểu thức $I = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t}$ và biểu thức lực từ $F = BIL \sin \alpha$. Giải bài tập 2, SGK, trang 63.	

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4
Tên nhóm: Tên các thành viên:

Yêu cầu	Nội dung trả lời/vẽ phác nội dung
Quan sát khung dây được nối với nguồn điện đặt trong từ trường như hình bên. 1. Xác định hướng của lực từ tác dụng lên các cạnh của khung dây khi khung dây đang nằm ngang như hình vẽ. 2. Xác định chiều quay của khung dây. 3. Xác định hướng của lực từ tác dụng lên các cạnh của khung dây khi khung dây ở vị trí thẳng đứng.	
3. Ở vị trí nào của khung dây thì lực từ không làm cho khung dây quay? Vẽ mô tả vector cảm ứng từ, cường độ dòng điện, vị trí của khung dây.	
4. Từ minh họa trên, hãy thiết kế và chế tạo mô hình động cơ điện đơn giản theo gợi ý trong hình bên.	
Thử nghiệm và đề xuất các phương án điều chỉnh mô hình để động cơ chạy ổn định.	

- 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.

III. TIẾN TRÌNH DẠY - HỌC

Hoạt động 1: Mở đầu

a. Mục tiêu

Xác định được vấn đề của bài học tìm hiểu về lực từ (độ lớn, phương, chiều, điểm đặt) và đại lượng đặc trưng của từ trường (cảm ứng từ).

b. Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - Ôn tập bài cũ về tương tác từ và phương án khảo sát lực từ của bài trước về đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường của nam châm hình chữ U. - Yêu cầu HS làm thế nào để xác định được lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường? Làm thế nào xác định được cảm ứng từ của từ trường?	- Câu trả lời của HS: xác định phương, chiều, độ lớn và đo cảm ứng từ.

Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập - HS làm việc cá nhân, nhớ lại kiến thức về tương tác từ, lực từ, cảm ứng từ đã học ở bài trước, suy nghĩ và trả lời câu hỏi.	
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 tìm hiểu về lực từ, cảm ứng từ.	

2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

2.1. Tìm hiểu lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện

a. Mục tiêu

- Thực hiện thí nghiệm để mô tả được hướng của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường.
- Xác định được hướng của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường.
- Nêu được quy tắc bàn tay trái để xác định phương và chiều của lực từ.
- Chủ động trao đổi ý kiến với các thành viên trong nhóm để hoàn thành phiếu học tập tìm hiểu về lực từ.

b. Tiến trình thực hiện

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV thực hiện: + Giới thiệu bộ thí nghiệm như Hình 15.1, lưu ý quy tắc an toàn gồm: cần hỏi GV trước khi cắm điện, đo xong tắt điện ngay, khi đo mới bật điện. + Chia lớp thành 6 nhóm, phân công mỗi nhóm thực hiện 1 bộ thí nghiệm. + Yêu cầu HS đọc mục I - SGK/trang 61 để trả lời các câu hỏi trong phiếu học tập.	- Mục đích thí nghiệm: Xác định phương, chiều của lực từ tác dụng lên dòng điện. - Dụng cụ và các bước tiến hành như mô tả trong thí nghiệm trang 61. - Vẽ mô tả các vectơ I , B , F như SGK.
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 số 1. + 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 quy tắc bàn tay trái và yêu cầu HS vận dụng trả lời câu hỏi 1, 2, trang 62.

2.2. Tìm hiểu về độ lớn cảm ứng từ

a. Mục tiêu

- Định nghĩa được cảm ứng từ B, đơn vị cảm ứng từ.
- Nêu được đơn vị cơ bản, đơn vị dẫn xuất để đo các đại lượng từ.

b. Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV thực hiện: + Tiến hành thí nghiệm biểu diễn thay đổi chiều dài dây dẫn, thay đổi cường độ dòng điện, thay đổi góc tạo bởi cường độ dòng điện và đường sức từ để thấy độ lớn lực từ là thay đổi. + Từ thí nghiệm, thông báo biểu thức F tỉ lệ thuận $\frac{F}{IL\sin\alpha}$ là không đổi. + Từ đó, thông báo định nghĩa, biểu thức của cảm ứng từ B, đơn vị cảm ứng từ. - Yêu cầu HS đọc mục II.2. SGK, trang 63, thảo luận nhóm hoàn thành nội dung trong Phiếu học tập số 3.	HS trình bày các nội dung trên phiếu: - Biểu thức liên hệ F, B, I, L, $\sin\alpha$ - Đơn vị của cảm ứng từ và đơn vị dẫn suất, đơn vị cơ bản. - Đáp án bài tập 1 và 2: 1. $F = NIL\sin\alpha = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 1,3 \cdot \sin 60^\circ = 0,13 \text{ N}$ 2. a) $I = \frac{q}{t} = \frac{ne}{t} = 0,16 \text{ A}$. b) $F = BIL\sin\alpha$, vì $\alpha = 90^\circ$ nên $F = BIL = 0,0004 \text{ N}$.
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập - HS thực hiện: + Đọc tài liệu và thảo luận nhóm hoàn thành nội dung trong Phiếu học tập số 3. - GV quan sát, hỗ trợ.	
Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận GV mời 1 nhóm lên trình bày và các nhóm khác góp ý nên rõ khái niệm đơn vị Tesla và đơn vị Tesla theo đơn vị cơ bản trong hệ SI.	
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. + Chốt kiến thức về biểu thức lực từ, cảm ứng từ, đơn vị cảm ứng từ.	

+ Chốt các bước giải bài tập 1 và 2.	
--------------------------------------	--

2.3. Thực hành đo độ lớn cảm ứng từ

a. Mục tiêu

- Thiết kế và thực hiện được phương án đo cảm ứng từ.
- Xác định được sai số của cảm ứng từ.

b. Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV thực hiện: + Từ biểu thức lực từ rút ra biểu thức B và gợi ý để đo được B cần đo F, I, L và $\sin \alpha$. + Yêu cầu HS: Chia 6 nhóm, mỗi nhóm 1 bộ thí nghiệm và phiếu học tập in trên giấy A4. Đọc phần mục III, SGK, trang 63, 64 và thảo luận nhóm hoàn thành Phiếu học tập số 2.	- Hình 15.1 trong SGK/trang 61. - Nhận xét: + Các tính B trung bình và tính qua hệ số góc của đường F - I. + Nguyên nhân gây ra sai số là điều chỉnh cân bằng, đo lực bằng lực kế độ chia nhỏ, chiều dài đoạn dây, đo cường độ I, ...
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập - HS thực hiện: + Tìm hiểu bộ thí nghiệm và nội dung phiếu học tập. + Thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu của GV trong Phiếu học tập số 4.	
Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận Mời 1 nhóm HS lên bảng trình bày báo cáo và thực hiện từng thao tác thực hành, cách xử lý kết quả và nêu nhận xét. Yêu cầu các nhóm khác 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 các bước thực hành, đánh giá cách tính sai số, kết quả đo B.	

Hoạt động 3: Luyện tập

a. Mục tiêu

- Áp dụng được biểu thức $F = BIL \sin \alpha$ tính một số đại lượng từ trường trong một số trường hợp đơn giản.

b. Tổ chức thực hiện

Hoạt động của GV và HS	Sản phẩm
------------------------	----------

Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ - GV chiếu bài tập 15.18, 15.19 SBT, trang 48 - GV yêu cầu HS: Áp dụng biểu thức: $F = BIL\sin\alpha$ để giải các bài tập trên.	- Lời giải của HS: 15.18. $I = \frac{F}{BL\sin\alpha} = 0,4\sqrt{2}A$ 15.19. $\tan\alpha = \frac{F_t}{P} = 1; \alpha = 45^\circ$
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 - Mời 2 HS lên bảng vẽ hình biểu diễn, xác định phương, chiều của lực từ và tính các đại lượng theo yêu cầu. - Các HS khác nhận xét.	
Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ - GV rà soát và nhấn mạnh cách xác định phương, chiều, độ lớn của lực từ và từ đó xác định các đại lượng theo yêu cầu.	

15.18. Một đoạn dây dẫn dài $L = 0,5\text{ m}$ đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 45° . Biết cảm ứng từ $B = 0,2\text{ T}$ và dây dẫn chịu lực từ $F = 4.10^{-2}\text{ N}$. Tính cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn.

15.19. Treo một đoạn dây dẫn có chiều dài $L = 5\text{ cm}$, khối lượng $m = 5\text{ g}$ bằng hai dây mảnh, nhẹ sao cho dây dẫn nằm ngang. Biết cảm ứng từ của từ trường hướng thẳng đứng xuống dưới, có độ lớn $B = 0,5\text{ T}$ và dòng điện chạy qua dây dẫn là $I = 2\text{ A}$. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Tính góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng.

Hoạt động 4: Vận dụng

a. Mục tiêu

Chủ động đề xuất phương án thiết kế và chế tạo mô hình động cơ điện đơn giản.

b. 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 chế tạo động cơ điện đơn giản. + 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 động cơ điện tới lớp vào buổi học kế tiếp.	Dự kiến 1 phương án thiết kế và chế tạo: - Các dụng cụ/nguyên vật liệu: 1 cuộn dây đồng, pin, nam châm, giá đỡ khung dây, đế đỡ động cơ, súng bắn keo, kéo, đoạn dây nhôm làm điểm tiếp xúc. - Hình ảnh mô hình động cơ điện và video thử nghiệm.
Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập - HS làm việc nhóm, thảo luận và thực hiện nhiệm vụ theo yêu cầu của GV (ở nhà).	

Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận - Trưng bày và thử nghiệm mô hình động cơ 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)