

Bài 5. TỪ TRƯỜNG CỦA CÁC CUỘN DÂY

I. MỤC ĐÍCH THÍ NGHIỆM

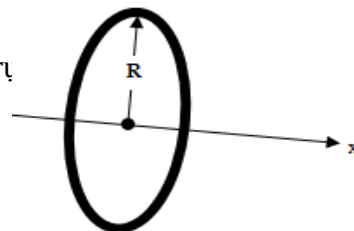
Khảo sát từ trường của cuộn dây đơn, cặp cuộn dây Helmholtz và cuộn dây Solenoid.

II. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Cuộn dây đơn

Đối với một cuộn dây có bán kính R và số vòng dây N , từ trường dọc theo trục

qua tâm của cuộn dây được cho ra bởi
$$B = \frac{\mu_0 N I R^2}{2(x^2 + R^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (1)$$



III. DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM

Chân đế cuộn Helmholtz	Cuộn kích từ (2)	Các cuộn Sơ cấp và Thứ cấp
Các dây nối (bộ 5)	Các dây nối (bộ 5)	Ray Quang học 60 cm
Khung giá đường Động lực học	Khối lượng có móc 20g (Bộ khối lượng có móc)	Nguồn cấp điện một chiều DC
Đế và Cần đỡ (2) nhỏ	Kẹp Cần Bàn Quang học (2)	Cảm biến chuyển động quay
Đa năng kế số	Cảm biến từ trường	Phần mềm DataStudio
Giao diện ScienceWorkshop 500 hoặc 750		

IV. TRÌNH TỰ THÍ NGHIỆM

1. Gắn một cuộn dây đơn vào Đế Helmholtz. Nối nguồn điện DC trực tiếp qua cuộn dây (không qua điện trở bên trong của cuộn dây). Để đo dòng điện qua cuộn dây, nối ampe kế số mắc nối tiếp với nguồn điện và cuộn dây. Xem Hình 5



Hình 5: Lắp đặt cuộn dây đơn

2. Đưa ray quang học qua cuộn dây và đỡ hai đầu của ray bằng các thanh đỡ. Đặt bằng phẳng đường ray và điều chỉnh chiều cao sao cho đầu đo Cảm biến từ trường sẽ đi qua tâm của cuộn dây khi nó bị đẩy dọc theo bề mặt của đường ray.

3. Gắn cảm biến chuyển động quay vào đường ray dùng giá đỡ. Cắt một đoạn dây đủ dài để chạm được từ sàn đến đường ray. Buộc một đầu của sợi dây vào mặt bên của Cảm biến từ trường và đi đầu kia của sợi dây qua bậc giữa của pu-li Cảm biến chuyển động quay và gắn khối lượng 20g. Đặt Cảm biến từ trường ở giữa của đường ray và điều chỉnh vị trí của Cảm biến chuyển động quay sao cho sợi dây thẳng hàng với pu-li bậc giữa.

4. Cắm cảm biến từ trường vào Kênh A của giao diện ScienceWorkshop 500 (hoặc 750). Cắm Cảm biến chuyển động quay vào các Kênh 1 và 2. Lưu ý rằng các phích cắm cảm biến chuyển động quay có thể đảo ngược vào các Kênh 1 và 2 để thay đổi hướng quay nào là dương.

5. Bật nguồn cấp điện một chiều DC và điều chỉnh điện áp sao cho khoảng 1 Amp chạy qua cuộn dây. Tắt công tắc nguồn cấp DC.

6. Mở chương trình DataStudio có tên là "Mag Field Coils".

Yêu cầu 1: Khảo sát từ trường của cuộn dây đơn

1. Tìm bán kính của cuộn dây bằng cách đo đường kính từ tâm của các cuộn dây trên một mặt qua tâm của các cuộn dây trên mặt kia.
2. Để cảm biến từ trường bật về hướng trục (Axial) và khuếch đại $\times 10$. Với nguồn cấp điện DC tắt, đặt cảm biến từ trường ở giữa của đường ray **khoảng 15 cm** từ cuộn dây. Ấn nút tare trên cảm biến.
3. Bật nguồn cấp điện một chiều DC lên. Chỉnh Ampe kế chỉ 1A. Nhấp chuột vào START trong DataStudio và di chuyển chậm Cảm biến từ trường dọc theo tâm của đường ray, giữ đầu đo song song với đường ray, cho đến khi đầu của cảm biến đi qua cuộn dây **khoảng 15 cm**. Sau đó nhấp chuột vào STOP.
4. Dùng công cụ Smart Cursor trên đồ thị để đo vị trí của đỉnh. Nhấp vào bộ tính trên DataStudio và nhập vào vị trí đỉnh cho hằng số (c) trong phương trình đối với khoảng cách. Việc này sẽ đặt trung điểm đỉnh vào số không trên đồ thị.
5. Nhấp chuột vào FIT ở trên đỉnh của đồ thị và chọn User Fit. Gõ vào công thức lý thuyết đối với từ trường và nhập vào dòng điện, bán kính cuộn dây, và số vòng trong cuộn dây.
6. Công thức lý thuyết có phù hợp ở mọi nơi không? Nếu không, tại sao lại không?