

## 1. Năng lượng của ống dây có dòng điện

### a) Nhận xét

Thí nghiệm 2 trong bài 41 nói trên cho thấy sau khi ta ngắt công tắc, bóng đèn vẫn còn sáng trong một khoảng thời gian. Năng lượng làm cho bóng đèn sáng không phải do nguồn mà là do ống dây cung cấp. Năng lượng này được tích trữ trong ống dây từ trước khi ngắt công tắc.

### b) Công thức tính năng lượng của ống dây có dòng điện

Người ta chứng minh rằng, khi có dòng điện cường độ  $i$  chạy qua ống dây có hệ số tự cảm  $L$  thì năng lượng trong ống dây là :

$$W = \frac{1}{2} Li^2 \quad (42.1)$$

## 2. Năng lượng từ trường

Khi cho dòng điện chạy qua ống dây thì trong ống dây có từ trường. Vì vậy, người ta quan niệm rằng năng lượng của ống dây chính là năng lượng của từ trường trong ống dây đó.

Ta xét trường hợp của một ống dây dài. Cảm ứng từ bên trong ống dây được xác định theo công thức (29.3). Sử dụng công thức (41.2) và công thức (42.1), ta thu được :

$$W = \frac{1}{8\pi} 10^7 B^2 V \quad (42.2)$$

Từ trường trong ống dây là từ trường đều, nên nếu gọi  $w$  là *mật độ năng lượng từ trường* thì có thể viết  $W = wV$ . Do đó, ta tìm được :

$$w = \frac{1}{8\pi} 10^7 B^2 \quad (42.3)$$

Công thức (42.3) đúng cả cho trường hợp từ trường không đều và từ trường phụ thuộc thời gian.

**C1** Hãy rút ra công thức (42.2).

**C2** So sánh các công thức tính mật độ năng lượng điện trường (8.4) và công thức mật độ năng lượng từ trường (42.3), ta nhận thấy có sự tương tự gì đáng chú ý ?

## CÂU HỎI

---

1. Hãy viết biểu thức xác định năng lượng của từ trường trong một ống dây dài.
2. Hãy viết biểu thức xác định mật độ năng lượng từ trường.

## BÀI TẬP

---

1. Chọn đáp số đúng.

Một ống dây có hệ số tự cảm bằng  $0,01\text{ H}$ . Khi có dòng điện chạy qua, ống dây có năng lượng  $0,08\text{ J}$ . Cường độ dòng điện trong ống dây bằng :

A.  $1\text{ A}$ .

B.  $2\text{ A}$ .

C.  $3\text{ A}$ .

D.  $4\text{ A}$ .

2. Một ống dây dài  $40\text{ cm}$  có tất cả  $800$  vòng dây. Diện tích tiết diện ngang của ống dây bằng  $10\text{ cm}^2$ . Cường độ dòng điện qua ống tăng từ  $0$  đến  $4\text{ A}$ . Hỏi nguồn điện đã cung cấp cho ống dây một năng lượng bằng bao nhiêu ? Điện trở của ống dây rất nhỏ, có thể bỏ qua.