



Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



MICHAEL FARADAY (1791 – 1867)

HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ



Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



Nội dung

v Hiện tượng cảm ứng điện từ

- Ø Hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Ø Định luật Lenx.
- Ø Suất điện động cảm ứng.
- Ø Định luật Faraday.

v Ứng dụng:

- Ø Một số ứng dụng trong các mạch khác nhau



Trường Đại học Quốc Gia TpHCM

Đại học Bách Khoa

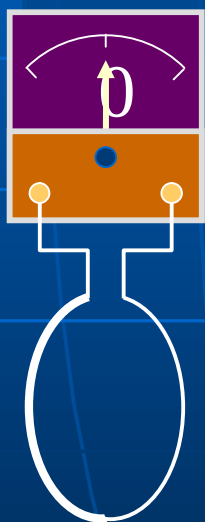


I. Hiện tượng cảm ứng điện từ:

1. Các Thí nghiệm

n Lập TN như hình vẽ:

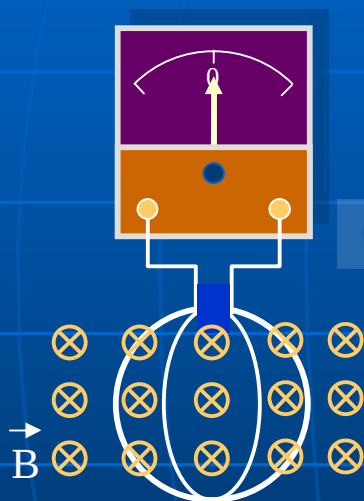
- Kim điện kế **chỉ số 0.**
- Trong mạch **không có dòng điện.**



n Đưa nhanh nam châm lại gần hoặc ra xa vòng dây:

- Kim điện kế **lệch.**
- Trong mạch **xuất hiện dòng điện.** ₃

n Lập TN như hình vẽ:



- Kim điện kế **chỉ số 0.**
- Trong mạch **không có dòng điện.**

n Thay đổi diện tích vòng dây dẫn:

- Kim điện kế **lệch.**
- Trong mạch **xuất hiện dòng điện.**



Trường Đại học Quốc Gia TpHCM

Đại học Bách Khoa



n Hiện tượng xảy ra trong 2 thí nghiệm trên gọi là **hiện tượng cảm ứng điện từ**.

n Dòng điện xuất hiện trong vòng dây dẫn gọi là **dòng điện cảm ứng**.



Trường Đại học Quốc Gia TpHCM

Đại học Bách Khoa



Các thí nghiệm trên có chung đặc điểm:

- Có sự biến thiên của từ thông Φ qua diện tích giới hạn bởi vòng dây dẫn.
- Dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện trong thời gian có sự biến thiên của từ thông Φ qua diện tích giới hạn bởi vòng dây dẫn...



Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



Định luật cảm ứng điện từ:

Khi có sự biến thiên của từ thông qua diện tích giới hạn bởi một mạch điện kín thì trong mạch xuất hiện dòng điện cảm ứng.



Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa

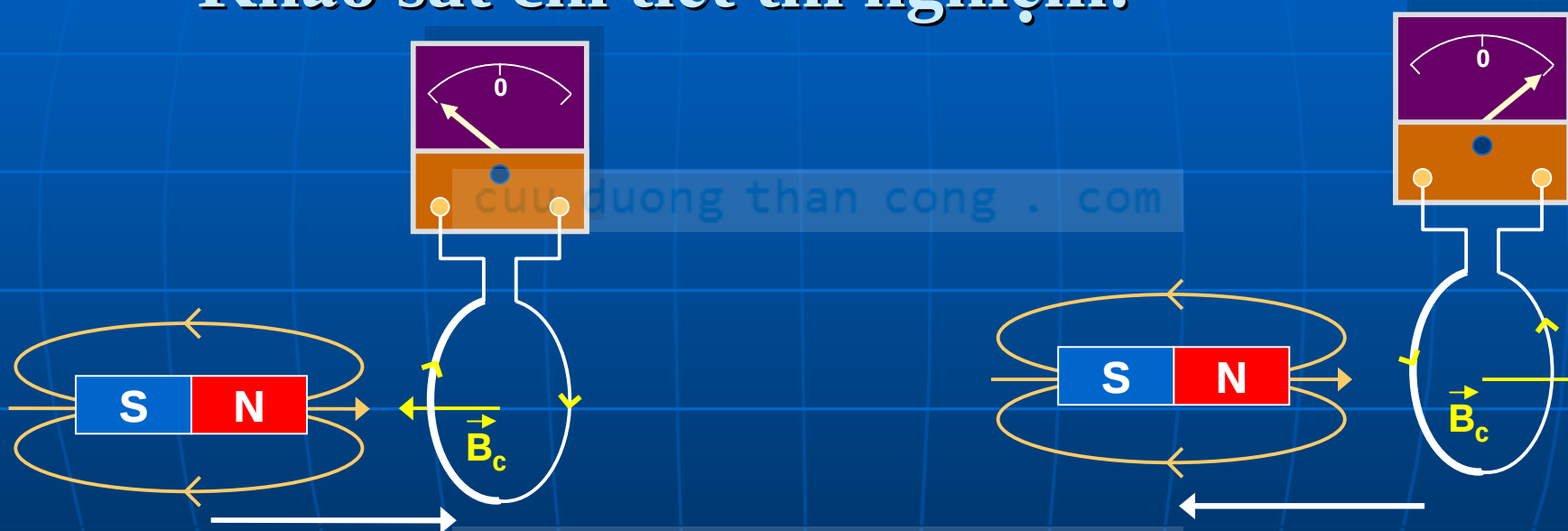


Từ thông qua mạch → tạo ra dòng điện cảm ứng

n Các cách biến thiên từ thông

- Thay đổi B
- Thay đổi góc giữa B và Pháp tuyến vòng dây
- Thay đổi diện tích S của vòng dây

Chiều của dòng điện cảm ứng: Khảo sát chi tiết thí nghiệm:



Từ trường của dòng điện cảm ứng **chống lại sự tăng** của từ thông gởi qua S.

Từ trường của dòng điện cảm ứng **chống lại sự giảm** của từ thông gởi qua S.



Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



Chiều của dòng điện cảm ứng: Định luật Lenz

Dòng điện cảm ứng trong mạch điện kín phải có chiều **sao cho từ trường mà nó sinh ra chống lại sự biến thiên của từ thông qua mạch sinh ra nó.**



HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

- n Hiện tượng điện từ làm xuất hiện dòng điện cảm ứng gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.
- n Hiện tượng cảm ứng điện từ chứng tỏ: **nhờ từ trường ta có thể tạo ra dòng điện.**
- n Khi có sự biến thiên của từ thông qua diện tích giới hạn bởi một mạch điện kín thì trong mạch xuất hiện dòng điện cảm ứng. **(Định luật cảm ứng điện từ)**
- n Dòng điện cảm ứng trong mạch điện kín phải có chiều sao cho từ trường mà nó sinh ra chống lại sự biến thiên của từ thông qua mạch. **(Định luật Lenz)**



Suất điện động cảm ứng

- n Maxwell sau khi phân tích các thí nghiệm của Faraday và chú ý đến chiều dòng điện cảm ứng trong định luật Lenz, đã trình bày các kết quả đó dưới dạng toán học

$$\mathcal{E} = - \frac{df}{dt}$$

$\mathcal{E}$: Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch kín

$$\frac{df}{dt}$$

Tốc độ biến thiên từ thông qua mạch



Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



Định luật Faraday

$$e = - \frac{df}{dt}$$

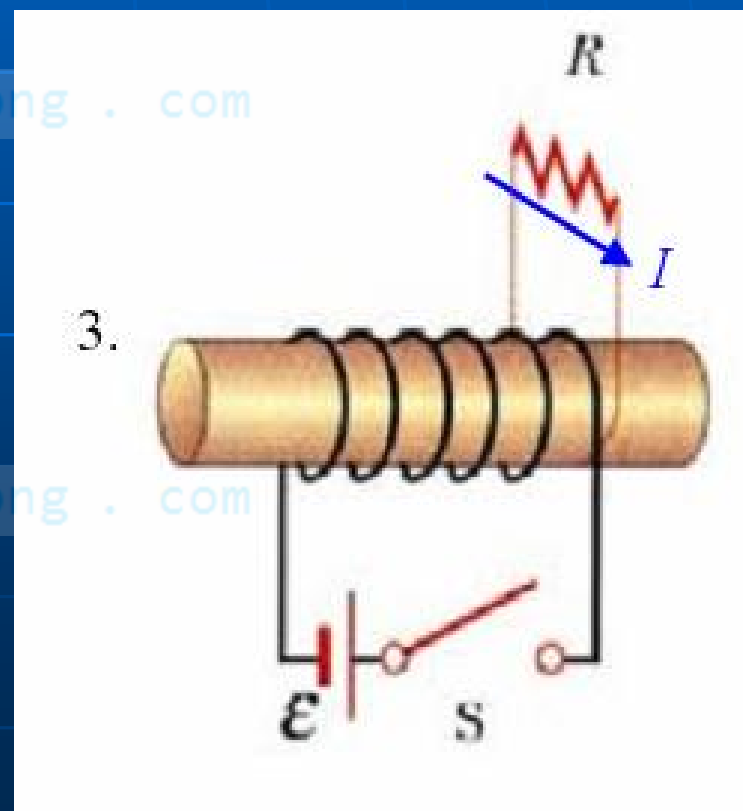
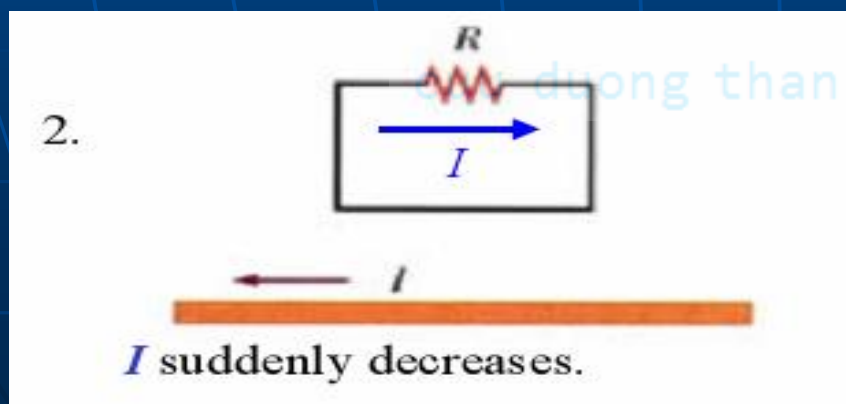
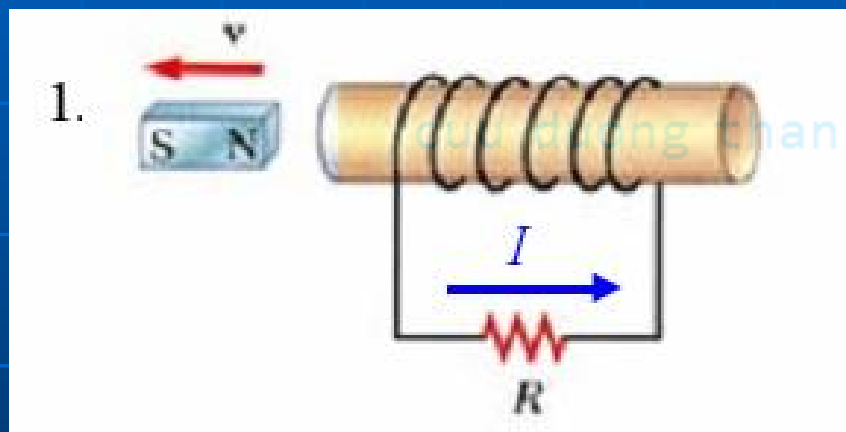
Thế điện động cảm ứng trong mạch kín bằng về trị số nhưng trái dấu với tốc độ biến thiên từ thông qua diện tích mạch

Nếu mạch có N vòng kín thì khi đó:

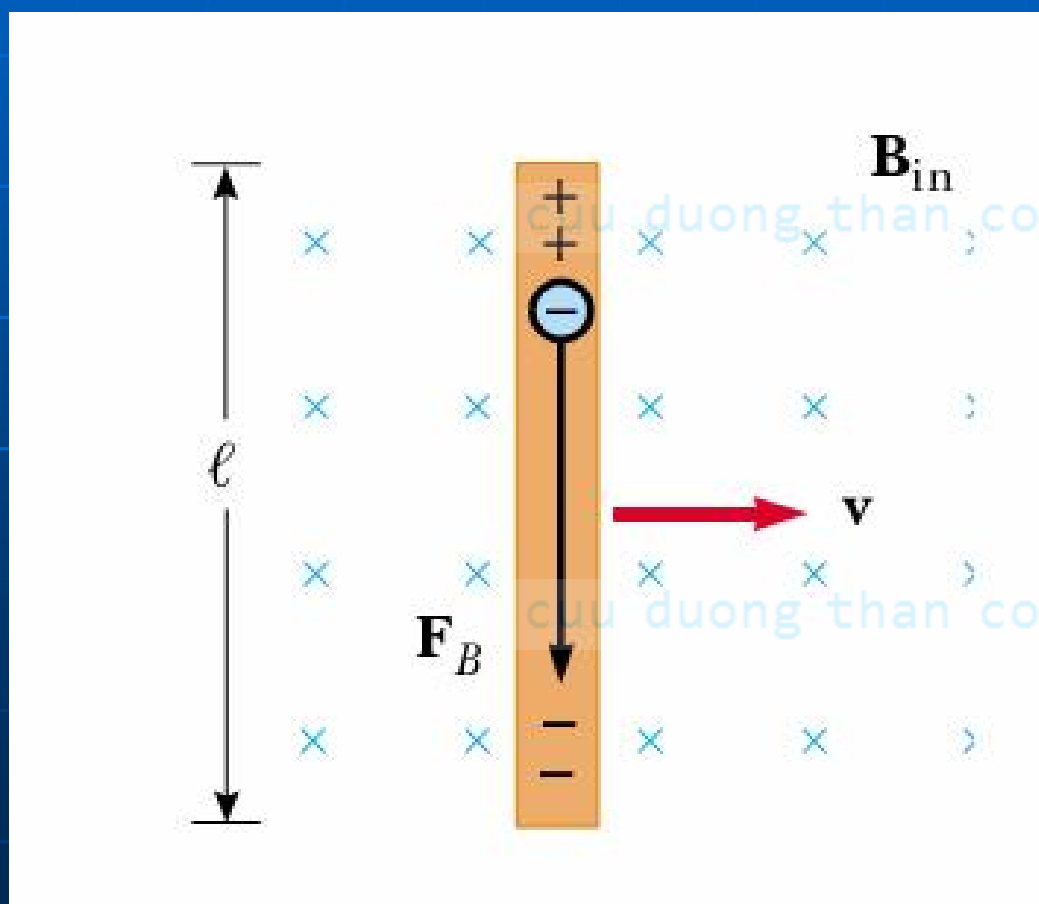
$$e = -N \frac{df}{dt}$$

Ứng dụng

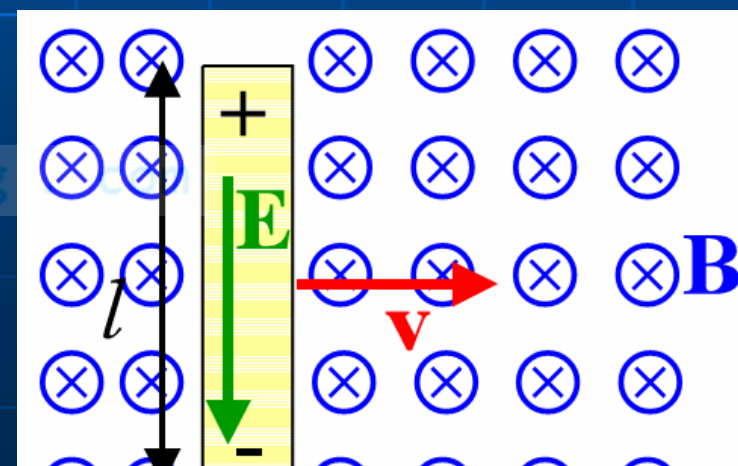
n Tìm chiều dòng điện cảm ứng trong các mạch sau:



Ứng dụng(tt)



n Chuyển động của pin trong từ trường đều

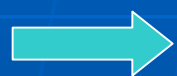




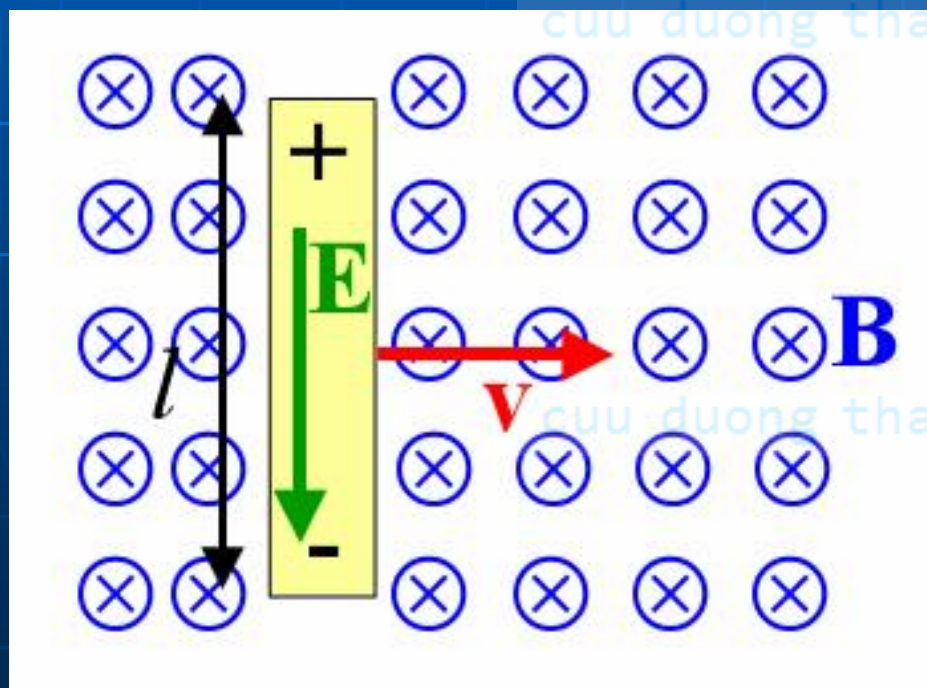
Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



Xét một thanh chuyển động trong
từ trường đều



Trên thanh sẽ có xuất điện động cảm ứng



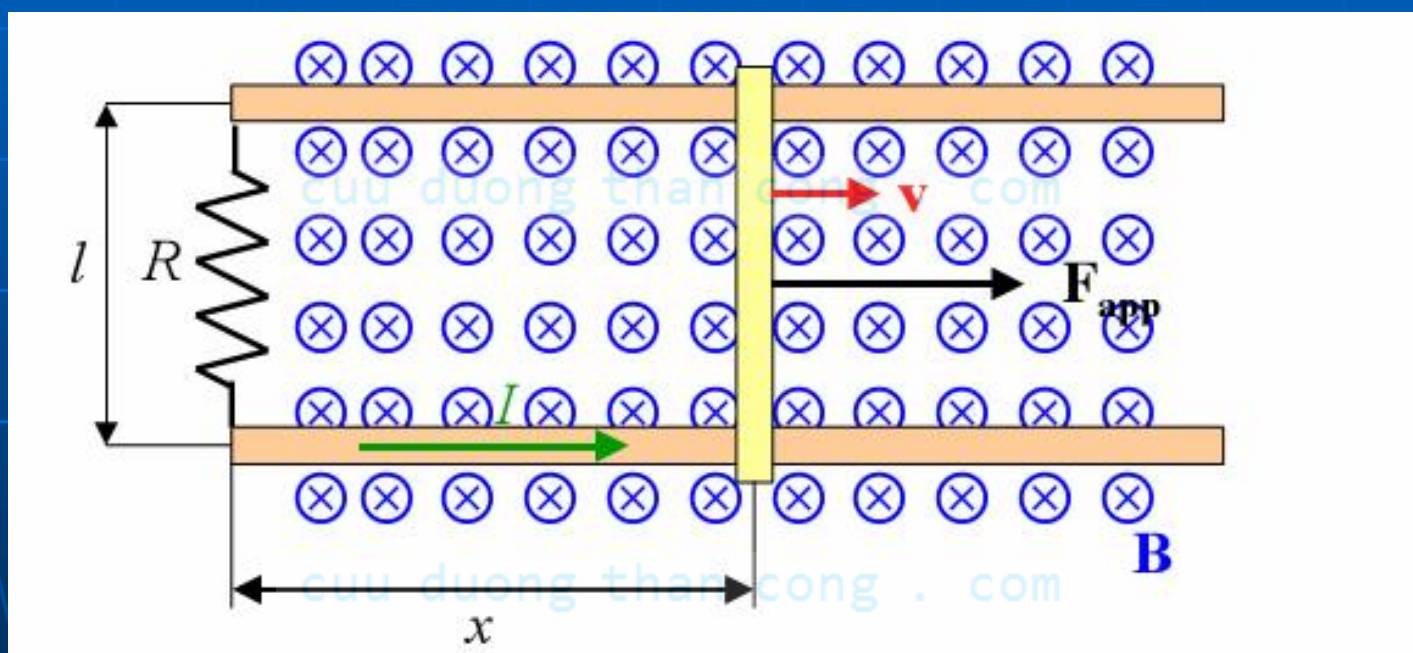
$$\varepsilon = El$$

$$eE = evB$$

$$El = Blv$$

$$\varepsilon = Blv$$

Xét thanh chuyển động đều trong từ trường tạo thành mạch kín



$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi_B}{dt}$$



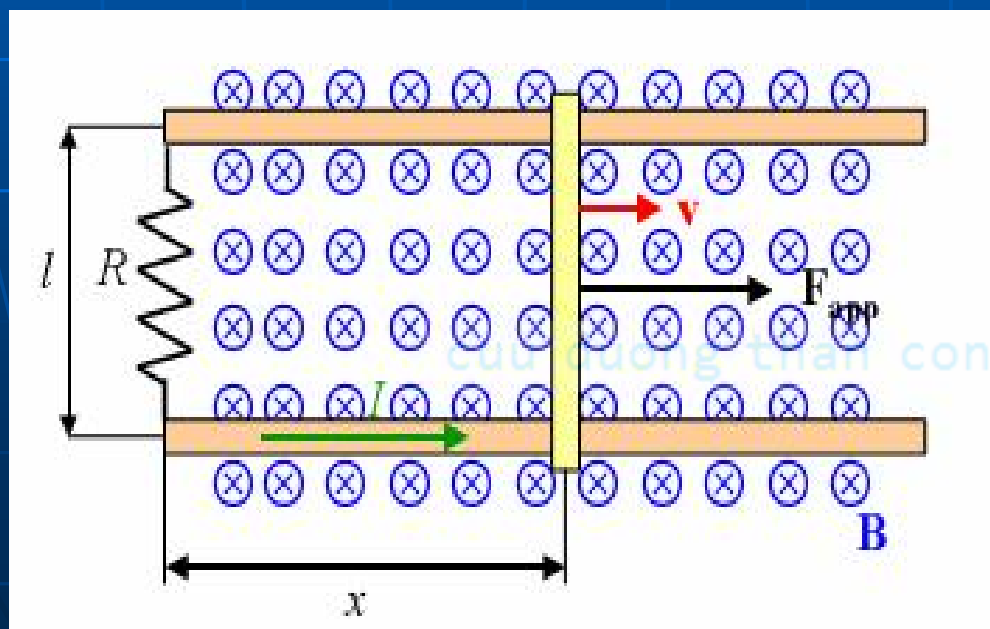
Trường Đại học Quốc Gia TpHCM Đại học Bách Khoa



Từ Thông qua mạch kín : $\Phi_B = BA = Blx.$

Áp dụng định
luật Faraday:

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi_B}{dt} = -\frac{d}{dt}(Blx) = -Bl\frac{dx}{dt} = -Blv$$



$$I = \frac{|\varepsilon|}{R} = \frac{Blv}{R}$$



Trường Đại học Quốc Gia TpHCM

Đại học Bách Khoa

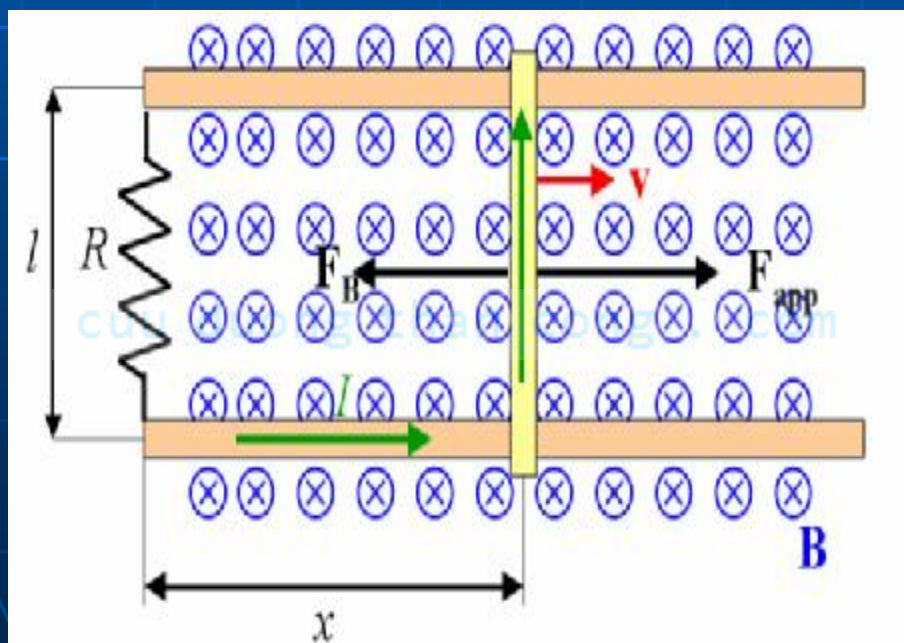


Lực từ tác dụng lên thanh

$$\vec{F}_B = I\vec{l} \times \vec{B}$$

Thanh chuyển động đều

$$|F_{app}| = |F_B| = IlB$$





Tóm tắt



▼ **Hiện tượng cảm ứng điện từ:** hiện tượng xuất hiện dòng điện trong mạch kín khi từ thông qua mạch biến thiên.

▼ **Định luật Lenx:** Chiều dòng điện cảm ứng có chiều sao cho từ thông do nó sinh ra chống lại sự biến thiên từ thông sinh ra nó.

▼ **Suất điện động cảm ứng:** Khi có sự biến thiên của từ thông qua diện tích giới hạn bởi một mạch điện kín thì trong mạch xuất hiện dòng điện cảm ứng

▼ Định luật Faraday

$$e = -N \frac{df}{dt}$$