

# MẠCH DAO ĐỘNG & DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ

## I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động .

1. Mạch dao động .

2. Hoạt động của mạch .

3. Sơ đồ hướng dẫn thiết lập biểu thức tức thời của điện tích trong mạch .

4. Khảo sát sự biến thiên điện tích của mạch .

5. So sánh đĩ cơ học và đĩ điện tử.

## II/ Năng lượng dao động điện tử trong mạch dao động LC .

1. Khảo sát năng lượng dao động điện tử trong mạch dao động .

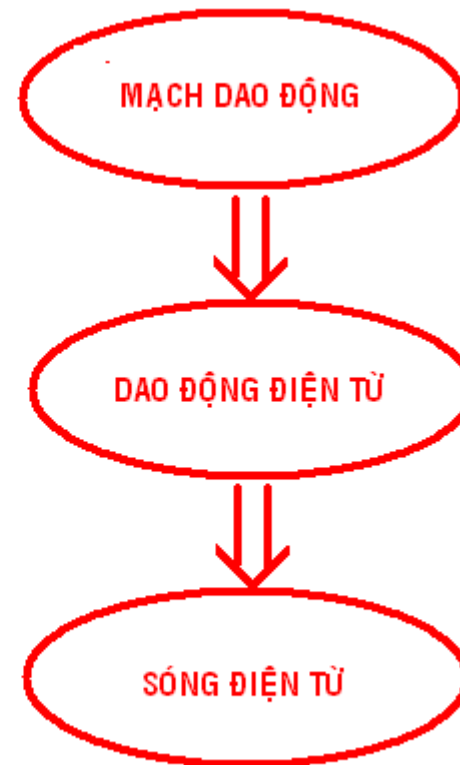
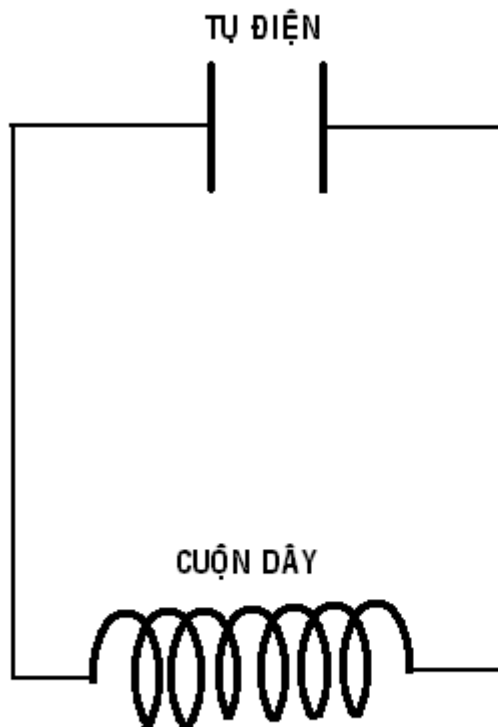
2. Kết luận .

## III/ Bài tập áp dụng .

# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 1/Mạch dao động :

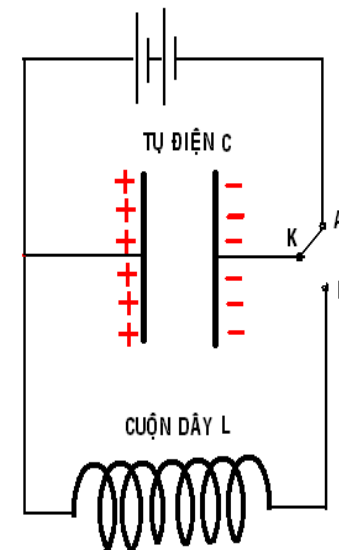
Gồm cuộn dây có độ tự cảm  $L$  ( $r = 0$ ) nối với tụ điện có điện dung  $C$  tạo thành mạch kín .



## 1/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

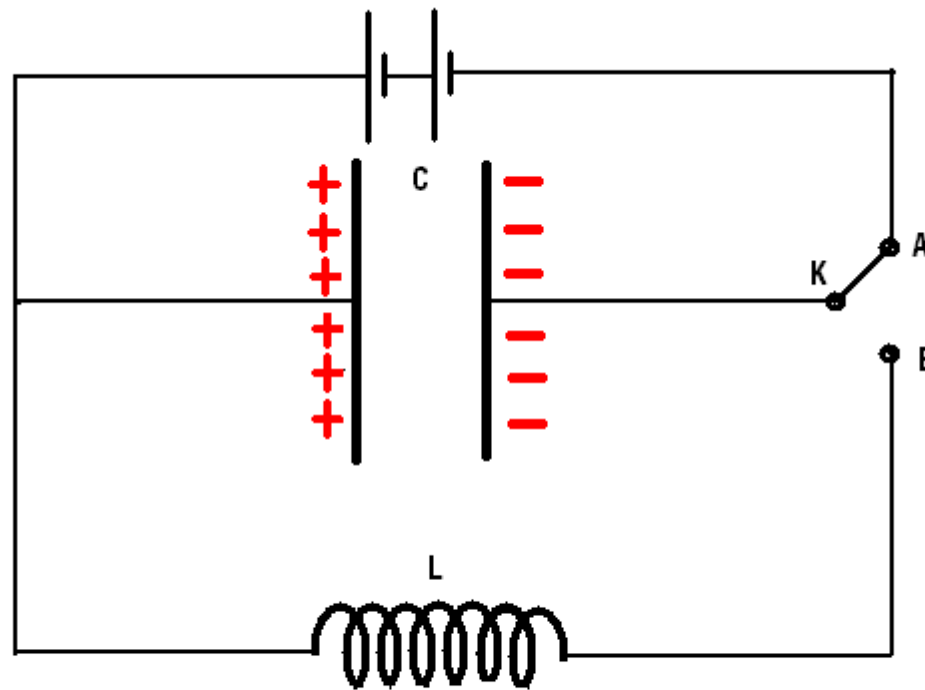
## 2/ Hoạt động của mạch :

Sau khi tụ đã tích điện thì phóng điện,  $q$  là điện tích phóng qua mạch tạo thành dòng điện  $i$ . Vì cuộn dây có độ tự cảm nên dòng điện qua mạch tăng và giảm từ từ, tụ điện cũng phóng điện và tích điện từ từ.



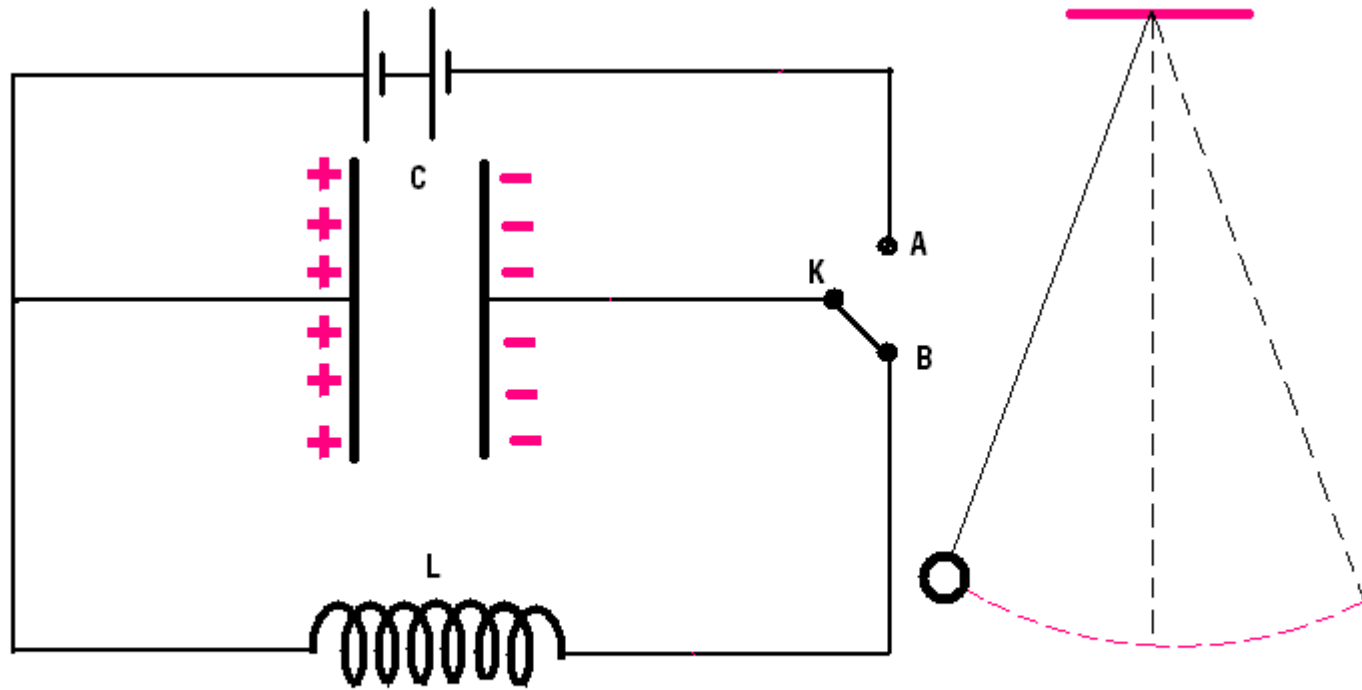
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



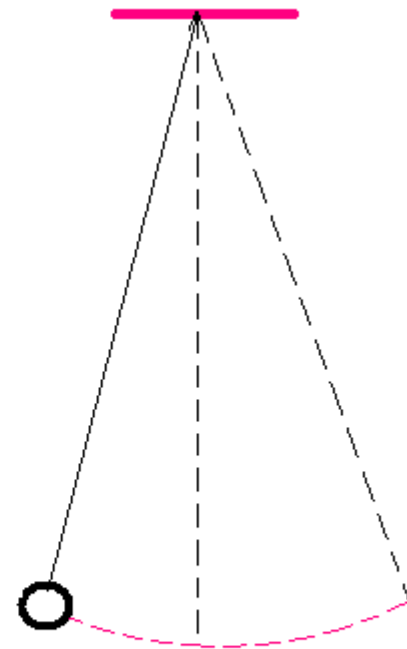
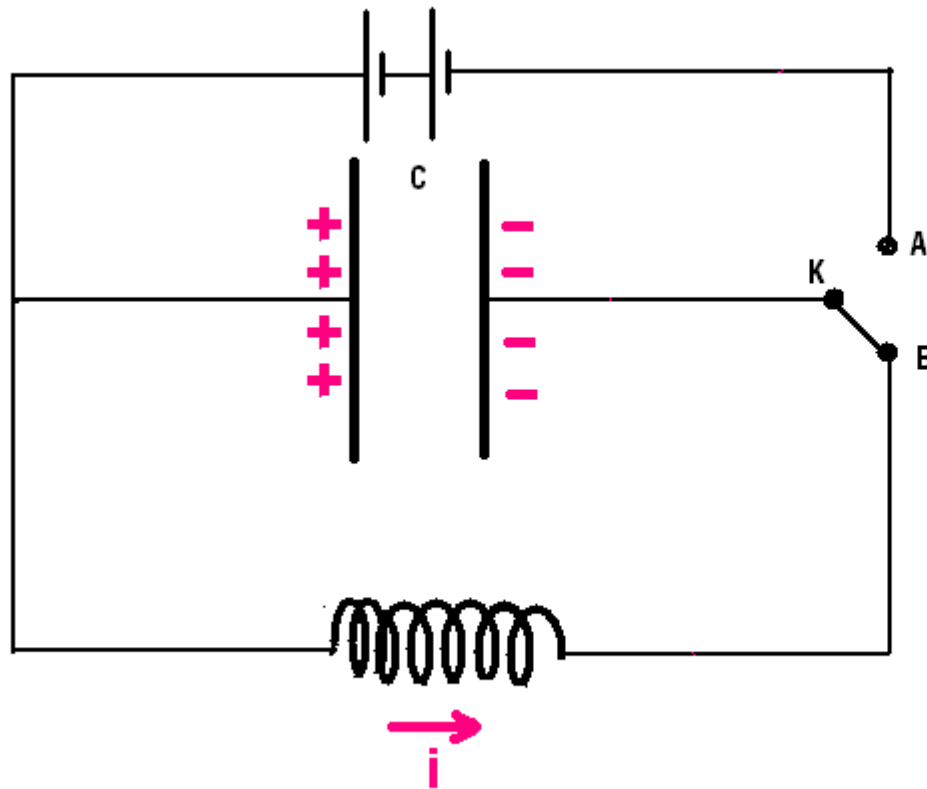
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



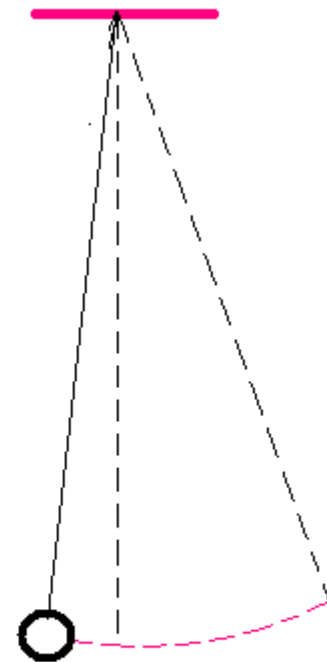
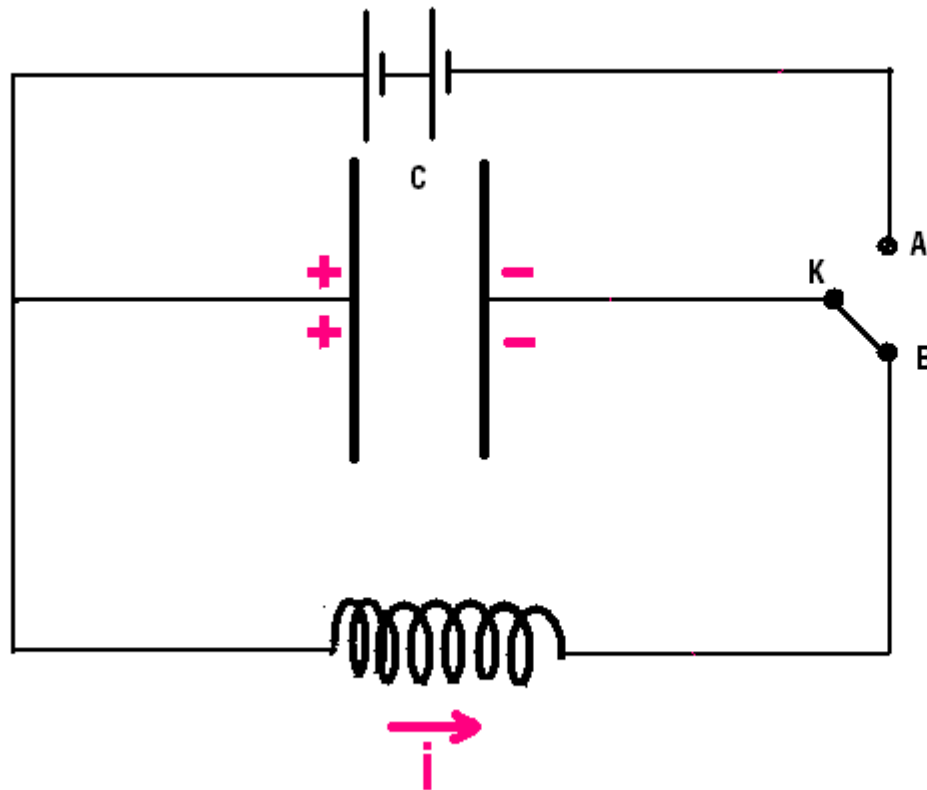
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



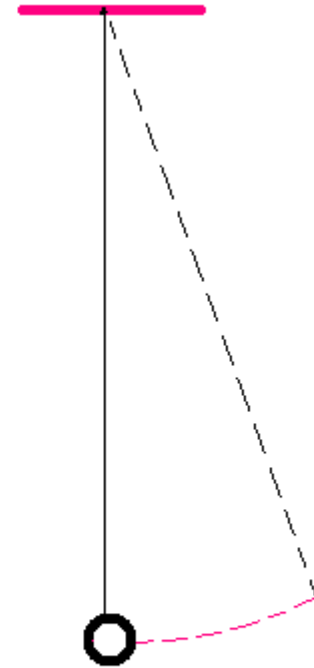
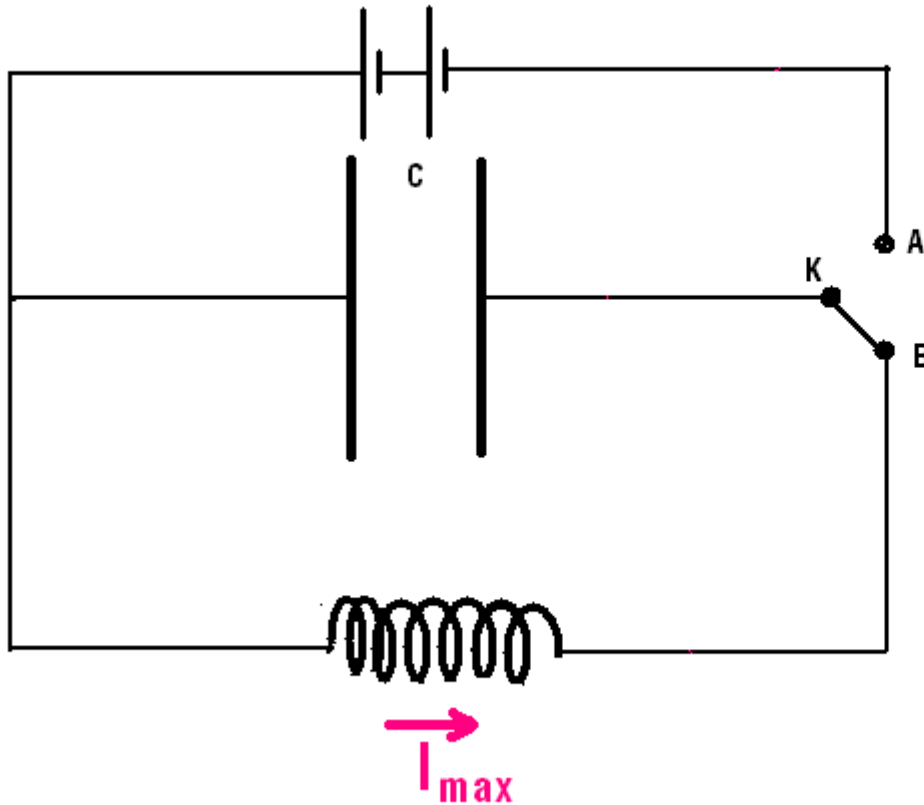
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

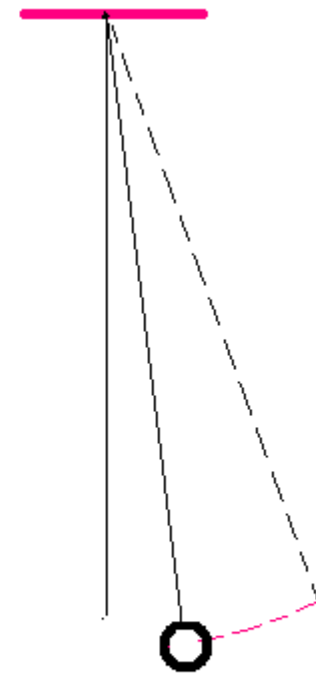
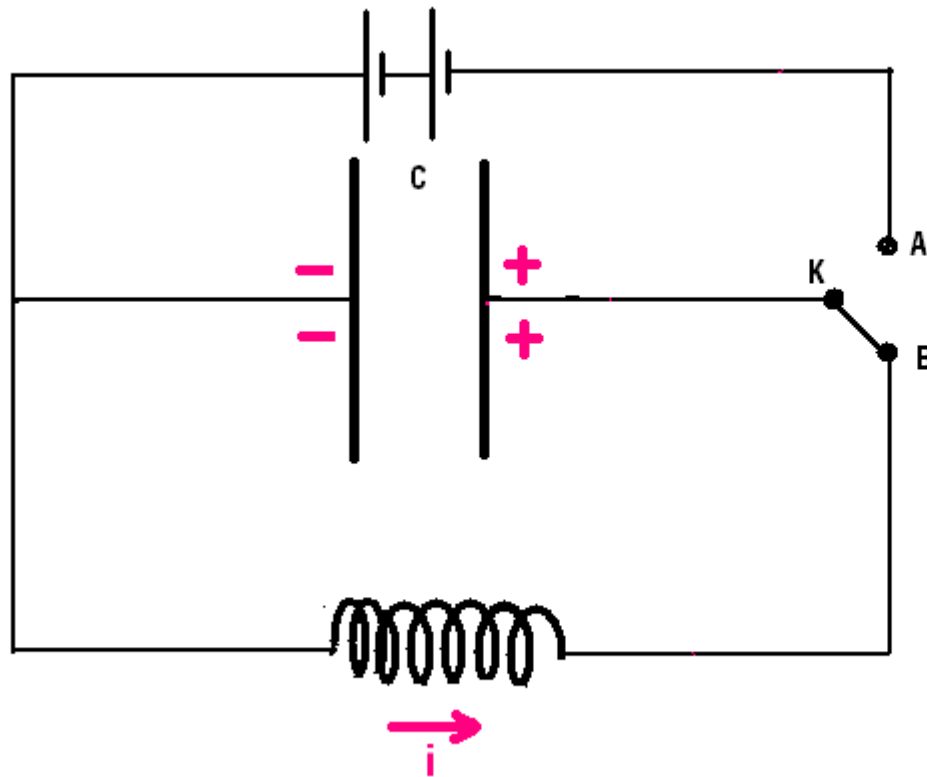
## 2/ Hoạt động của mạch :





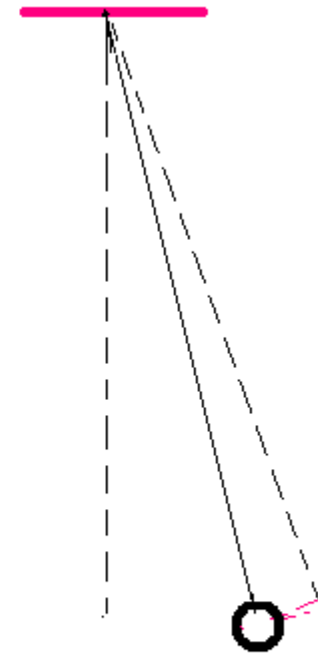
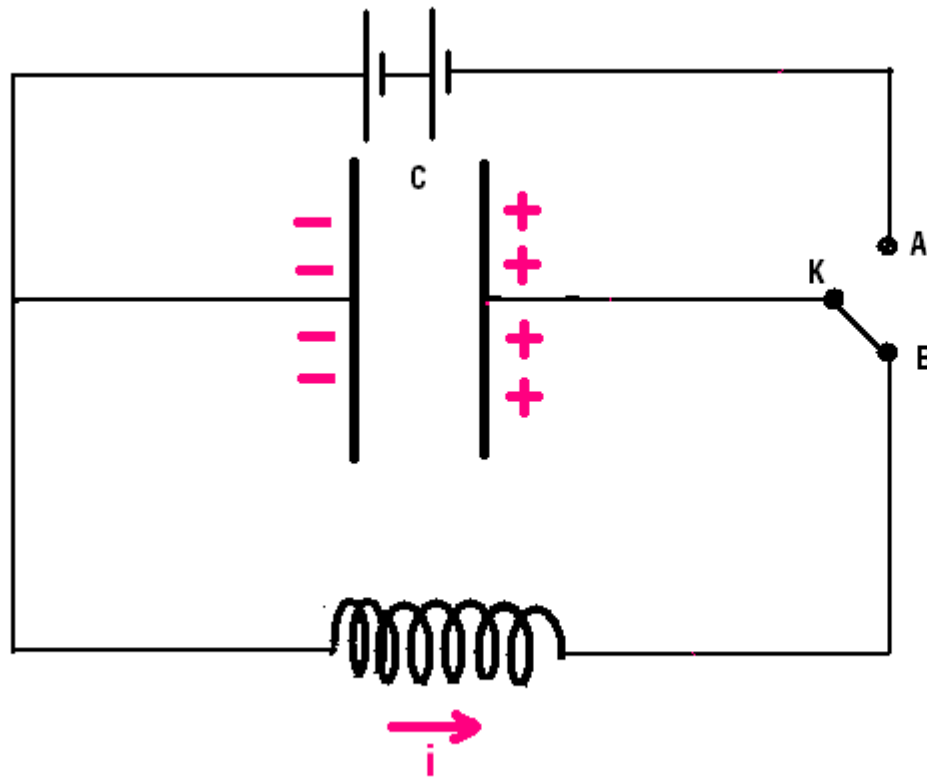
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



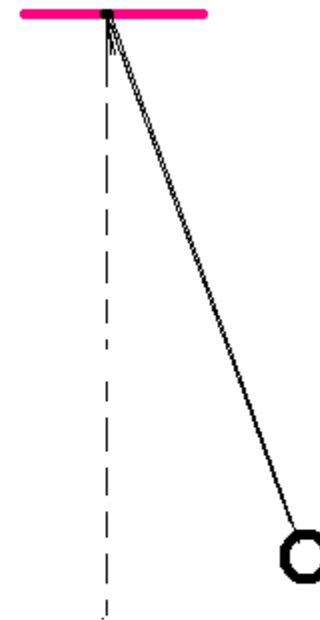
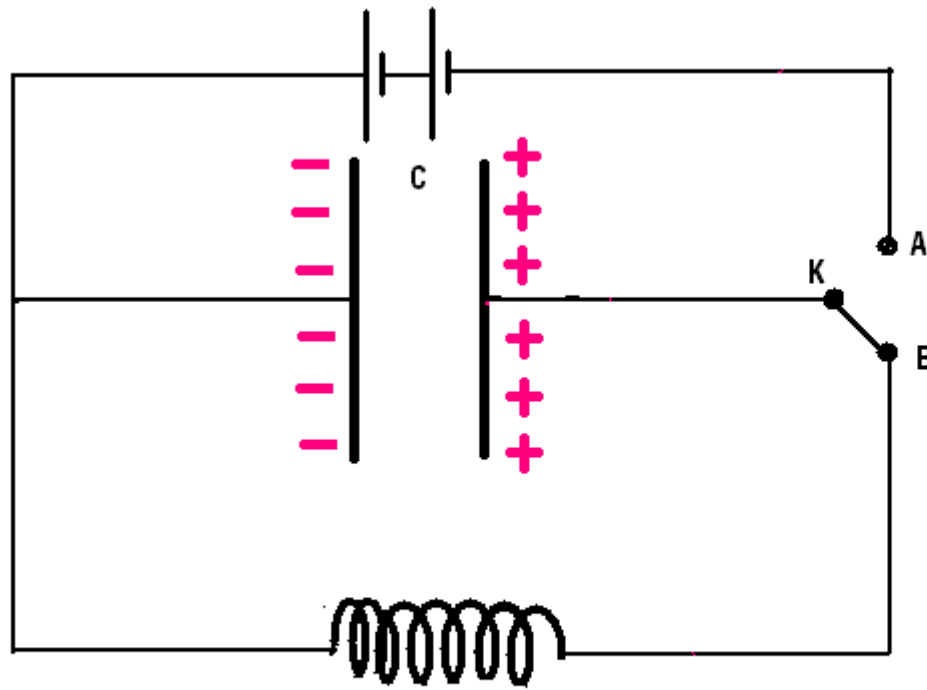
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



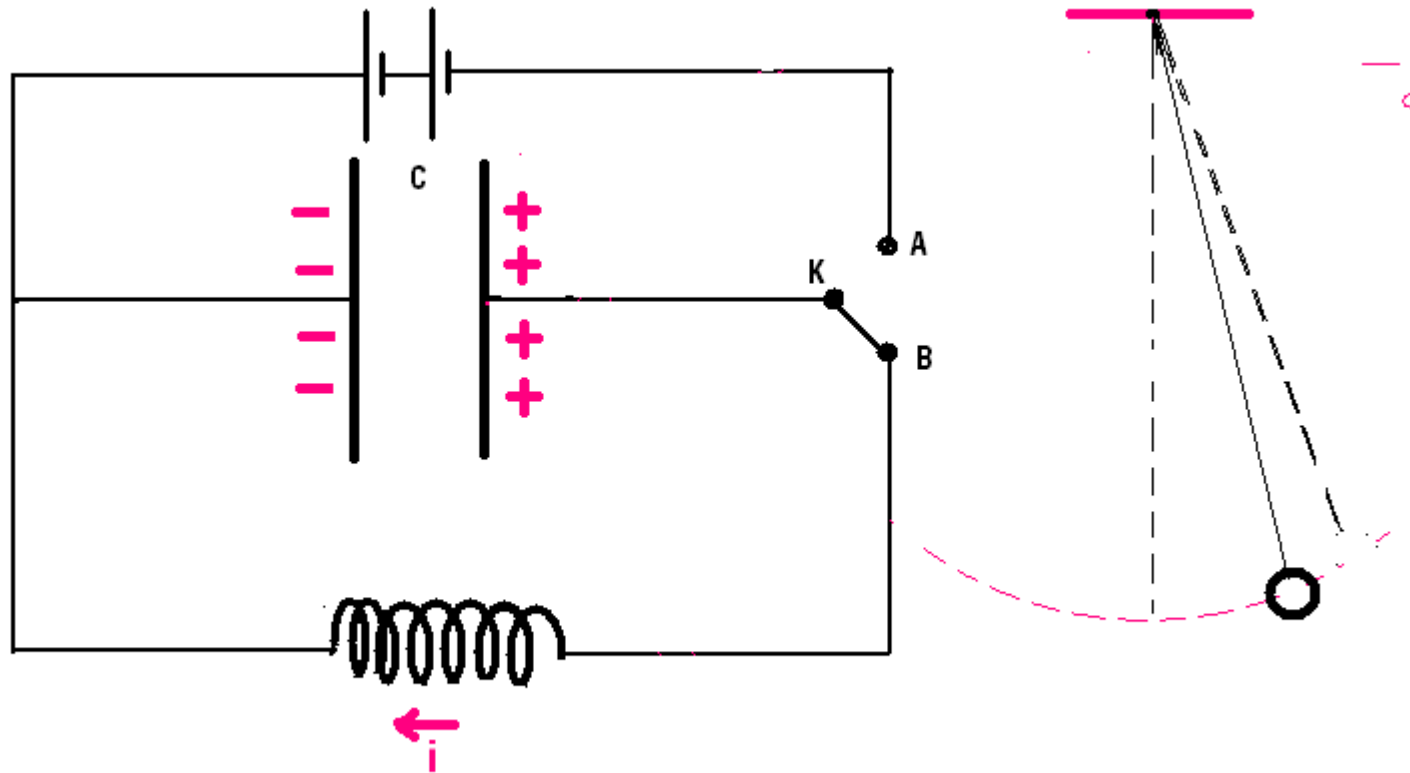
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



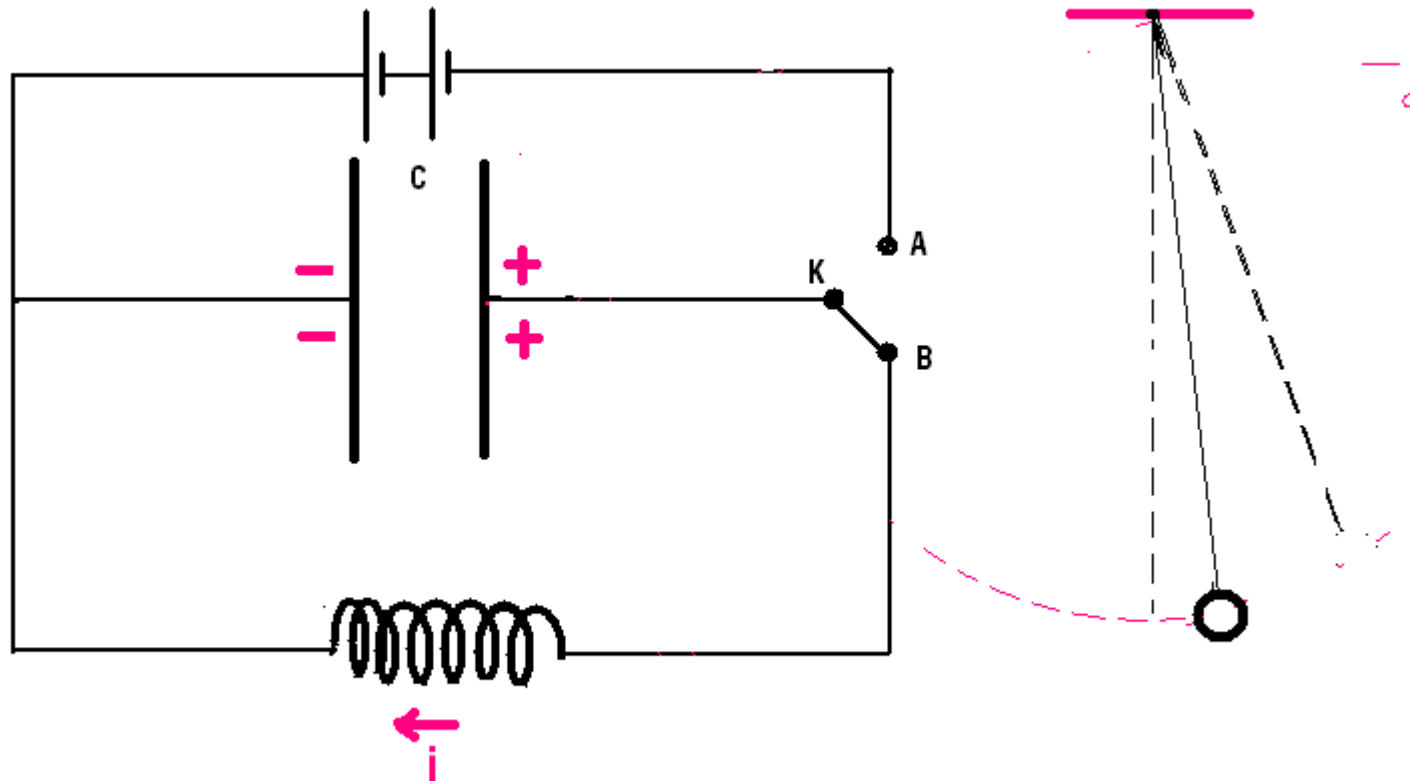
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



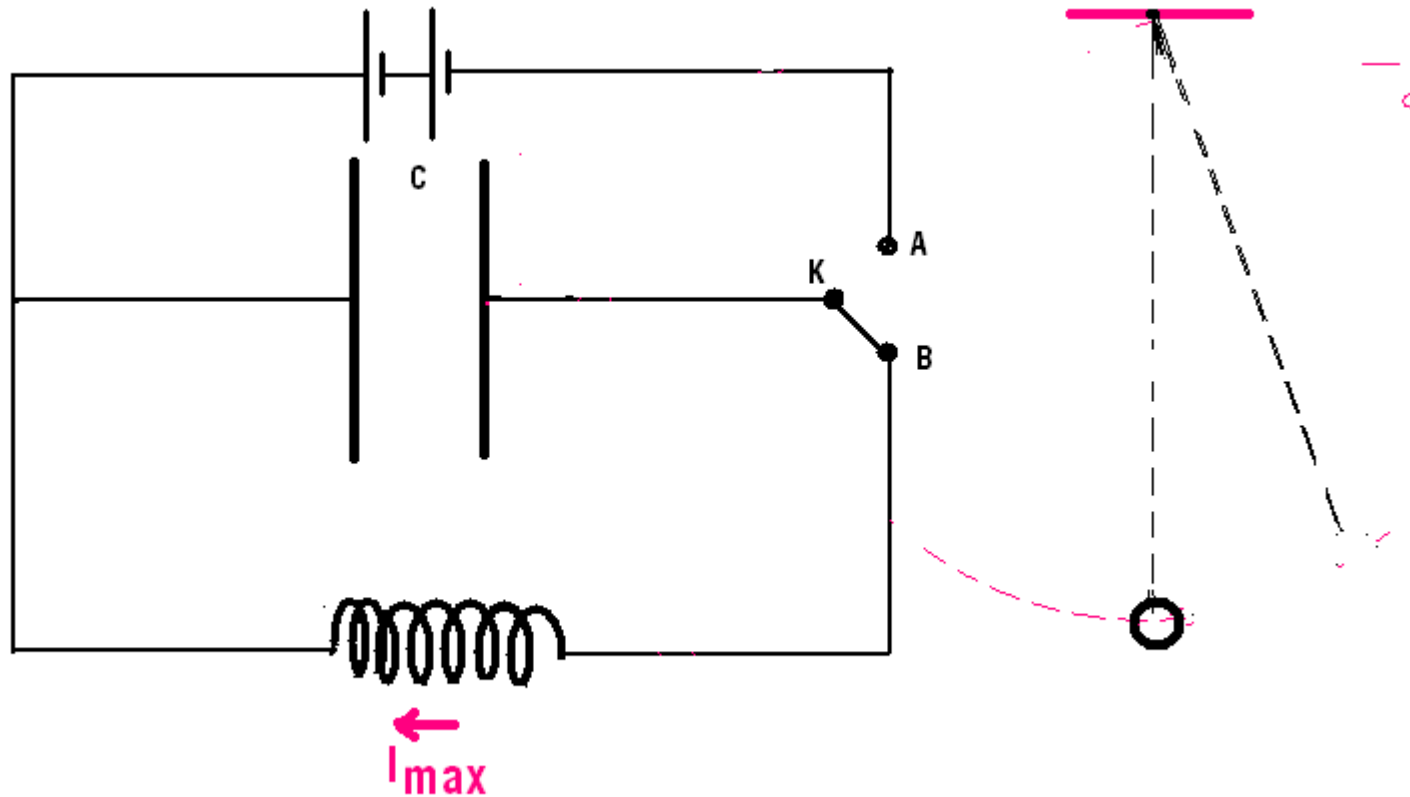
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



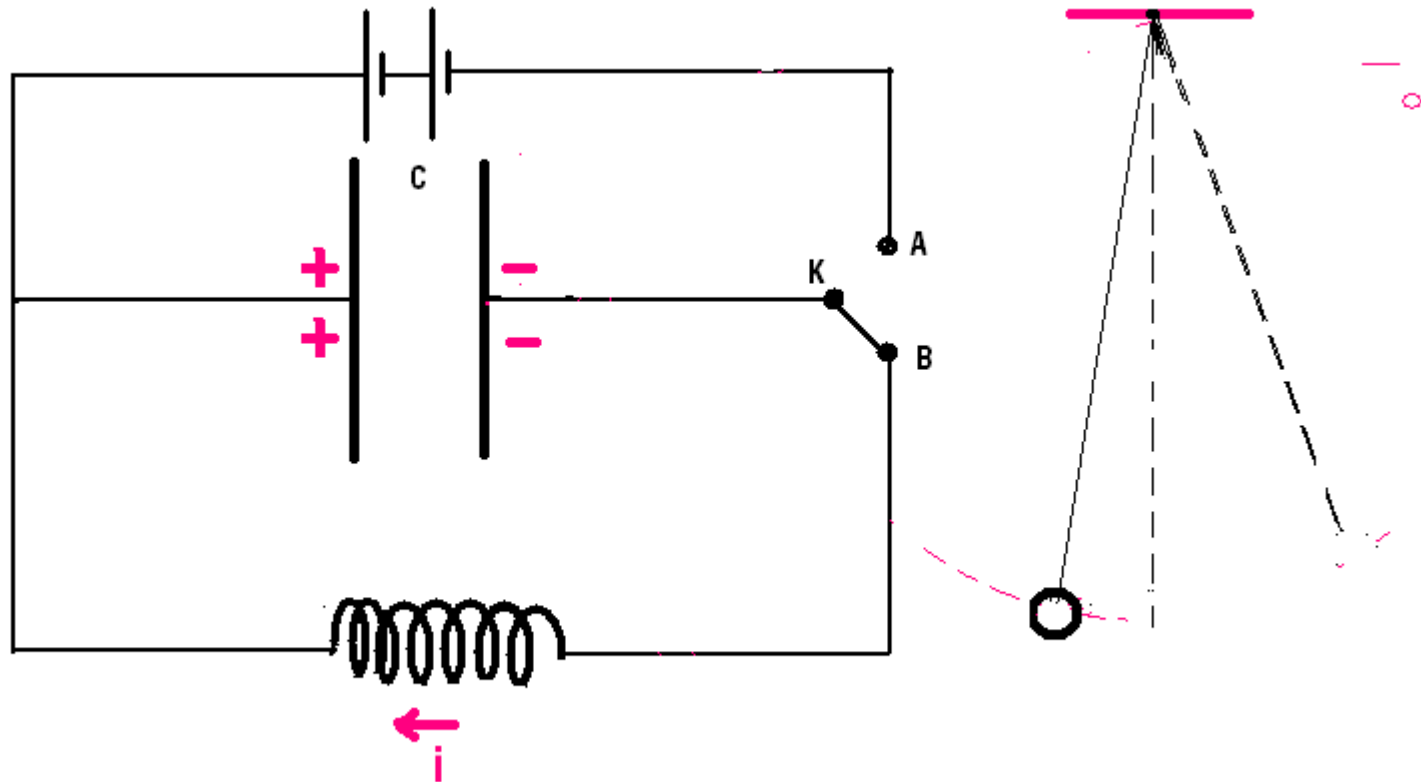
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



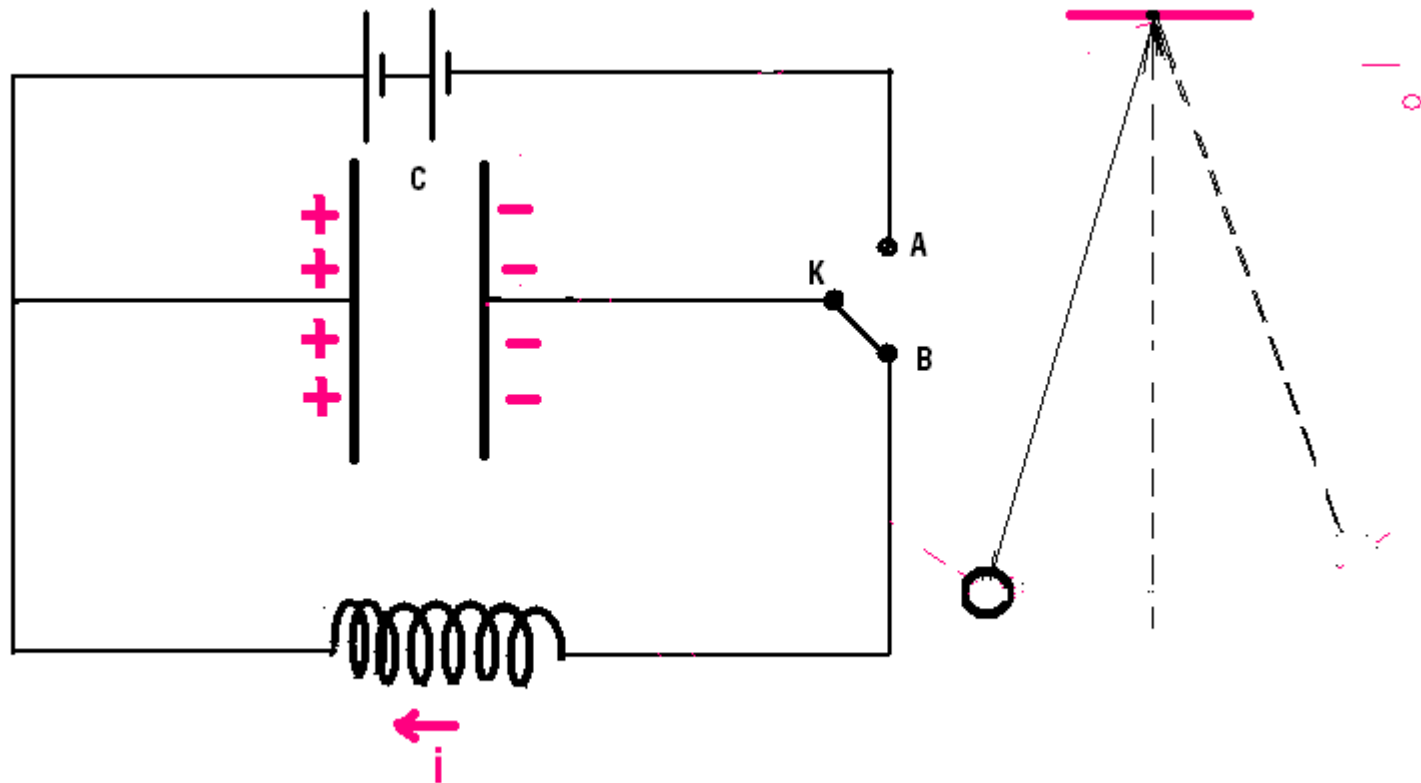
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

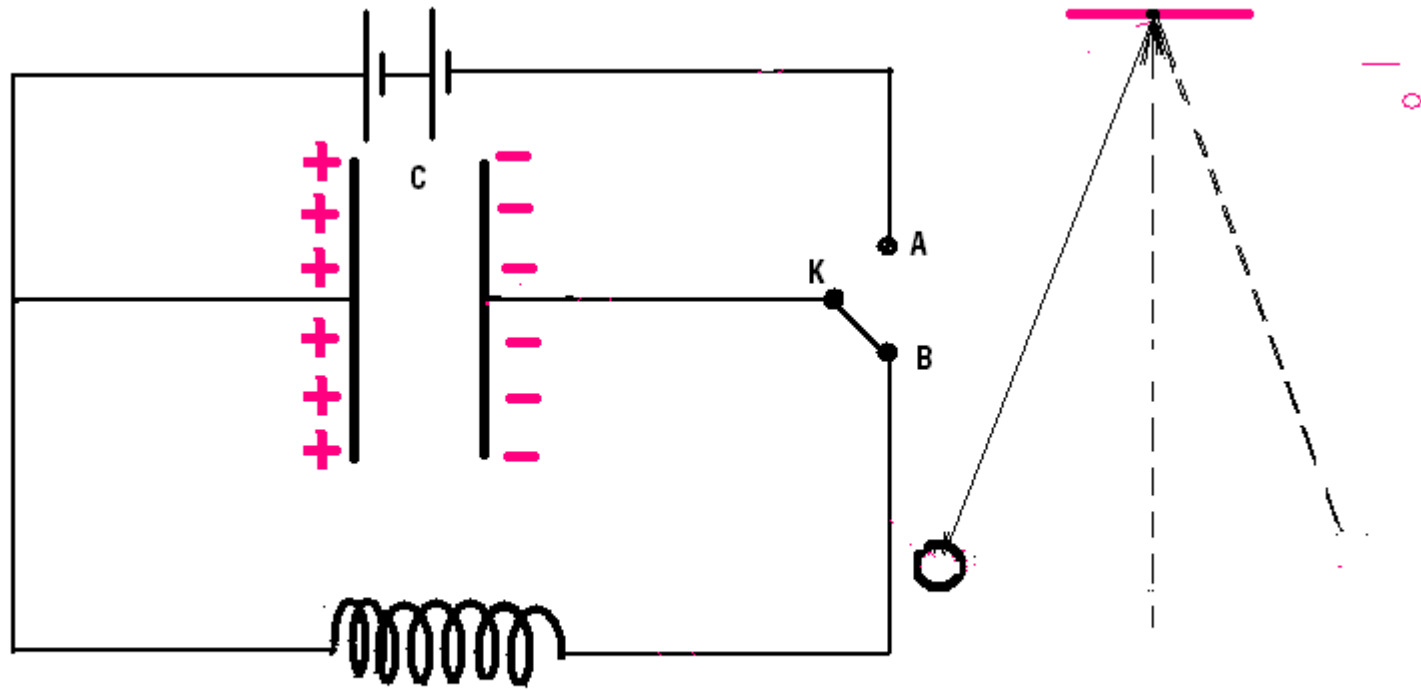
## 2/ Hoạt động của mạch :





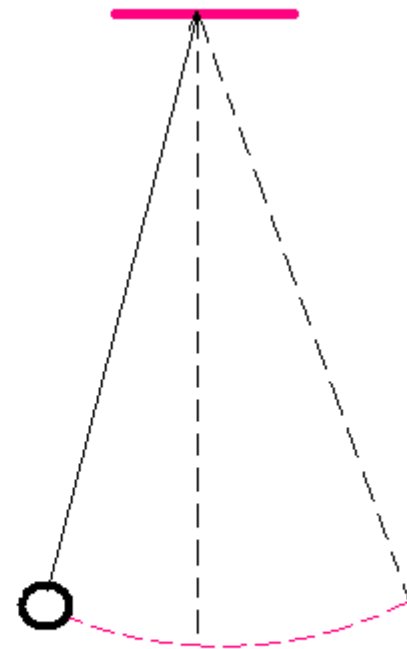
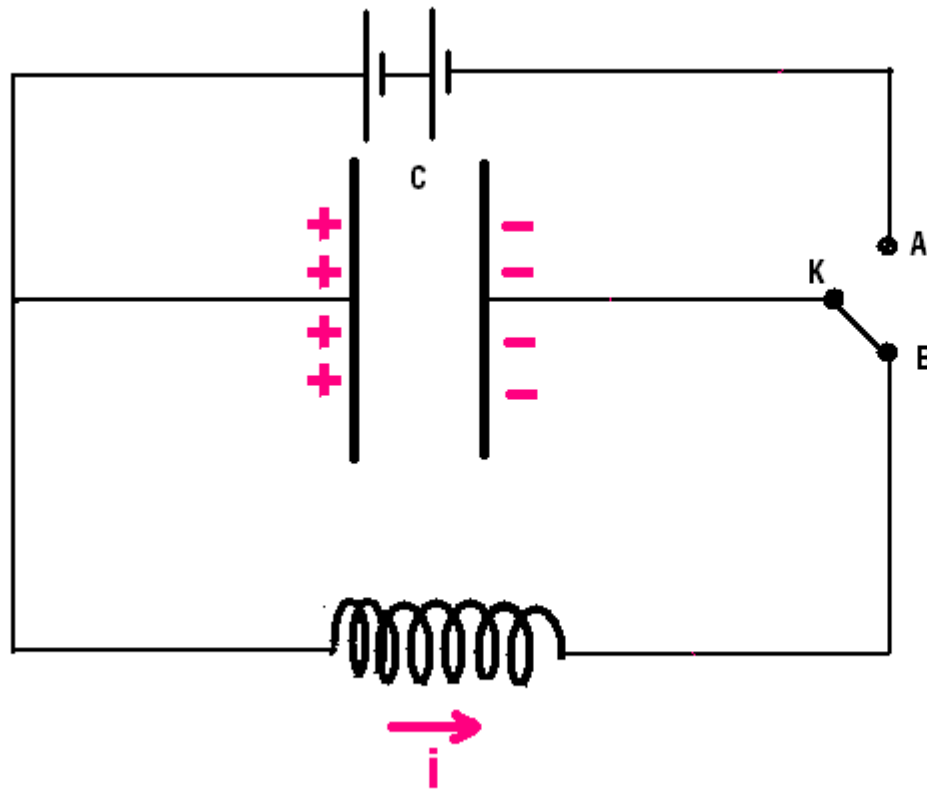
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



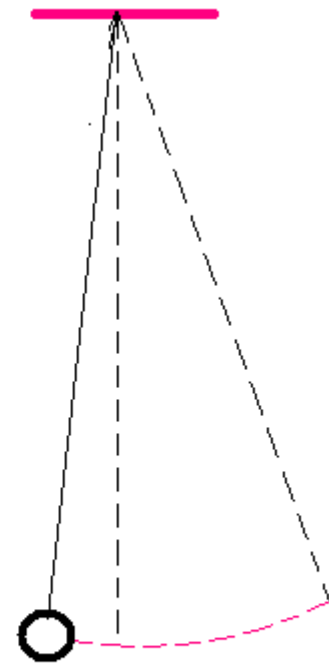
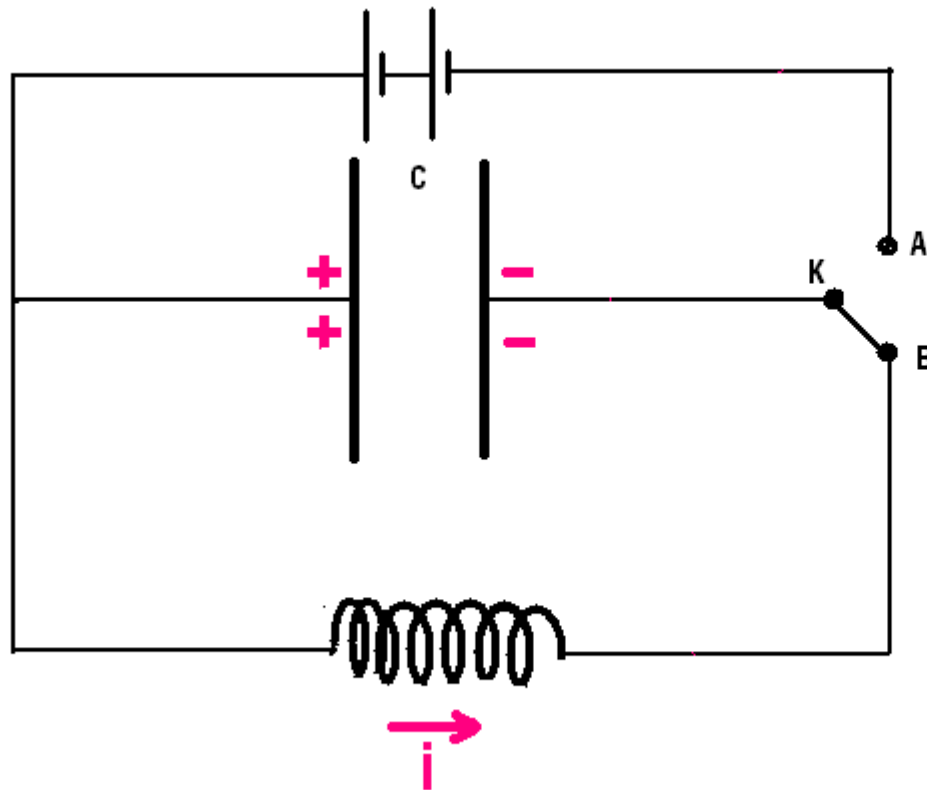
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



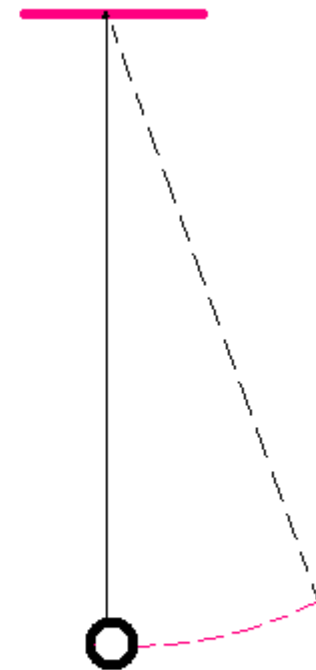
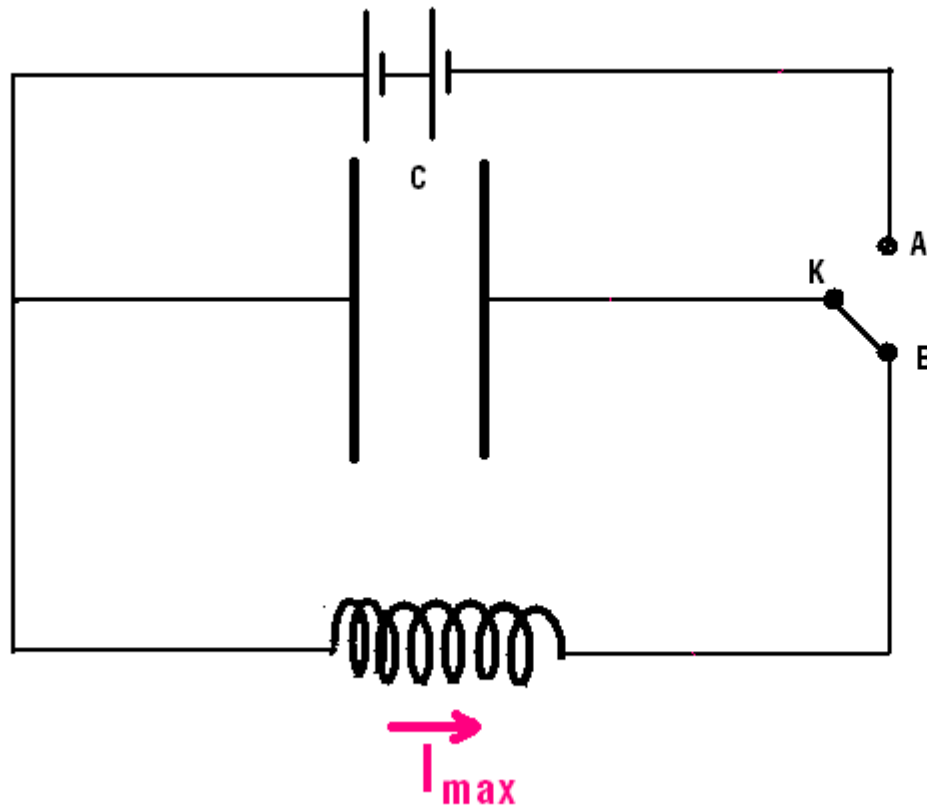
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



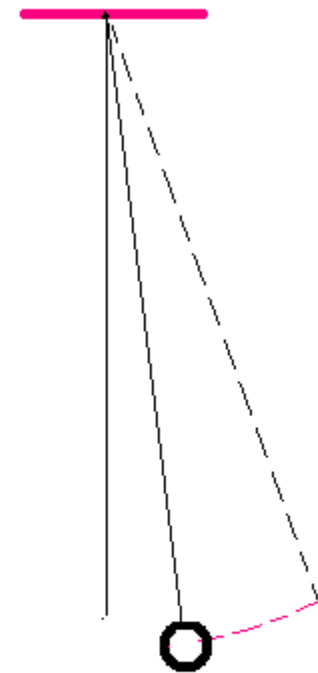
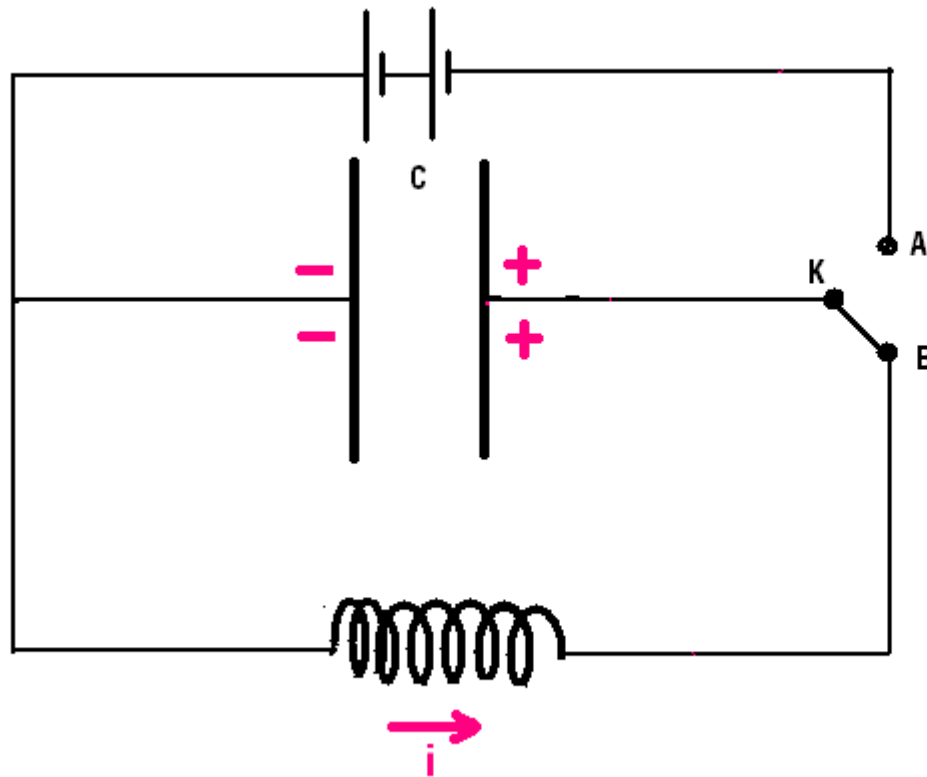
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



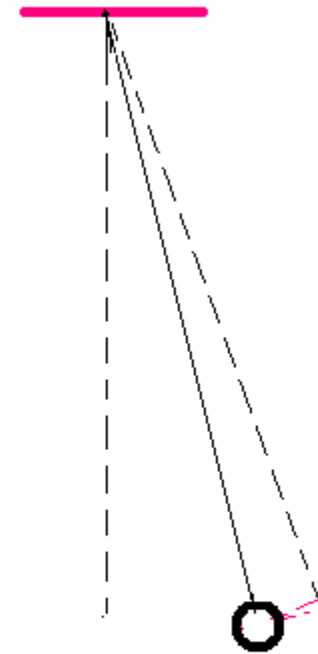
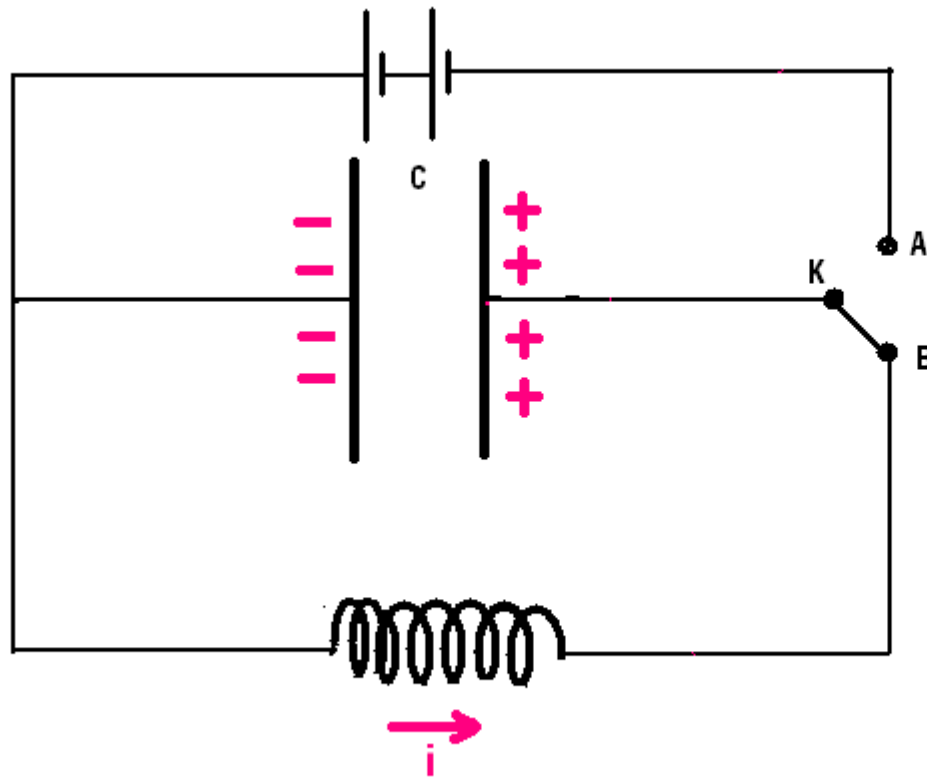
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



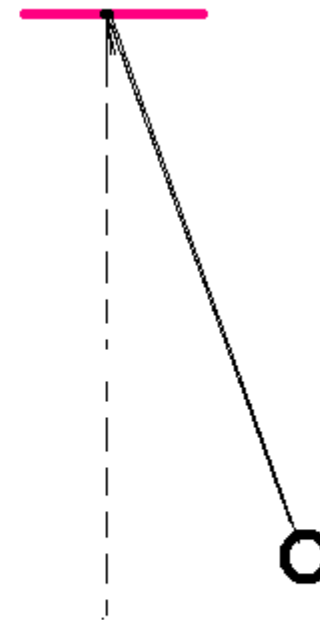
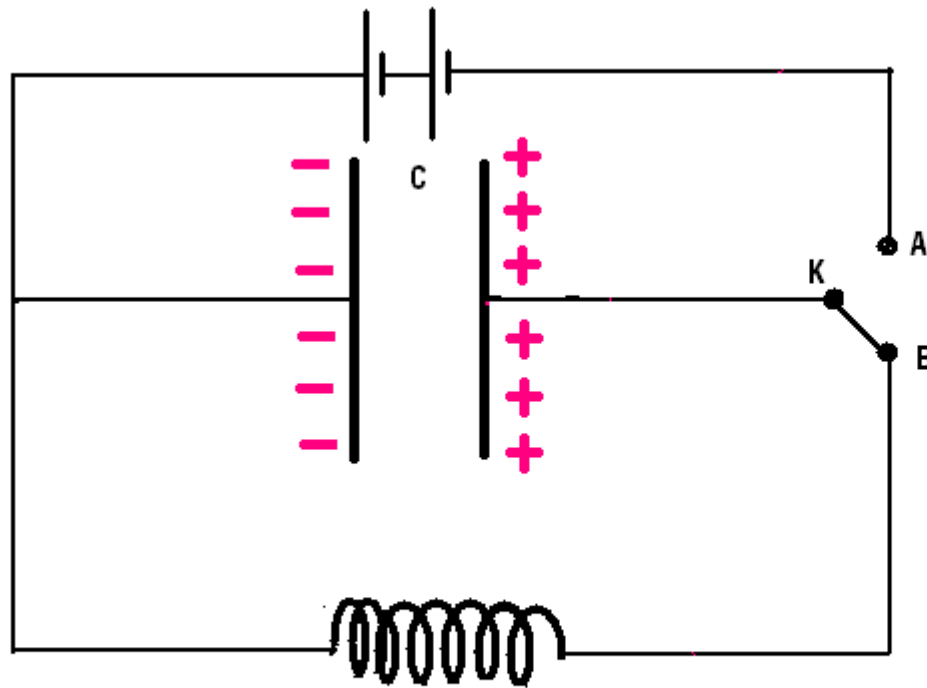
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



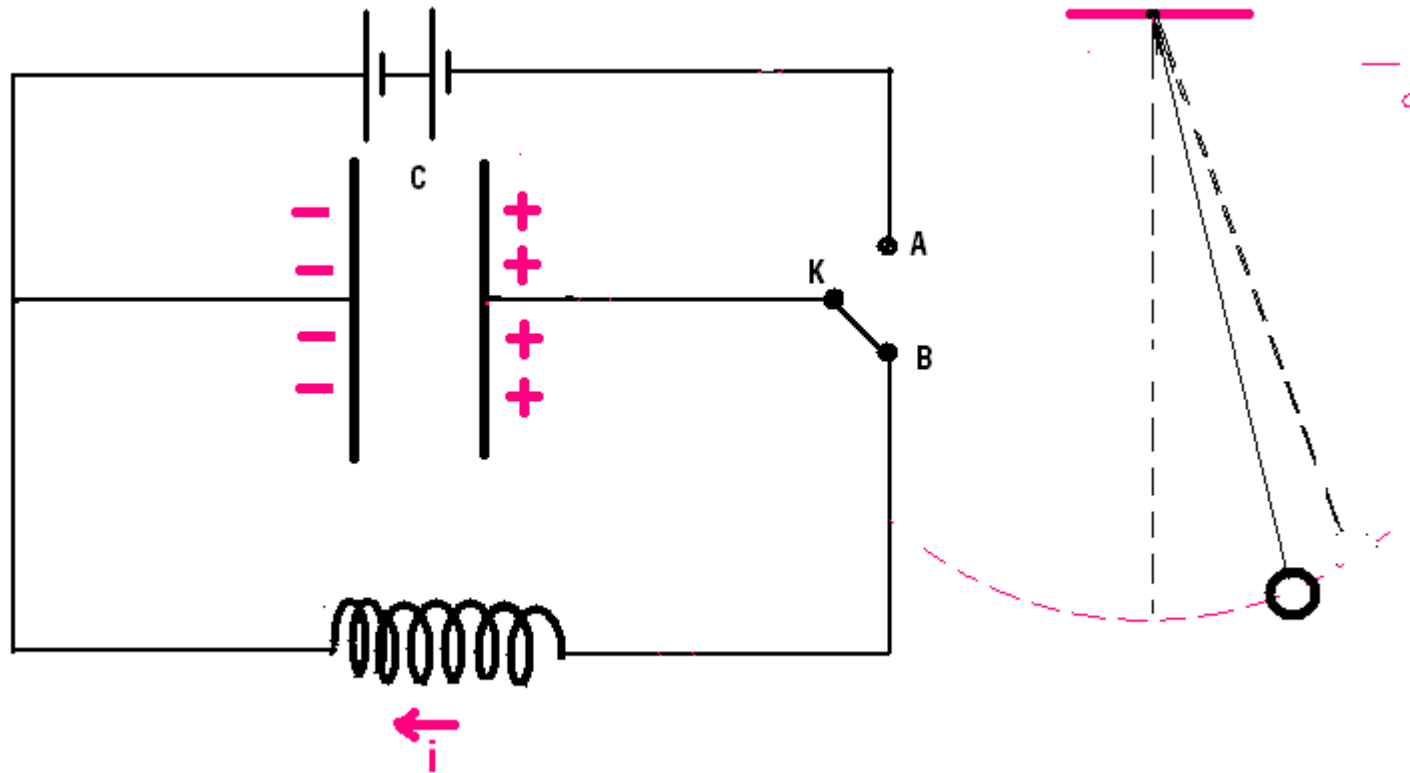
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

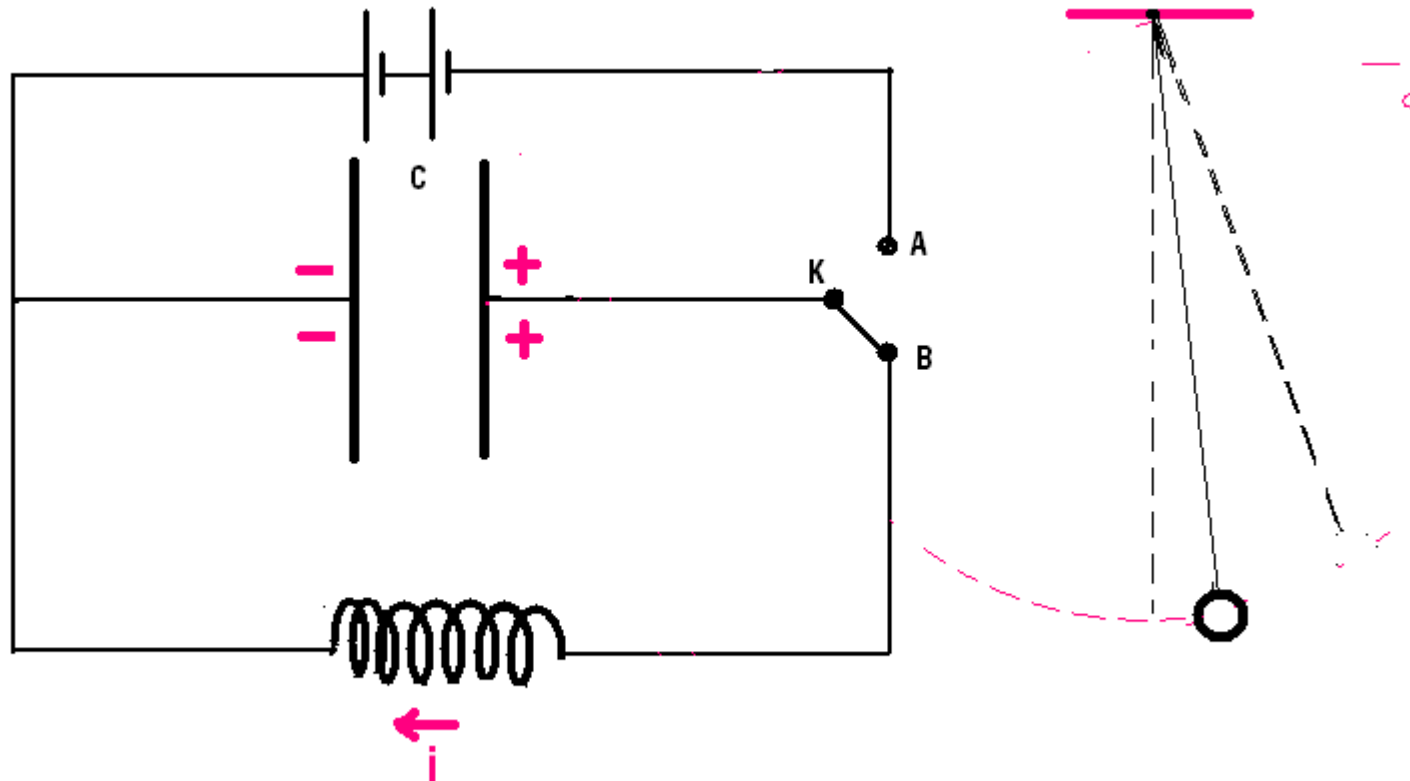
## 2/ Hoạt động của mạch :





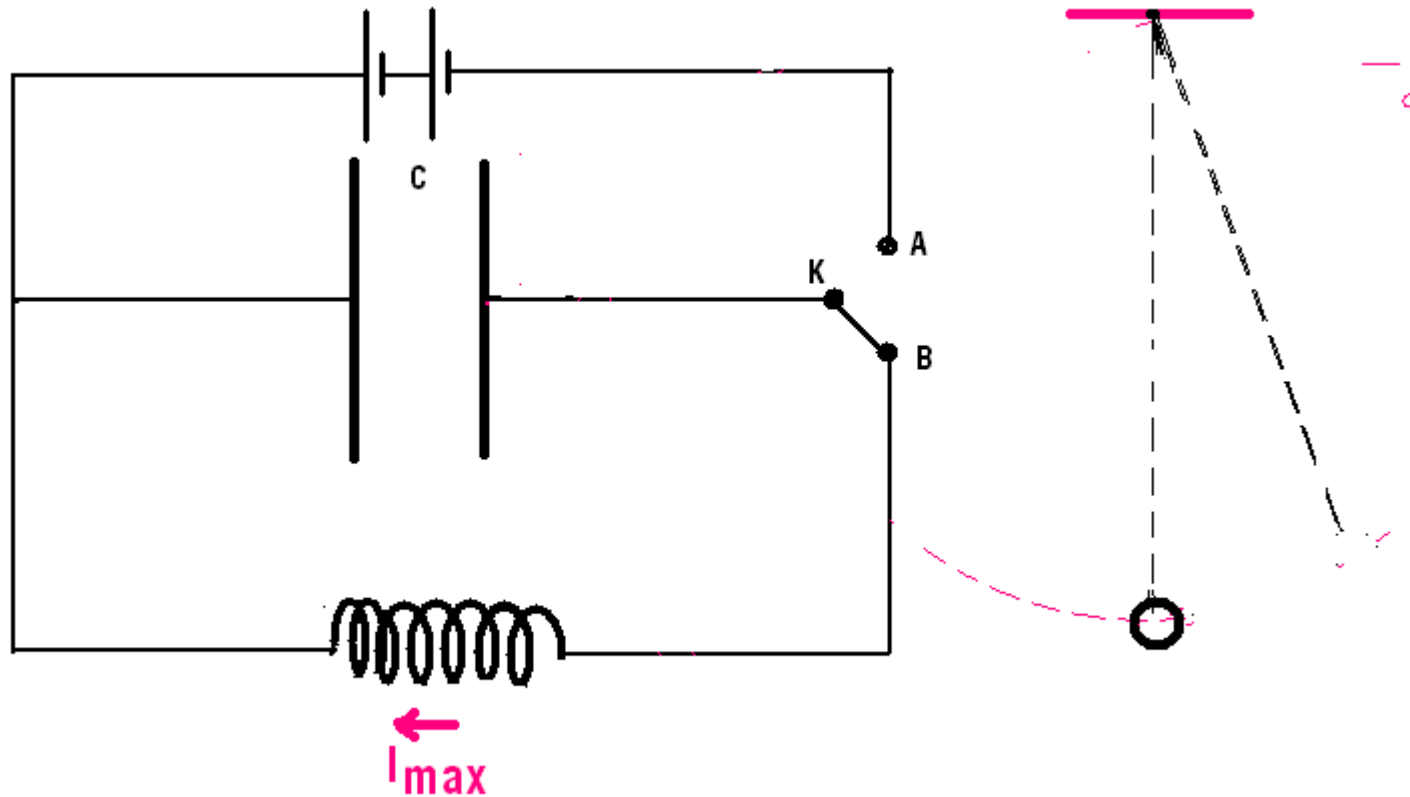
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



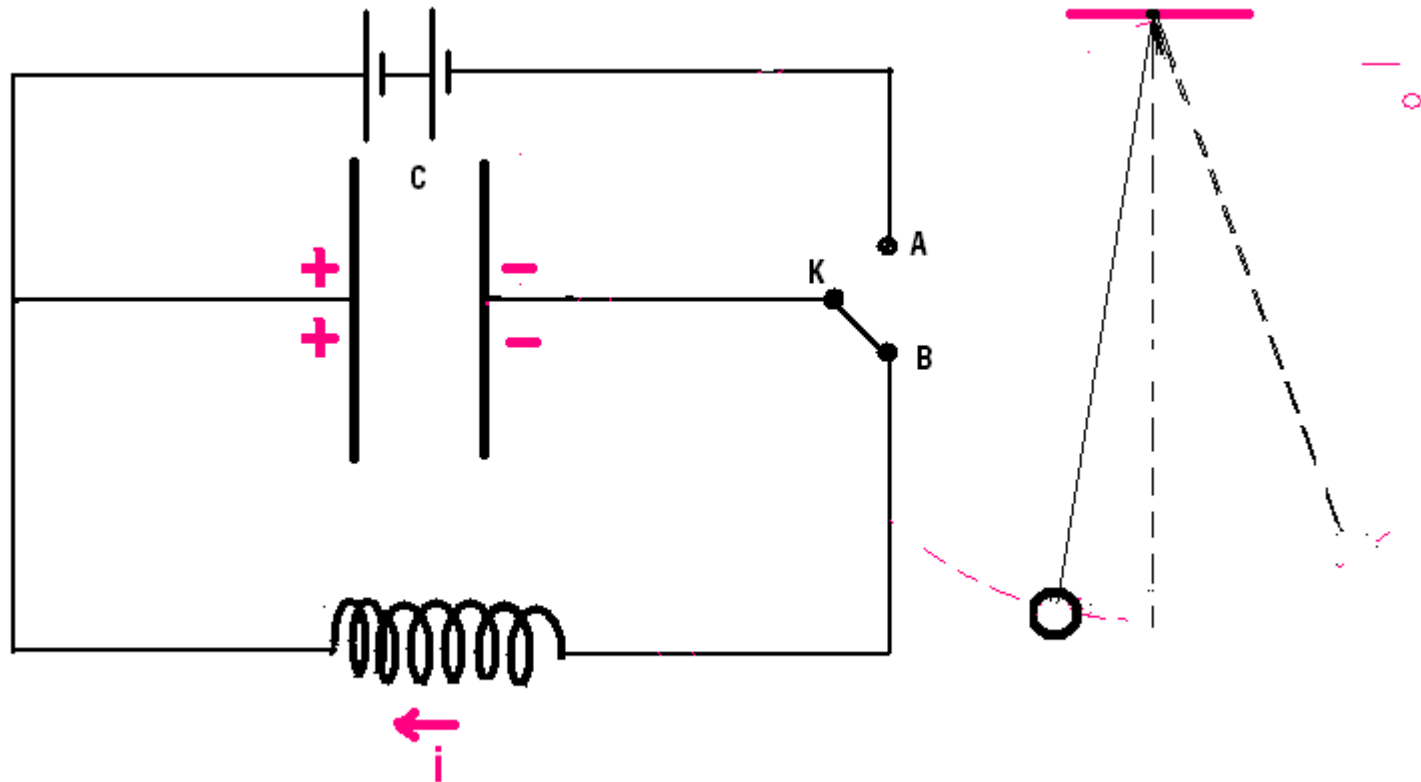
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



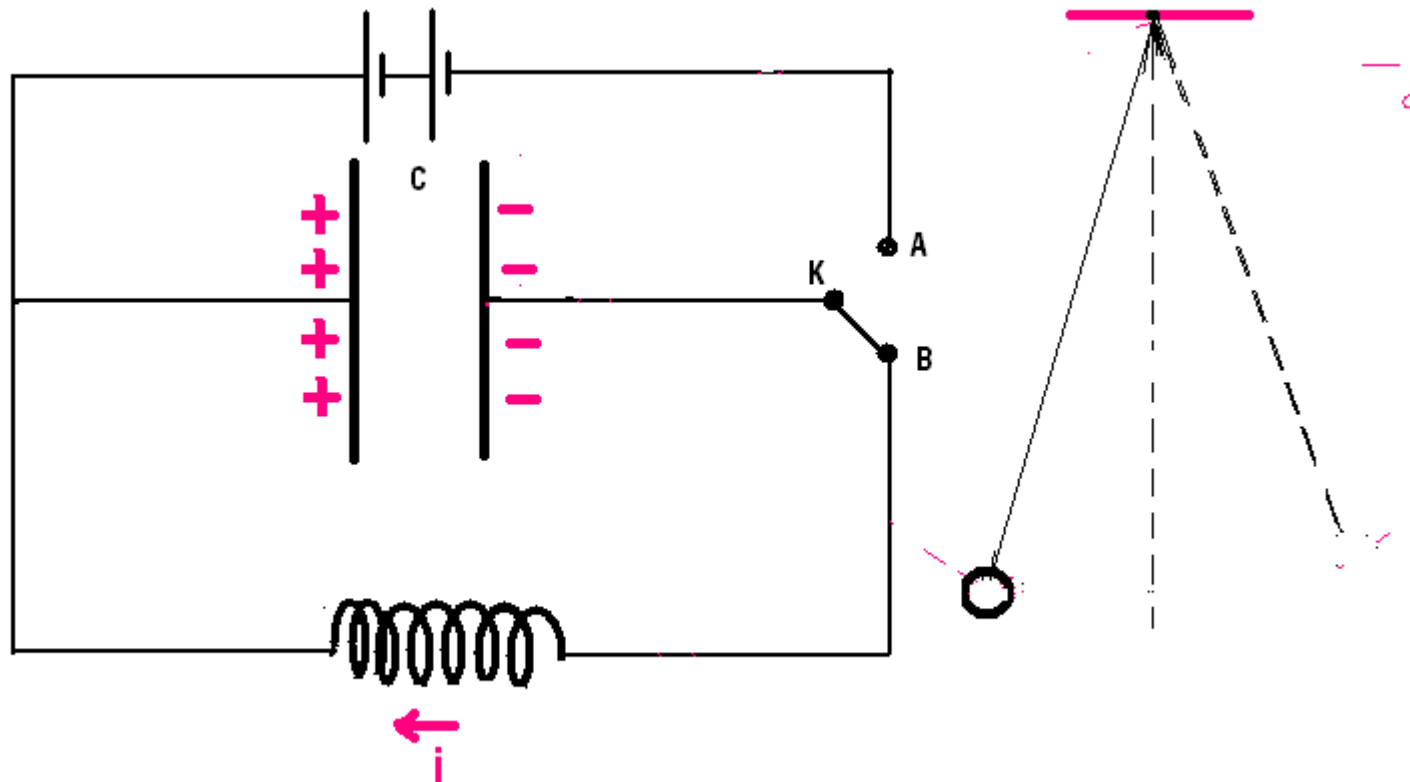
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



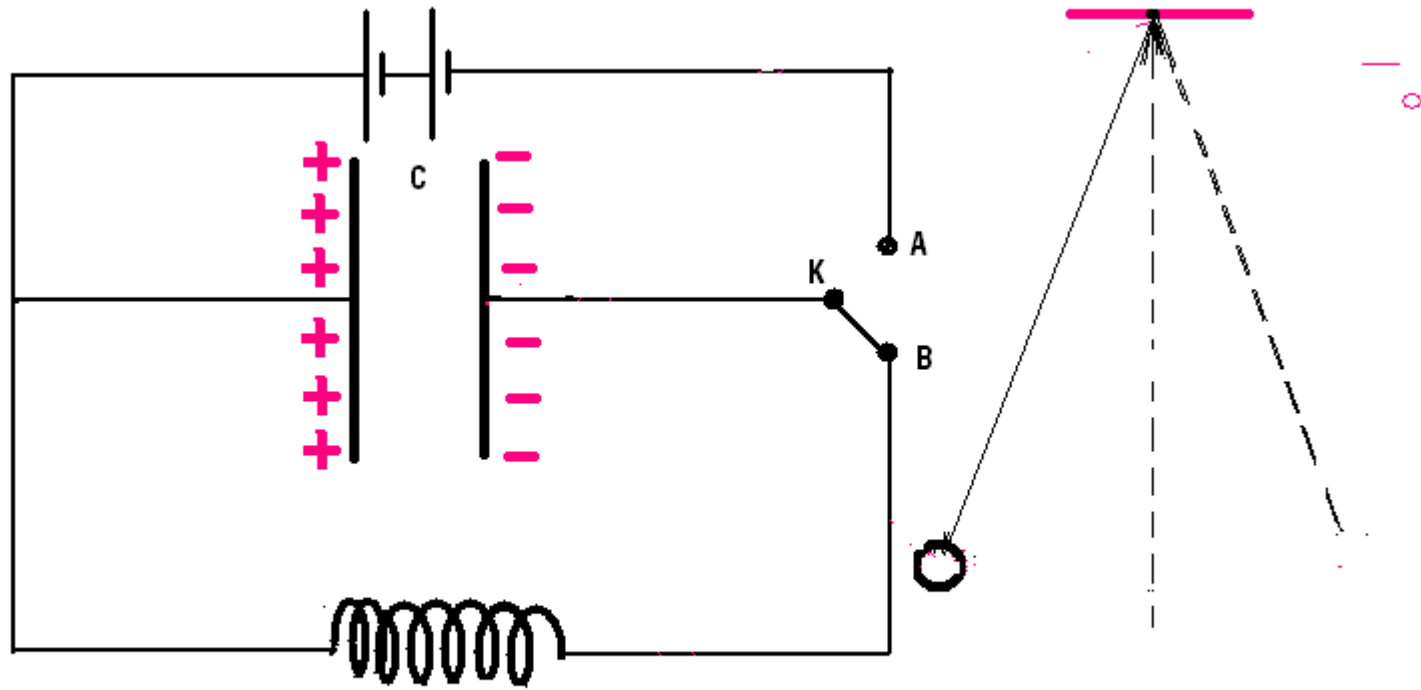
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



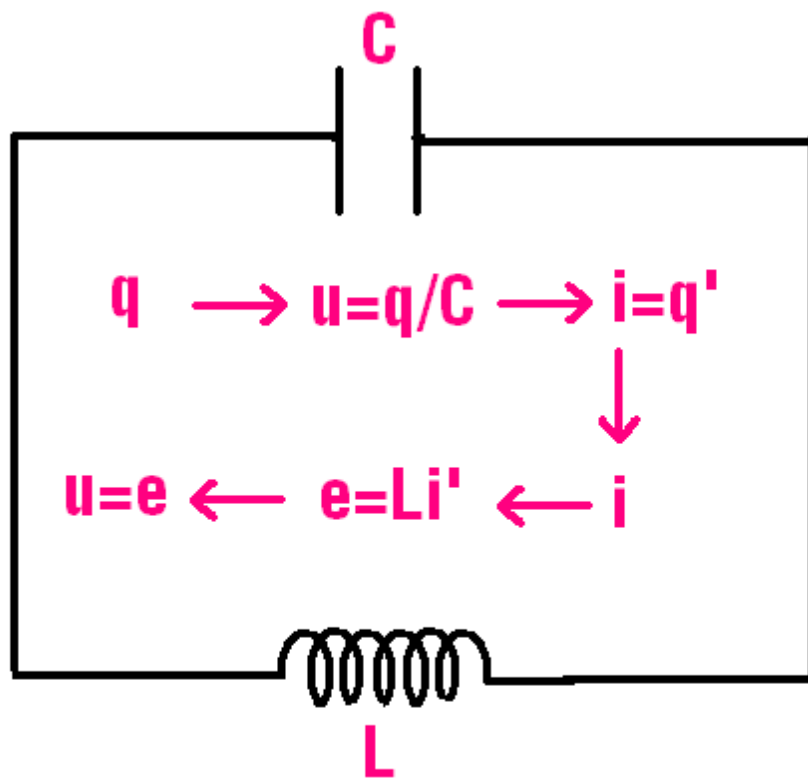
# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 2/ Hoạt động của mạch :



# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 3/ Sơ đồ hướng dẫn cách thiết lập biểu thức tức thời của điện tích trong mạch :



I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

4/ Khảo sát sự biến thiên điện tích trong mạch :

## DAO ĐỘNG CƠ HỌC

$$x'' = -\omega^2 x$$

$$\Rightarrow x = A.\sin(\omega t + \varphi)$$

## DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ

$$q'' = -\omega^2 q$$

$$\Rightarrow q = Q.\sin(\omega t + \varphi)$$

# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 4/ Khảo sát sự biến thiên điện tích trong mạch :

Giả sử ở thời điểm  $t$ , điện tích của tụ điện là  $q$  và tụ đang phóng điện.

Cường độ tức thời của dòng điện qua cuộn cảm:

$$i = dq/dt = q'$$

Dòng điện biến thiên tạo ra trong cuộn cảm một suất điện động tức thời :  $e = -Li' = -Lq''$ .

Cuộn dây coi như máy thu điện :  $u = Ri + e = e$  ( Vì  $R = 0$  )

Mặt khác :  $u = q / C \rightarrow q / C = -Lq''$

Hay :  $q'' + \frac{1}{LC}q = 0$  Đặt :  $\omega^2 = \frac{1}{LC}$

Phương trình trên có nghiệm là :  $q = Q_0 \sin(\omega t + \varphi)$

3/ Kết luận : Điện tích của tụ điện trong mạch dao động biến thiên điều hoà với tần số góc  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$



# I/ Sự biến thiên điện tích trong mạch dao động :

## 5/ So sánh dao động cơ học & dao động điện từ :

### DAO ĐỘNG CƠ HỌC

$x$

$v$

$E_d$

$E_t$

$K$

$m$

Hệ số ma sát  $K$

Lực ma sát  $F_{ms}$

### DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

$q$

$i$

$W_B$

$W_E$

$1/C$

$L$

Điện trở  $R$

Nhiệt lượng  $Q$

## II/ Năng lượng dao động điện từ trong mạch dao động L-C :

### 1/ Khảo sát năng lượng điện từ trong mạch dao động :

Giả sử ở thời điểm  $t$  điện tích của tụ điện là :

$$q = Q_0 \sin(\omega t + \varphi)$$

Dòng điện tức thời qua cuộn dây thuần cảm :

$$i = q' = Q_0 \omega \cos(\omega t + \varphi)$$

Năng lượng điện trường tức thời của mạch :

$$W_E = \frac{q^2}{2C} = \frac{Q_0^2}{2C} \sin^2(\omega t + \varphi)$$

Năng lượng từ trường tức thời của mạch :

$$W_B = \frac{Li^2}{2} = \frac{1}{2} L \omega^2 Q_0^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$$

Thay :  $\omega^2 = \frac{1}{LC}$

## II/ Năng lượng dao động điện từ trong mạch dao động L-C :

### 1/ Khảo sát năng lượng điện từ trong mạch dao động :

Suy ra năng lượng từ trường :

$$W_B = \frac{1}{2} L \frac{1}{LC} Q_0^2 \cos^2(\omega t + \varphi) = \frac{Q_0^2}{2C} \cos^2(\omega t + \varphi)$$

Năng lượng điện từ của mạch :

$$W = W_E + W_B = \frac{Q_0^2}{2C} [\sin^2(\omega t + \varphi) + \cos^2(\omega t + \varphi)] = \frac{Q_0^2}{2C} = \text{const}$$

CHÚ Ý:

$$W_{EB} = W_{E \max} = W_{B \max} \Leftrightarrow \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2}$$

## II/ Năng lượng dao động điện từ trong mạch dao động L-C :

### 2/ Kết luận :

1) Năng lượng của mạch dao động gồm có năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm

2) Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung

3) Năng lượng của mạch dao động được bảo toàn . Tại mọi thời điểm tổng năng lượng điện trường và từ trường là không đổi

4) Dao động của mạch dao động có những tính chất như trên gọi là dao động điện từ. Tần số  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$  là tần số dao động riêng của mạch. Dao động điện từ của mạch dao động là một dao động tự do.

### III/ Bài tập áp dụng củng cố kiến thức :

Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung  $C = 15000 \text{ pF}$  và một cuộn cảm  $L = 5 \text{ microH}$ , điện trở không đáng kể.

Hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện là  $U_0 = 1,2 \text{ V}$ .

Câu 1/ Tính tần số dao động điện từ trong mạch ?

Câu 2/ Tính cường độ dòng điện chạy trong mạch ?

### III/ Bài tập áp dụng củng cố kiến thức :

## BÀI GIẢI CÂU 1

Tần số dao động điện từ trong mạch :

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Suy ra :

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{5 \cdot 10^{-6} \cdot 15000 \cdot 10^{-12}}} \approx 0,58 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

### III/ Bài tập áp dụng củng cố kiến thức :


## BÀI GIẢI CÂU 2

Cường độ dòng điện trong mạch :


$$\frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0^2 = \frac{C}{L}U_0^2$$

$$I_0^2 = (I\sqrt{2})^2 = \frac{15000 \cdot 10^{-12}}{5 \cdot 10^{-6}} \cdot (1,2)^2$$

$$\Rightarrow I = 0,046 A$$



**Chân thành cảm ơn nhiệt tình của  
Thầy và các bạn theo dõi bài giảng  
này .**



**Trong quá trình thiết kế , mặc dù đã  
hết sức cố gắng ,tuy nhiên do kiến thức  
hạn hẹp nên bài giảng chắc chắn có  
rất nhiều thiếu sót . Kính mong Thầy  
xem xét và hướng dẫn thêm**



**Xin chân thành cảm ơn .**