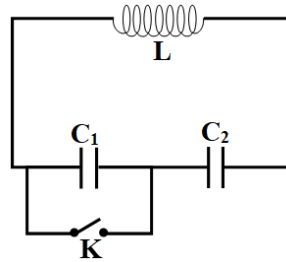


PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP NGẮT TỤ ĐIỆN

ĐANG MẮC NỐI TIẾP TRONG MẠCH DAO ĐỘNG LC

1. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Mạch gồm hai tụ C_1 và C_2 ghép nối tiếp, sau đó tụ C_1 bị đánh thủng hoặc nối tắt.



Vào thời điểm ngay trước khi đóng khóa K ta luôn có:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{L \cdot \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}}} \text{ và } \begin{cases} W_L + W_{C1} + W_{C2} = W \\ W_L = n \cdot (W_{C1} + W_{C2}) \\ q_1 = q_2 \Rightarrow \frac{W_{C1}}{W_{C2}} = \frac{C_2}{C_1} \end{cases}$$

Giải hệ trên ta biểu diễn được W_L , W_{C1} , W_{C2} qua W .

Khi đóng khóa K thì tụ C_1 bị nối tắt (hoặc ta đánh thủng tụ C_1) và tụ C_1 không tham gia vào mạch dao động nữa, năng lượng của mạch sau đó là:

$W' = W_L + W_{C2}$ và tần số góc:

$$\omega' = \frac{1}{\sqrt{LC_2}}$$

2. VÍ DỤ MINH HỌA

Hai tụ điện $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 6C_0$ mắc nối tiếp. Nối hai đầu bộ tụ với pin có suất điện động $E = 3V$ để nạp điện cho các tụ rồi ngắt ra và nối với cuộn dây thuần cảm L tạo thành mạch dao động điện từ tự do. Tại thời điểm dòng điện qua cuộn dây có độ lớn bằng một nửa giá trị dòng điện đạt cực đại, thì người ta nối tắt hai cực của tụ C_1 . Điện áp cực đại trên tụ C_2 của mạch dao động sau đó:



A. $\frac{\sqrt{6}}{2} \text{ V}$

B. $\frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ V}$

C. $\sqrt{6} \text{ V}$

D. $\sqrt{3} \text{ V}$

Hướng dẫn giải

Chọn A.

Điện dung của bộ tụ $C = 2C_0$.

Điện tích của bộ tụ $Q_0 = E.C = 6C_0$

Năng lượng ban đầu của mạch:

$$W_0 = \frac{Q_0^2}{2C} = 9C_0$$

Khi $i = I_0/2$, năng lượng từ trường:

$$W_L = 0,5.Li^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{L.I_0^2}{4} = \frac{W_0}{4} = 2,25.C_0$$

Năng lượng của hai tụ khi đó:

$$W_{C1} + W_{C2} = W - W_L = 3W_0/4 = 6,75C_0$$

Mặt khác khi hai tụ mắc nối tiếp nên:

$$q_1 = q_2 \Rightarrow \frac{W_{C1}}{W_{C2}} = \frac{\frac{q_1^2}{2C_1}}{\frac{q_2^2}{2C_2}} = \frac{C_2}{C_1} = 2 \rightarrow W_{C2} = 2,25C_0$$

Sau khi nối tắt tụ C_1 năng lượng của mạch LC_2 : $W = W_L + W_{C2} = 4,5C_0$

Vậy:

$$W = \frac{C_2 \cdot U_{02}^2}{2} \Leftrightarrow 4,5C_0 = \frac{6.C_0 \cdot U_{02}^2}{2} \Rightarrow U_{02} = \frac{\sqrt{6}}{2} \text{ V}$$

3. BÀI TẬP VẬN DỤNG

Câu 1: Một mạch dao động gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ở thời điểm năng lượng điện trường bằng một nửa năng lượng từ trường thì



một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó bằng bao nhiêu lần so với ban đầu?

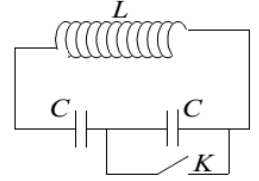
A. $1/6$

B. $5/6$

C. $3/4$

D. $1/4$

Câu 2: Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm và hai tụ điện giống hệt nhau ghép nối tiếp. Hai bản của một tụ được nối với nhau bằng khóa K. Ban đầu khóa K mở. Cung cấp năng lượng cho mạch dao động thì điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn cảm là $8\sqrt{6}$ V. Sau đó vào đúng thời điểm dòng điện qua cuộn dây có cường độ bằng giá trị hiệu dụng thì đóng khóa K. Hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu cuộn dây sau khi đóng khóa K



A. $12\sqrt{3}$ (V).

B. 12 (V).

C. 16 (V).

D. $14\sqrt{6}$ (V)

Câu 3: Hai tụ điện $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 6C_0$ mắc nối tiếp. Nối hai đầu bộ tụ với pin có suất điện động $E = 3$ V để nạp điện cho các tụ rồi ngắt ra và nối với cuộn dây thuần cảm L tạo thành mạch dao động điện từ tự do. Tại thời điểm dòng điện qua cuộn dây có độ lớn bằng một nửa giá trị dòng điện đạt cực đại, thì người ta nối tắt hai cực của tụ C_1 . Điện áp cực đại trên tụ C_2 của mạch dao động sau đó:

A. $\frac{\sqrt{6}}{2}$ V

B. $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ V

C. $\sqrt{6}$ V

D. $\sqrt{3}$ V

Câu 4: Một mạch dao động gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C giống nhau mắc nối tiếp, khóa K mắc ở hai đầu một tụ C. Mạch đang hoạt động thì ta đóng khóa K ngay tại thời điểm năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch đang bằng nhau. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ:

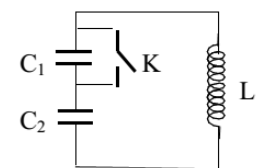
A. giảm còn $3/4$

B. giảm còn $1/4$

C. không đổi

D. giảm còn $1/2$

Câu 5: Một mạch dao động gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ $C_1 = 2C_2$ mắc nối tiếp, (hình vẽ). Mạch đang hoạt động thì ta đóng khóa K ngay tại thời điểm năng lượng trong cuộn cảm triệt tiêu. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ



A. không đổi.

B. giảm còn $1/3$.

C. giảm còn $2/3$.

D. giảm còn $4/9$.

Câu 6: Mạch dao động điện từ gồm cuộn dây có độ tự cảm L và hai tụ điện giống hệt nhau ghép nối tiếp. Mạch dao động với hiệu điện thế cực đại ở hai đầu cuộn dây là U_0 , vào lúc năng lượng điện trường trên các tụ bằng năng lượng từ trường trong cuộn dây thì người ta nối tắt một tụ. Hiệu điện thế cực đại trong mạch là bao nhiêu?

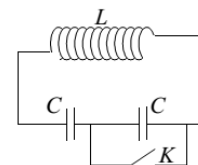
A. $\frac{U_0\sqrt{3}}{2}$

B. $\frac{U_0}{2}$

C. $U_0\sqrt{\frac{3}{8}}$

D. $\frac{2U_0}{\sqrt{3}}$

Câu 7: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ điện C giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong tụ gấp đôi năng lượng từ trường trong cuộn cảm, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Điện áp cực đại hai đầu cuộn cảm đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?



- A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{1}{3}$
C. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ D. $\frac{2}{\sqrt{3}}$

Câu 8: Hai tụ $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 6C_0$ mắc nối tiếp. Nối 2 đầu bộ tụ với pin có suất điện động $E = 3$ V để nạp điện cho các tụ rồi ngắt ra và nối với cuộn dây thuần cảm L tạo thành mạch dao động điện từ tự do. Khi dòng điện trong mạch dao động đạt cực đại thì người ta nối tắt 2 cực của tụ C_1 . Hiệu điện thế cực đại trên tụ C_2 của mạch dao động sau đó là:

- A. 1 V B. $\sqrt{3}$ V C. 2 V D. 3 V

ĐÁP ÁN

1. B	2. B	3. A	4. A	5. C	6. C	7. C	8. B
------	------	------	------	------	------	------	------



Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website **HOC247** cung cấp một môi trường **học trực tuyến** sinh động, nhiều **tiện ích thông minh**, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những **giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm** đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ **GV Giỏi, Kinh nghiệm** từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa **luyện thi THPTQG** các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.
- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi **HSG lớp 9** và **luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán** các trường **PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An** và các trường Chuyên khác cùng **TS.Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn**.

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.
- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn **Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học và Tổ Hợp** dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: **TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn** cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo **chương trình SGK** từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.
- **HOC247 TV:** Kênh **Youtube** cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.