

**Chuyên:**

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

www.thaytruong.vn

0978.013.019 (Th.Trường)

thaytruongcdspgiai

Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!

DẠNG 3. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN MẠCH LC THAY ĐỔI CẤU TRÚC**1. Mạch gồm các tụ ghép**

Nếu bộ tụ gồm các tụ ghép song song thì điện dung tương đương của bộ tụ:

$$C = C_1 + C_2 + \dots, \text{ còn nếu ghép nối tiếp thì } \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

Chu kì dao động của mạch LC_1 , LC_2 , $L(C_1//C_2)$ và $L(C_1 \text{ nt } C_2)$ lần lượt là:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{LC_1}; T_2 = 2\pi\sqrt{LC_2}; T_{ss} = 2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)}, T_{nt} = 2\pi\sqrt{L \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} T_1^2 + T_2^2 = T^2 \\ \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} = \frac{1}{T_{nt}^2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} = \frac{1}{f_{ss}^2} \\ f_1^2 + f_2^2 = f_{nt}^2 \end{cases}$$

Ví dụ 1: (CĐ – 2010) Mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và có tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng 60 kHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng 80 kHz. Nếu $C = C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$ thì tần số dao động riêng của mạch bằng

A. 100 kHz. **B.** 24 kHz. **C.** 70 kHz. **D.** 50 kHz.

Hướng dẫn

$$f_{nt} = \sqrt{f_1^2 + f_2^2} = 100(\text{kHz}) \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Ví dụ 2: Một mạch dao động (lí tưởng) khi dùng tụ điện C_1 thì tần số riêng của mạch là 120 (kHz) khi dùng tụ C_2 thì tần số riêng của mạch là 160 (kHz). Khi mạch dao động dùng hai tụ ghép song song thì tần số dao động riêng của mạch là

A. 200 kHz. **B.** 96 kHz. **C.** 280 kHz. **D.** 140 kHz.

Hướng dẫn

$$\frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} = \frac{1}{f_s^2} \Rightarrow f_s = \frac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}} = 96(\text{kHz}) \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 3: Một mạch dao động điện từ có cuộn cảm không đổi L . Nếu thay tụ điện bởi các tụ C_1 , C_2 , C_1 nối tiếp C_2 và C_1 song song C_2 thì chu kì dao động riêng của mạch lần lượt là T_1 , T_2 , $T_{nt} = 4,8$ (μs), $T_{ss} = 10$ (μs). Hãy xác định T_1 biết $T_1 > T_2$.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} T_1^2 + T_2^2 = T^2 = 10^2 \\ \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} = \frac{1}{T_{nt}^2} = \frac{1}{4,8^2} \end{cases} \xrightarrow{T_1 > T_2} \text{Đề giải nhanh hệ phương trình ta chú ý đến bộ số}$$

Pitago: $5^2 = 3^2 + 4^2$, nhân cả hai vế với 2^2 ta được $10^2 = 6^2 + 8^2$, vì $T_1 > T_2$ nên $T_1 = 8 \mu s$ và $T_2 = 6 \mu s$ (không sử dụng đến phương trình thứ 2)

Ví dụ 4: Một mạch dao động gồm cuộn dây thuần cảm L và hai tụ $C_1; C_2$. Khi mắc C_1 song song C_2 ($C_1 > C_2$) thì tần số dao động của mạch là 24 kHz, khi mắc C_1 nối tiếp C_2 thì tần số dao động của mạch là 50 kHz. Khi mắc C_1 với L thì tần số dao động là

- A. $f_1 = 30$ kHz. B. $f_1 = 40$ kHz. C. $f_1 = 25$ Hz. D. $f_1 = 45$ Hz.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} = \frac{1}{f_{ss}^2} = \frac{1}{24^2} \\ f_1^2 + f_2^2 = f_{nt}^2 = 50^2 = 30^2 + 40^2 \end{cases} \xrightarrow{C_1 > C_2 \Rightarrow f_1 < f_2} f_1 = 30(\text{kHz}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 5: Hai mạch dao động có các cuộn cảm giống hệt nhau còn các tụ điện lần lượt là C_1 và C_2 thì tần số dao động lần là 3 (MHz) và 4 (MHz). Xác định các tần số dao động riêng của mạch khi người ta mắc nối tiếp 2 tụ và cuộn cảm có độ tự cảm tăng 4 lần so với các mạch ban đầu.

- A. 4 MHz. B. 5 MHz. C. 2,5 MHz. D. 10 MHz.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}; f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}; f_m = \frac{1}{2\pi\sqrt{4L \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}}} \\ f_1^2 + f_2^2 = 4f_m^2 \Rightarrow 2f_m = \sqrt{f_1^2 + f_2^2} = 5(\text{MHz}) \Rightarrow f_m = 2,5(\text{MHz}) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Chú ý: Có thể dựa vào quan hệ thuận nghịch để rút ra hệ thức liên hệ giữa các T và các f :

Từ $T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 LC$ suy ra T^2 tỉ lệ với C và L .

Từ $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^{-2} = 4\pi^2 LC$ suy ra f^2 tỉ lệ với C và L .

Ví dụ 6: Một cuộn dây thuần cảm L mắc lần lượt với các tụ điện C_1, C_2 và C thì chu kì dao động riêng của mạch lần lượt là $T_1 = 6$ ms, $T_2 = 8$ ms và T . Nếu $3C = 2C_1 + C_2$ thì T bằng

- A. 14 ms. B. 7 ms. C. 6,7 ms. D. 10 ms.

Hướng dẫn

Vì T_2 tỉ lệ với C nên từ hệ thức $3C = 2C_1 + C_2$ suy ra

$$3T^2 = 2T_1^2 + T_2^2 \Rightarrow T = \sqrt{\frac{2 \cdot 6^2 + 8^2}{3}} \approx 6,7 \cdot 10^{-3} (\text{s}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 7: Mạch dao động lý tưởng có L thay đổi. Khi $L = L_1$ thì $f_1 = 8$ kHz khi $L = L_2$ thì $f_2 = 27$ kHz. Khi $L = (L_1^3 L_2^2)^{1/5}$ thì tần số dao động trong mạch

- A. 13 kHz. B. 16 kHz. C. 18 kHz. D. 20 kHz.

Hướng dẫn

Vì f^2 tỉ lệ với L nên từ hệ thức $L = (L_1^3 L_2^2)^{1/5} \Leftrightarrow L^5 = L_1^3 L_2^2$ suy ra:

$$f^{-2.5} = f_1^{-2.3} f_2^{-2.2} \Rightarrow f^{-2.5} = 8^{-6} \cdot 27^{-4} \Rightarrow f = \sqrt[10]{8^6 \cdot 27^4} \approx 13(\text{kHz}) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

2. Tự ghép liên quan đến năng lượng

$$\left\{ \begin{array}{l} C_1 // C_2 \Rightarrow u = u_1 = u_2 \Rightarrow \frac{q}{C} = \frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2} \\ C_1 \text{ nt } C_2 \Rightarrow q = q_1 = q_2 \Rightarrow Cu = C_1 u_1 = C_2 u_2 \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} W_{C_1} = \frac{q_1^2}{2C_1} = \frac{C_1 u_1^2}{2} \\ W_{C_2} = \frac{q_2^2}{2C_2} = \frac{C_2 u_2^2}{2} \end{array} \right.$$

$$W = W_{C_1} + W_{C_2} = \frac{Li^2}{2} = W'_{C_1} + W'_{C_2} + \frac{Li^2}{2} \Leftrightarrow W = W_C + \frac{Li^2}{2} = W_C + \frac{Li^2}{2}$$

Ví dụ 1: Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,003 \text{ H}$ và 2 tụ điện mắc nối tiếp $C_1 = 2C_2 = 3 \mu\text{F}$. Biết hiệu điện thế trên tụ C_1 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 có giá trị tương ứng là: 3 V và $0,15 \text{ A}$. Tính năng lượng dao động trong mạch.

- A.** 0,1485 mJ. **B.** 74,25 μH . **C.** 0,7125 mJ. **D.** 0,6875 mJ.

Hướng dẫn

$$\text{Vì } C_1 \text{ nt } C_2 \Rightarrow q = q_1 = q_2 \Rightarrow Cu = C_1 u_1 = C_2 u_2 \Rightarrow u_2 = \frac{C_1}{C_2} u_1 = 6(\text{V})$$

$$W = \frac{C_1 u_1^2}{2} + \frac{C_2 u_2^2}{2} + \frac{Li^2}{2} = \frac{3 \cdot 10^{-6} \cdot 3^2}{2} + \frac{1,5 \cdot 10^{-6} \cdot 6^2}{2} + \frac{0,003 \cdot 0,15^2}{2} = 1,485 \cdot 10^{-4} (\text{J})$$

\Rightarrow Chọn B.

Ví dụ 2: Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và 2 tụ điện mắc nối tiếp $C_1 = 2C_2 = 3 \mu\text{F}$. Biết hiệu điện thế trên tụ C_2 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 và t_2 có giá trị tương ứng là: $\sqrt{3} \text{ V}$; $1,5 \text{ mA}$ và $\sqrt{2} \text{ V}$; $1,5\sqrt{2} \text{ mA}$. Tính độ tự cảm L của cuộn dây.

- A.** 0,3 H. **B.** 3 H. **C.** 1 H. **D.** 0,1 H.

Hướng dẫn

$$C_1 \text{ nt } C_2 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{3 \cdot 1,5}{3 + 1,5} = 1 (\mu\text{F}) \\ q = q_1 = q_2 \Rightarrow Cu = C_2 u_1 = C_2 u_2 \Rightarrow \frac{Cu^2}{2} = \frac{C_2 u_2^2}{2C} = \frac{1,5^2 \cdot 10^{-6}}{2} u_2^2 \end{array} \right.$$

$$W = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2} = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2}$$

$$\Rightarrow 1,5^2 \cdot 10^{-6} \cdot 3 - 1,5^2 \cdot 10^{-6} \cdot 2 = L(1,5^2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} - 1,5^2 \cdot 10^{-6}) \Rightarrow L = 1(\text{H}) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 3: Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và 2 tụ điện mắc song song $C_1 = 2C_2 = 3 \mu\text{F}$. Biết điện tích trên tụ C_2 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 và t_2 có giá trị tương ứng là: $\sqrt{3} \mu\text{C}$; 4 mA và $\sqrt{2} \mu\text{C}$; $4\sqrt{2} \text{ mA}$. Tính độ tự cảm L của cuộn dây.

- A.** 0,3 H. **B.** 0,125 H. **C.** 1 H. **D.** 0,0625 H.

Hướng dẫn

$$C_1 // C_2 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} C = C_1 + C_2 = 3 + 1,5 = 4,5 (\mu\text{F}) \\ u = u_1 = u_2 \Rightarrow \frac{q}{C} = \frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2} \Rightarrow \frac{q^2}{2C} = \frac{C q_2^2}{2C_2^2} = 10^6 q_2^2 \end{array} \right.$$

$$W = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2}$$

$$\Rightarrow 2 \cdot 10^6 (10^{-12} \cdot 3 - 10^{-12} \cdot 2) = L(4^2 \cdot 2 \cdot 10^{-6} - 4^2 \cdot 10^{-6}) \Rightarrow L = 0,125(\text{H}) \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Ví dụ 4: Một mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động, cuộn dây có độ tự cảm 5 mH và hai tụ giống hệt nhau ghép nối tiếp. Khi điện áp giữa hai đầu một tụ là 0,6 V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 1,8 mA. Còn khi điện áp giữa hai đầu một tụ bằng 0,45 V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 2,4 mA. Điện dung của mỗi tụ là

- A. 40nF. B. 20 nF. C. 30nF. D. 60 nF.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} W = \frac{Cu_1^2}{2} + \frac{Li_1^2}{2} \\ W = \frac{Cu_2^2}{2} + \frac{Li_2^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W - \frac{1,2^2}{2}C = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot (1,8 \cdot 10^{-3})^2}{2} \\ W - \frac{0,9^2}{2}C = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot (2,4 \cdot 10^{-3})^2}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} W = 2,25 \cdot 10^{-8} \text{ (J)} \\ C = 20 \cdot 10^{-9} \text{ (F)} \Rightarrow C_1 = C_2 = 2C = 40 \cdot 10^{-9} \text{ (F)} \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Chú ý: Nếu mạch ghép có liên quan đến nạp năng lượng thì vận dụng công thức tính điện dung tương đương (mắc song song $C = C_1 + C_2$, mắc nối tiếp $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$) và công thức nạp năng lượng (nạp năng lượng cho tụ $U_0 = E$, nạp năng lượng cho cuộn cảm $I_0 = E/r$).

Ví dụ 5: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm hai tụ điện có cùng điện dung 0,5 μ F ghép song song và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 0,4$ mH. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động 6 mV và điện trở trong 2 Ω vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu cuộn cảm là

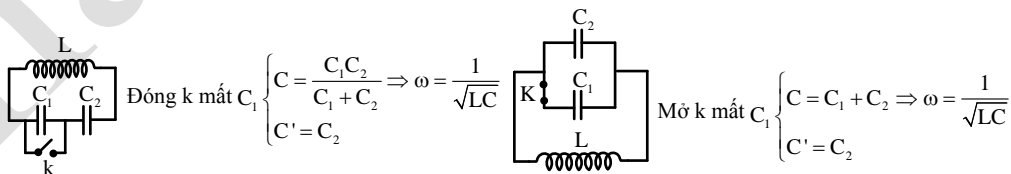
- A. 0,9 V. B. 0,09 V. C. 0,6 V. D. 0,06 V.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} I_0 = \frac{E}{r} = 0,003 \text{ (A)} \\ C = C_1 + C_2 = 1 \text{ (\mu F)} \end{cases} \Rightarrow W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\Rightarrow U_0 = 0,003 \sqrt{\frac{0,4 \cdot 10^{-3}}{10^{-6}}} = 0,06 \text{ (V)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

3. Đóng mở khóa k làm mất tụ C_1 (hoặc C_1 bị đánh thủng)



Năng lượng của mạch còn lại $W' = W - W_{\text{mất}} = W - W_{C_1}$.

$$\text{Nếu tụ } C_1 \text{ bị mất vào thời điểm mà } W_C = nW_L \Rightarrow \begin{cases} W_L = \frac{1}{n+1} W \\ W_C = \frac{n}{n+1} W \end{cases}$$

* Nếu $C_1 = C_2$ thì mọi thời điểm năng lượng W_C chia đều cho hai tụ nên $W_{C_1} = W_{C_2} = \frac{W_C}{2}$.

* Nếu $C_1 \neq C_2$ thì sự phân bố năng lượng trên các tụ phụ thuộc cách mắc:

$$C_1 // C_2 \Rightarrow u_1 = u_2 = u \Rightarrow \begin{cases} \frac{W_{C_1}}{C_2} = \frac{C_1}{C_2} \\ W_C = W_{C_1} + W_{C_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{C_1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C \\ W_{C_2} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} W_C \end{cases}$$

$$C_1 \text{ nt } C_2 \Rightarrow q_1 = q_2 = q \Rightarrow \begin{cases} \frac{W_{C_1}}{C_2} = \frac{C_2}{C_1} \\ W_C = W_{C_1} + W_{C_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{C_1} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} W_C \\ W_{C_2} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C \end{cases}$$

Ví dụ 1: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ bằng 5 lần năng lượng từ trường trong cuộn cảm, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

A. không đổi.

B. 7/12.

C. 3/4.

D. 5/12.

Hướng dẫn

Năng lượng bị mất chính là năng lượng trong tụ đánh thủng C_1 . Do đó, năng lượng của mạch còn lại:

$$W_C = 5W_L \Rightarrow \begin{cases} W_L = \frac{1}{6} W \\ W_C = \frac{5}{6} W \xrightarrow{C_1=C_2} W_{C_1} = W_{C_2} = \frac{1}{2} W_C = \frac{5}{12} W \end{cases}$$

Năng lượng bị mất chính là năng lượng trong tụ bị đánh thủng C_1 . Do đó năng lượng của mạch còn lại:

$$W' = W - W_C = \frac{7W}{12} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Bình luận:

$$\text{Nếu thay } W = \frac{LI_0^2}{2}; W' = \frac{LI_0'^2}{2} \text{ sẽ được } \frac{LI_0'^2}{2} = \frac{7}{12} \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0' = \sqrt{\frac{7}{12}} I_0.$$

$$\text{Nếu thay } W = \frac{CU_0^2}{2}; W' = \frac{C'U_0'^2}{2} \text{ sẽ được } \frac{C'U_0'^2}{2} = \frac{7}{12} \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow U_0' = \sqrt{\frac{7C}{12C'}} U_0.$$

$$\text{Nếu thay } W = \frac{Q_0^2}{2C}; W' = \frac{Q_0'^2}{2C'} \text{ sẽ được } \frac{Q_0'^2}{2C'} = \frac{7}{12} \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow Q_0' = \sqrt{\frac{7C'}{12C}} Q_0.$$

Ví dụ 2: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm và hai tụ giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ gấp đôi năng lượng từ trường trong cuộn cảm, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Điện tích cực đại trên tụ sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

A. 2/3.

B. 1/3.

C. $1/\sqrt{3}$.

D. $2/\sqrt{3}$.

Hướng dẫn

$$W_C = 2W_L \Rightarrow \begin{cases} W_L = \frac{W}{3} \\ W_C = \frac{2W}{3} \xrightarrow{C_1=C_2} W_{C_1} = W_{C_2} = \frac{W_C}{2} = \frac{W}{3} \end{cases}$$

$$\text{Năng lượng còn lại: } W' = W - W_{C_1} = \frac{2W}{3} \Leftrightarrow \frac{Q_0'^2}{2C'} = \frac{2}{3} \frac{Q_0^2}{2C}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_0'^2}{2C'} = \sqrt{\frac{2C'}{3C}} \text{ thay } \begin{cases} C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{C_0}{2} \\ C' = C_2 = C_0 \end{cases} \text{ ta được } \frac{Q_0'}{Q_0} = \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 3: Mạch dao động LC lí tưởng gồm: cuộn dây có độ tự cảm L và một bộ tụ gồm hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc song song. Mạch đang hoạt động với năng lượng W , ngay tại thời điểm năng lượng từ trường trong cuộn cảm bằng $W/2$, người ta tháo nhanh tụ C_1 ra ngoài. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. không đổi. B. 0,7. C. 3/4. D. 0,8.

Hướng dẫn

$$C_1 // C_2 \Rightarrow u_1 = u_2 = u \Rightarrow \begin{cases} W_{C_1} = \frac{C_1}{C_2} W_{C_2} \\ W_C = W_{C_1} + W_{C_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{C_1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C \\ W_{C_2} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} W_C \end{cases}$$

$$W_L = W_C = \frac{W}{2} \Rightarrow W_{C_1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C = 0,3W \Rightarrow W' = W - W_{C_1} = 0,7W \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 4: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ gấp đôi năng lượng từ trường trong cuộn cảm, tụ C_1 bị đánh thủng hoàn toàn. Điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn cảm sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. $0,2\sqrt{11}$. B. $\sqrt{11}/3$. C. 3/4. D. 11/15

Hướng dẫn

$$C_1 \text{ nt } C_2 \Rightarrow q_1 = q_2 = q \Rightarrow \begin{cases} W_{C_1} = \frac{C_2}{C_1} W_{C_2} \\ W_C = W_{C_1} + W_{C_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{C_1} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} W_C \\ W_{C_2} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C \end{cases}$$

$$W_C = 2W_L = \frac{2}{3}W \Rightarrow W_{C_1} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} W_C = \frac{4}{15}W \Rightarrow W' = W - W_{C_1} = \frac{11}{15}W$$

$$\frac{C'U_0'^2}{2} = \frac{11CU_0^2}{5} \Rightarrow U_0' = \sqrt{\frac{11C}{15C'}}U_0 \text{ thay } \begin{cases} C = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2} = 1,2C_0 \\ C' = C_2 = 2C_0 \end{cases} \text{ ta được:}$$

$$\frac{U_0'}{U_0} = \frac{\sqrt{11}}{5} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 5: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 2C_0$ và $C_2 = 3C_0$ mắc song song. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm tổng năng lượng điện trường trong các tụ bằng 4 lần năng lượng từ trường trong cuộn cảm, tụ C_1 được tháo nhanh ra ngoài. Cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. 0,68. B. 7/12. C. 0,82. D. 0,52.

Hướng dẫn

$$C_1 // C_2 \Rightarrow u_1 = u_2 = u \Rightarrow \begin{cases} W_{C_1} = \frac{C_1}{C_2} W_{C_2} \\ W_C = W_{C_1} + W_{C_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{C_1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C \\ W_{C_2} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} W_C \end{cases}$$

$$W_C = 4W_L = \frac{4}{5}W \Rightarrow W_{C_1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C = 0,32W \Rightarrow W' = W - W_{C_1} = 0,68W$$

$$\Rightarrow I_0 = \sqrt{0,68}I_0 \approx 0,82I_0 \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Chú ý: Nếu đóng mở ở thời điểm $W_{Cl} = 0 (q = 0, u = 0, i = \pm I_0)$ thì $W' = W$

$$\text{Với } \begin{cases} W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \\ W' = \frac{Q_0'^2}{2C'} = \frac{C'U_0'^2}{2} = \frac{L'I_0'^2}{2} \end{cases} \text{ và } \begin{cases} C = C_1 + C_2 \\ C = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2} \\ C' = C_2 \end{cases}$$

Ví dụ 6: Cho mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn dây 6 (mH) và bộ tụ điện gồm hai tụ điện có điện dung lần lượt là $C_1 = 2 \mu\text{F}$ và $C_2 = 3 \mu\text{F}$ mắc nối tiếp. Điện áp cực đại giữa hai đầu bộ tụ là 6 V. Vào thời điểm dòng có giá trị cực đại thì tụ C_1 bị nối tắt. Điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn cảm sau khi tụ C_1 bị nối tắt là

- A. $10\sqrt{2}$ (V). B. $1,2\sqrt{10}$ (V). C. $112\sqrt{10}$ (V). D. $6\sqrt{2}$ (V).

Hướng dẫn

$$\text{Khi } I = I_0 \text{ thì } W_{Cl} = 0 \text{ nên } W' = W \Leftrightarrow \frac{C'U_0'^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow U_0' = U_0 \sqrt{\frac{C}{C'}}$$

$$\text{Thay } \begin{cases} C = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2} = 1,2 (\mu\text{F}) \\ C' = C_2 = 3 (\mu\text{F}) \end{cases} \text{ ta được } U_0' = 6 \sqrt{\frac{1,2}{3}} = 1,2\sqrt{10} (\text{V}) \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Ví dụ 7: Cho mạch dao động điện từ lí tưởng, điện trở thuần của mạch bằng không, độ tự cảm của cuộn dây 50 (mH). Bộ tụ gồm hai tụ điện có điện dung đều bằng 2,5 (μF) mắc song song. Điện tích trên bộ tụ biến thiên theo phương trình $q = \cos\omega t$ (μC). Xác định điện thế cực đại hai đầu cuộn dây sau khi tháo nhanh một tụ điện ở thời điểm $t = 2,7571$ (ms)

- A. $0,005 \sqrt{2}$ (V). B. $0,12 \sqrt{2}$ (V). C. $2 \sqrt{0,5}$ (V). D. $0,2 \sqrt{2}$ (V).

Hướng dẫn

$$\begin{cases} C = C_1 + C_2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{F} \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{CL}} = 2000 (\text{rad/s}) \\ C' = C_2 = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{F} \end{cases}$$

$$\text{Khi } t = 2,75\pi \text{ (ms) thì } q = \cos 2000 \cdot 2,75\pi \cdot 10^{-3} = 0 \Rightarrow W_{Cl} = 0 \Rightarrow W' = W$$

$$\Leftrightarrow \frac{C'U_0'^2}{2} = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow U_0' = 0,2\sqrt{2} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 8: Cho mạch dao động điện từ lí tưởng, điện trở thuần của mạch bằng không, độ tự cảm của cuộn dây 50 (mH). Bộ tụ gồm hai tụ điện có điện dung đều bằng 2,5 (μF) mắc song song. Điện tích trên bộ tụ biến thiên theo phương trình $q = \cos\omega t$ (μC). Xác định điện tích cực đại trên một bản tụ của tụ còn lại sau khi tháo nhanh một tụ điện ở thời điểm $t = 0,125\pi$ (ms).

- A. $0,25 \sqrt{3}$ (μC). B. $0,5$ (μC). C. $0,25 \sqrt{6}$ (μC). D. $0,5 \sqrt{3}$ (μC).

Hướng dẫn

$$\begin{cases} C = C_1 + C_2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{F} \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2000 (\text{rad/s}) \\ C' = C_2 = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{F} \end{cases}$$

$$\text{Khi } t = 0,125\pi \text{ thì } q = \cos 2000 \cdot 0,125\pi \cdot 10^{-3} = \frac{Q_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow W_C = \frac{1}{2} W$$

$$\Rightarrow W_{C_1} = \frac{1}{2} W_C = \frac{1}{4} W \Rightarrow W' = W - W_{C_1} = \frac{3}{4} W \Leftrightarrow \frac{Q_0'^2}{2C'} = \frac{3}{4} \frac{Q_0^2}{2C}$$

$$\Rightarrow Q_0'^2 = \sqrt{\frac{C'}{C} \frac{3}{4}} Q_0 = 0,25\sqrt{6} (\mu C) \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 9: Cho mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn dây 6 (mH) và bộ tụ điện gồm hai tụ điện có điện dung lần lượt là $C_1 = 2 \mu F$ và $C_2 = 3 \mu F$ mắc nối tiếp. Điện áp cực đại giữa hai đầu bộ tụ là $5/\sqrt{6}$ V. Vào thời điểm điện áp trên tụ C_1 là 1 V thì nó bị nối tắt. Điện áp cực đại hai đầu cuộn cảm sau khi tụ C_1 bị nối tắt là

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

Hướng dẫn

$$\begin{cases} C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 1,2 (\mu F) \\ C' = C_2 = 2 (\mu F) \end{cases} \quad \text{và } W' = W - W_{C_1} \Leftrightarrow \frac{C' U_0'^2}{2} = \frac{C U_0^2}{2} - \frac{C_1 u_1^2}{2}$$

$$\Rightarrow U_0' = \sqrt{\frac{C}{C'} U_0^2 - \frac{C_1}{C'} u_1^2} = 1 (V) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Ví dụ 10: Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm và một bộ hai tụ điện có cùng điện dung $2,5 \mu F$ mắc song song. Trong mạch có dao động điện từ tự do, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 12 V. Tại thời điểm hiệu điện thế hai đầu cuộn cảm 6 V thì một tụ điện bị bong ra vì đứt dây nối. Tính năng lượng cực đại trong cuộn cảm sau đó

- A. 0,315 mJ. B. 0,27 mJ. C. 0,135 mJ. D. 0,54 mJ.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} C = C_1 + C_2 = 5 \cdot 10^{-6} F \\ C' = C_2 = 2,5 \cdot 10^{-6} F \end{cases}$$

$$u = \frac{U_0}{2} \Rightarrow W_C = \frac{1}{4} W \Rightarrow W_{C_1} = \frac{1}{2} W_C = \frac{1}{8} W \Rightarrow W' = W - W_{C_1} = \frac{7}{8} W$$

$$W' = \frac{7}{8} \frac{C U_0^2}{2} = \frac{7}{8} \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 12^2}{2} = 0,315 \cdot 10^{-3} (J) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Bài 1: Một mạch dao gồm cuộn dây thuần cảm L và hai tụ C_1 và C_2 . Khi mắc cuộn dây riêng với từng tụ C_1 và C_2 thì chu kì của mạch tương ứng là $T_1 = 6$ ms và $T_2 = 8$ ms. Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $(C_1 C_2 / (C_1 + C_2))$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Chu kì dao động khi mắc đồng thời cuộn dây với hai tụ C_1, C_2 mắc song song là:

- A. 14 ms. B. 7 ms. C. 2ms. D. 10 ms.

Bài 2: Một mạch dao động điện từ khi dùng tụ điện C_1 thì tần số riêng của mạch là $f_1 = 30$ kHz, khi dùng tụ điện C_2 thì tần số dao động riêng của mạch là $f_2 = 40$ kHz. Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Khi mạch dao động dùng hai tụ C_1 và C_2 ghép song song thì tần số dao động riêng của mạch là :

- A. 24 kHz B. 35 kHz. C. 70 kHz. D. 50 kHz.

Bài 3: Khi mắc cuộn cảm L với tụ C_1 thì tần số dao động điện từ tự do của mạch là f, khi mắc cuộn cảm L với tụ C_2 thì tần số dao động điện từ tự do của mạch là 2f. Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương

đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Khi mắc L với bộ tụ điện gồm C_1 song song C_2 thì tần số dao động là

- A. $2f$ B. $f\sqrt{2}$ C. $f\sqrt{5}$ D. $2f/\sqrt{5}$

Bài 4: Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với tần số f. Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Khi mắc song song với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung $C/3$ thì tần số dao động điện từ tự do (riêng) của mạch lúc này bằng

- A. $4f$. B. 172 . C. $0,5f\sqrt{3}$. D. $f/4$.

Bài 5: (CD–2007) Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với tần số f. Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Khi mắc nối tiếp với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung $C/3$ thì tần số dao động điện từ tự do (riêng) của mạch lúc này bằng

- A. $f/4$ B. $4f$. C. $2f$. D. $f/2$.

Bài 6: Một mạch dao động LC, gồm cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số f. Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Khi mắc nối tiếp với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung $C/8$ thì tần số dao động điện từ tự do của mạch lúc này bằng

- A. $0,743f$ B. $2f$ C. $1,73f$ D. $3f$

Bài 7: Một mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Khi mắc song song thêm với tụ điện C_1 ba tụ điện cùng điện dung C_1 thì chu kỳ dao động riêng của mạch?

- A. tăng bốn lần. B. tăng hai lần C. tăng ba lần D. không thay đổi

Bài 8: Một mạch dao động điện từ LC có chu kỳ dao động riêng là T. Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song. Nếu mắc thêm một tụ $C' = 440$ pF, song song với tụ C_1 thì chu kỳ dao động tăng thêm 20%. Hỏi C_1 có giá trị bằng bao nhiêu?

- A. 20 pF. B. 1000 pF. C. 1200 pF. D. 10 pF.

Bài 9: Mạch dao động lý tưởng có L thay đổi. Khi $L = L_1$ thì $f_1 = 8$ kHz khi $L = L_2$ thì $f_2 = 27$ kHz. Khi $L = (L_1L_2)^{1/3}$ thì tần số dao động trong mạch

- A. 12 kHz. B. 16 kHz. C. 18 kHz. D. 20 kHz.

Bài 10: Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện C_1 và một cuộn cảm L. Bỏ qua điện trở thuần của mạch. Nếu thay C_1 bởi hai tụ C_1, C_2 ($C_1 > C_2$) mắc nối tiếp thì tần số dao động riêng của mạch là 12,5 (MHz), còn nếu thay bởi hai tụ đó mắc song song thì tần số dao động riêng của mạch là 6 (MHz). Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Xác định tần số dao động riêng của mạch khi thay C bởi C_1 .

- A. 7,5 (MHz). B. 10 (MHz). C. 8 (MHz). D. 9 (MHz).

Bài 11: Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện C_1 và một cuộn cảm L . Bỏ qua điện trở thuần của mạch. Nếu thay C_1 bởi hai tụ C_1, C_2 ($C_1 > C_2$) mắc nối tiếp thì tần số dao động riêng của mạch là 5 (MHz), còn nếu thay bởi hai tụ đó mắc song song thì tần số dao động riêng của mạch là 2,4 (MHz). Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Xác định tần số dao động riêng của mạch khi thay C bởi C_1 .

- A. 4 (MHz). B. 3 (MHz). C. 8 (MHz). D. 9 (MHz).

Bài 12: Khi mắc tụ điện C_1 với cuộn cảm L thì tần số dao động của mạch dao động $f_1 = 60$ kHz. Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Khi mắc thêm tụ điện C_2 nối tiếp với tụ C_1 thì tần số dao động của mạch là $f = 100$ kHz. Khi mắc tụ điện C_2 với cuộn cảm L thì tần số dao động của mạch dao động f_2 của mạch là

- A. 60 kHz. B. 100 kHz. C. 48 Hz. D. 80 kHz.

Bài 13: Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,3$ H và 2 tụ điện nối tiếp $C_1 = 2C_2 = 3$ μ F. Biết hiệu điện thế trên tụ C_2 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 có giá trị tương ứng là: $\sqrt{3}$ V; 1,5 mA. Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$ và năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Tính năng lượng dao động trong mạch.

- A. 0,3135 μ J. B. 3,125 μ J. C. 3,7125 μ J. D. 0,1 μ J.

Bài 14: Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và 2 tụ điện nối tiếp $C_1 = 2C_2 = 3$ μ F. Biết hiệu điện thế trên tụ C_1 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 và t_2 có giá trị tương ứng là: $\sqrt{3}$ V; 1,5 mA và $\sqrt{2}$ V; $1,5\sqrt{2}$ mA. Tính độ tự cảm L của cuộn dây.

- A. 0,3 H. B. 3 H. C. 4H. D. 0,4 H.

Bài 15: Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và 2 tụ điện nối tiếp $C_1 = C_2 = 3$ pF. Biết hiệu điện thế trên tụ C_1 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t_1 và t_2 có giá trị tương ứng là: $\sqrt{3}$ V; 1,5 mA và $\sqrt{2}$ V; $1,5\sqrt{2}$ mA. Tính độ tự cảm L của cuộn dây.

- A. 0,3 H. B. 8/3 H. C. 4 H. D. 0,4 H.

Bài 16: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, người ta ghép song song thêm một tụ có cùng điện dung thì chu kì dao động của mạch sẽ

- A. không thay đổi. B. tăng $\sqrt{2}$ lần. C. giảm 2 lần. D giảm $\sqrt{2}$ lần.

Bài 17: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C_1 không thay đổi được. Để tần số dao động riêng của mạch tăng $\sqrt{3}$ lần thì có thể

- A. mắc thêm tụ điện có điện dung $C' = C/3$ song song với tụ C .
 B. mắc thêm tụ điện có điện dung $C' = C/2$ song song với tụ C .
 C. mắc thêm tụ điện có điện dung $C' = 3C$ nối tiếp với tụ C
 D. mắc thêm tụ điện có điện dung $C' = C/2$ nối tiếp với tụ C .

Bài 18: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm hai tụ điện có cùng điện dung $0,5 \mu\text{F}$ ghép nối tiếp và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 0,4 \text{ mH}$. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động 6 mV và điện trở trong 2Ω vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu cuộn cảm là

- A. $0,9 \text{ V}$. B. $0,12 \text{ V}$. C. $0,6 \text{ V}$. D. $0,06 \text{ V}$.

Bài 19: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Có hai tụ giống nhau chưa tích điện và nguồn điện một chiều. Lần thứ nhất hai tụ ghép song song, lần thứ hai hai tụ ghép nối tiếp rồi mắc với nguồn để tích điện. Sau đó tháo hệ ra khỏi nguồn và khép kín mạch với cuộn cảm thuần để tạo ra dao động điện từ với năng lượng dao động lần lượt là W và W' . Tỉ số W/W' bằng

- A. 5. B. 3. C. 4. D. 2.

Bài 20: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Mạch dao động LC lí tưởng gồm: cuộn dây có độ tự cảm L và một bộ gồm hai tụ có điện dung đều bằng C_1 mắc song song. Mạch đang hoạt động, ngay tại thời điểm năng lượng từ trường trong cuộn cảm bằng năng lượng điện trường trong các tụ, người ta tháo nhanh một tụ ra ngoài. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. không đổi. B. $1/4$. C. $3/4$. D. $1/2$.

Bài 21: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C_1 giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ gấp đôi năng lượng từ trường trong cuộn cảm, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. $1/3$. B. $2/3$. C. $3/4$. D. $1/2$.

Bài 22: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C_1 giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ bằng một nửa năng lượng từ trường trong cuộn cảm, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. $1/3$ B. $5/6$. C. $3/4$. D. $1/6$.

Bài 23: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm và hai tụ giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ gấp đôi năng lượng từ trường trong cuộn cảm, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Điện áp cực đại trên tụ sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

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

Bài 24: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện

dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ gấp đôi năng lượng từ trường trong cuộn cảm, tụ C_1 bị đánh thủng hoàn toàn. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. 0,6. B. 2/3. C. 3/4. D. 11/15.

Bài 25: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc song song. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ bằng một nửa năng lượng từ trường trong cuộn cảm, tụ C_1 được tháo ra ngoài. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. 0,8. f B. 5/6. C. 13/15. D. 1/6.

Bài 26: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm và hai tụ giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ và năng lượng từ trường trong cuộn dây bằng nhau, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Dòng điện cực đại toong mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. không đổi. B. 1/4. C. 0 5/3 D. 1/2.

Bài 27: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm và hai tụ giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn cảm là $8\sqrt{6}$ (V). Ngay tại thời điểm dòng điện qua cuộn dây bằng giá trị hiệu dụng thì một tụ được tháo nhanh đưa ra khỏi mạch rồi nối kín để cho mạch hoạt động. Điện áp cực đại hai đầu cuộn cảm sau đó sẽ bằng

- A. 12 00 B. 16 (V). C. $12\sqrt{2}$ (V). D. $14\sqrt{6}$ (V).

Bài 28: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần và hai tụ điện có cùng điện dung mắc nối tiếp, hai bản tụ của thứ nhất được nối với nhau bằng một khoá đóng mở K. Ban đầu khoá K mở thì điện áp cực đại hai đầu cuộn dây là 16 V. Sau đó đúng vào thời điểm dòng điện qua cuộn dây bằng nửa giá trị cực đại thì đóng khoá K lại, điện áp cực đại hai đầu cuộn dây sau khi đóng khoá K là

- A. $12\sqrt{3}$ V. B. 16V. C. $4\sqrt{5}$ V. D. $8\sqrt{6}$ V.

Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Trong mạch dao động bộ tụ điện ghép nối tiếp gồm hai tụ điện đều có điện dung $2\mu\text{F}$, điện áp cực đại giữa hai đầu bộ tụ là 8 (V). Bỏ qua mọi điện trở thuần trong mạch. Người ta nối hai bản tụ C_1 bằng dây dẫn không có điện trở đúng vào lúc điện áp trên tụ C_1 bằng 2 (V).

Bài 29: Năng lượng dao động của mạch trước khi nối hai bản tụ C_1 là

- A. 32 μJ . B. 28 μJ . C. 25 μJ . D. 36 μJ .

Bài 30: Năng lượng đã bị mất và năng lượng của mạch còn lại sau khi nối hai bản tụ C_1 lần lượt là

- A. 8 μJ . và 28 μJ . B. 4 μJ . và 28 μJ . C. 4 μJ . và 25 μJ . D. 8 μJ . và 25 μJ .

Bài 31: Điện áp cực đại trên cuộn dây sau khi nối hai bản tụ C_1 là

- A. $5\sqrt{2}$ (V). B. $12\sqrt{2}$ (V). C. $2\sqrt{5}$ (V). D. $2\sqrt{7}$ (V).

Bài 32: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm và một bộ hai tụ điện có cùng điện dung mắc song song. Lúc đầu bộ tụ đã được nạp điện bằng nguồn điện một chiều có suất điện động 6 V. Tại thời điểm dòng điện có độ lớn bằng nửa giá trị cực đại thì một tụ điện bị bong ra vì đứt dây nối. Tính điện áp cực đại trên tụ còn lại.

- A. $3\sqrt{3}$ (V). B. $0,5\sqrt{6}$ (V). C. $3\sqrt{5}$ (V). D. $\sqrt{6}$ (V).

Bài 33: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm tổng năng lượng điện trường trong các tụ bằng 4 lần năng lượng từ trường trong cuộn cảm, tụ C_1 bị đánh thủng hoàn toàn. Điện áp cực đại hai đầu cuộn cảm sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. 0,68. B. 0,64. C. 0,82. D. 0,52.

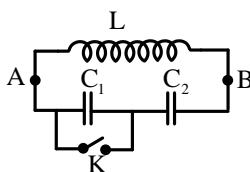
Bài 34: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc song song. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường trong các tụ bằng một nửa năng lượng từ trường trong cuộn cảm, tụ C_1 được tháo ra ngoài. Cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A. 0,8. B. 5/6. C. 0,89. D. 0,82.

Bài 35: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Mạch dao động LC lí tưởng gồm: cuộn dây có độ tự cảm 25 (mH) và một bộ tụ gồm hai tụ có điện dung đều bằng 0,5 (mF) mắc song song. Dòng điện trong mạch có biểu thức: $i = 0,001 \sin \omega t$ (A). Mạch đang hoạt động thì ở thời điểm $t = 0,0025\pi t$ (s) người ta tháo nhanh một tụ ra ngoài. Hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu cuộn cảm là

- A. $0,005\sqrt{2}$ (V). B. $0,12\sqrt{2}$ (V) C. 0,12(V). D. 0,005 (V).

Cho mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn dây 6 (mH) hai tụ điện có điện dung lần lượt là $C_1 = 2 \mu\text{F}$ và $C_2 = 3 \mu\text{F}$ mắc nối tiếp, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,02\sqrt{2}$ (A).



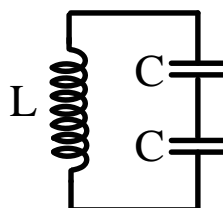
Bài 36: Điện áp cực đại giữa hai điểm A và B là

- A. $0,005\sqrt{2}$ (V). B. $0,12\sqrt{2}$ (V). C. 2 (V). D. $2\sqrt{0,4}$ (V)

Bài 37: Người ta đóng khoá k vào thời điểm dòng có giá trị cực giữa hai điểm A, B sau khi đóng khoá k là

- A. $0,005\sqrt{2}$ (V). B. $0,12\sqrt{2}$ (V). C. $2\sqrt{0,5}$ (V). D. $2\sqrt{0,4}$ (V)

Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$ và năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$.



Trong mạch dao động (xem hình bên) bộ tụ điện gồm

hai tụ điện giống nhau được cấp một năng lượng 1 (μJ) từ nguồn điện một chiều có suất điện động 4 (V). Bỏ qua điện trở thuần trong mạch.

Bài 38: Điện dung của mỗi tụ là

- A. 0,2 (μF). B. 0,5 (μF). C. 0,125 (μF). D. 0,25 (μF).

Bài 39: Người ta đóng khoá k đúng vào lúc cường độ dòng điện trong cuộn dây đạt giá trị cực đại. Điện áp cực đại trên cuộn dây sau khi đóng khoá là

- A. $0,005\sqrt{2}$ (V). B. $0,12\sqrt{2}$ (V). C. $27\sqrt{0,5}$ (V). D. $2\sqrt{2}$ (V).

Bài 40: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. 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 3 V để nạp điện cho các tụ rồi ngắt ra và nối với cuộn 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 hai cực của tụ C_1 . Điện áp cực đại trên C_2 của mạch dao động sau đó là

- A. 2 (V) B. 1 (V). C. $\sqrt{3}$ (V). D. $\sqrt{6}$ (V).

Bài 41: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. 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 6 V để nạp điện cho các tụ rồi ngắt ra và nối với cuộn 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 hai cực của tụ C_1 . Điện áp cực đại trên C_2 của mạch dao động sau đó là

- A. 9(V) B. 3 (V) C. $2\sqrt{3}$ (V) D. $12\sqrt{2}$ (V)

Bài 42: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng, khi cường độ dòng trong mạch bằng không thì điện áp trên tụ điện có độ lớn bằng U_0 . Khi cường độ dòng trong mạch đạt giá trị cực đại, người ta ghép nhanh song song với tụ điện một tụ điện có cùng điện dung. Điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn cảm thuần là

- A. $2U_0$ B. $U_0\sqrt{2}$ C. $U_0/\sqrt{2}$ D. U_0

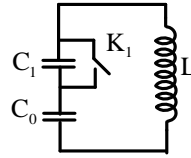
Bài 43: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Hai tụ điện $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 6C_0$ mắc nối tiếp. Nối hai đầu bộ tụ với pin có suất điện động 3 V để nạp điện cho các tụ rồi ngắt ra và nối với cuộn thuần cảm L tạo thành mạch dao động điện từ tự do. Khi dòng điện trong mạch dao động bằng nửa giá trị dòng điện 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. $1,5\sqrt{3}$ (V). B. $0,5\sqrt{6}$ (V). C. $\sqrt{3}$ (V). D. $\sqrt{6}$ (V).

Bài 44: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một khung dao động gồm một ống dây có hệ số tự cảm $L = 100/\pi^2$ H và hai tụ điện cùng điện dung $2\ \mu\text{F}$ ghép nối tiếp với nhau. Lúc đầu hiệu điện thế giữa hai đầu ống dây có giá trị cực đại 8 V. Đến thời điểm $t = 1/300$ s thì một trong hai tụ điện bị phóng điện, chất điện môi trong tụ điện đó trở thành chất dẫn điện tốt. Tính điện tích cực đại của tụ trong khung dao động sau thời điểm nói trên.

- A. $4\sqrt{5} \mu\text{C}$. B. $4\sqrt{7} \mu\text{C}$. C. $4\sqrt{3} \mu\text{C}$. D. $16 \mu\text{C}$.

Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$ và năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu_2 + 0,5Li^2$. Cho mạch dao động điện từ như hình vẽ, điện trở thuần của mạch bằng không, độ tự cảm của cuộn dây 50 (mH), các tụ điện có điện dung đều bằng 2,5 (μF).



Bộ tụ đã được tích điện đến điện lượng 1 (μC). Tại thời điểm ban đầu ($t = 0$) đóng K.

Bài 45: Biểu thức dòng điện trong mạch sẽ là

- A. $2\cos(200t + \pi/2)$ (mA). B. $2\cos(2000t + \pi/2)$ (mA).
C. $2\cos(2000t + \pi)$ (mA). D. $\cos(2000t + \pi/2)$ (mA).

Bài 46: Năng lượng điện trường trong tụ C_1 ở thời điểm $t = 1,375\pi$ (ms) là

- A. 2,5 (nJ). B. 50 (nJ). C. 25 (nJ). D. 75 (nJ).

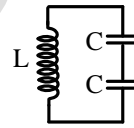
Bài 47: Năng lượng dao động trong sau khi mở ki ở thời điểm $t = 1,375\pi$ (ms)

- A. 2,5 (nJ). B. 50 (nJ). C. 25 (nJ). D. 75 (nJ).

Bài 48: Xác định điện thế cực đại hai đầu cuộn dây sau khi mở ki ở thời điểm $t = 1,375\pi$ (ms)

- A. $0,005\sqrt{2}$ (V). B. $0,12\sqrt{2}$ (V). C. $2\sqrt{0,5}$ (V). D. $\sqrt{0,06}$ (V).

Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$ và năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Một khung dao động gồm một ống dây có hệ số tự cảm L và hai tụ điện cùng điện dung C_1 ghép nối tiếp (xem hình bên). Biểu thức điện áp hai đầu bộ tụ $u = U_0\cos\omega t$. Đến thời điểm t_1 thì một trong hai tụ điện bị phóng điện, chất điện môi trong tụ điện đó trở thành chất dẫn điện tốt.



Bài 49: Điện áp trên mỗi tụ ngay trước thời điểm t_1 là

- A. $0,125U_0\cos\omega t_1$. B. $0,25U_0\cos\omega t_1$. C. $0,5U_0\cos\omega t_1$. D. $U_0\cos\omega t_1$.

Bài 50: Năng lượng bị mất do phóng điện là

- A. $0,125CU_0^2\cos^2\omega t_1$. B. $0,25CU_0^2\cos^2\omega t_1$.
C. $0,5CU_0^2\cos^2\omega t_1$. D. $CU_0^2\cos^2\omega t_1$.

Bài 51: Năng lượng dao động trong mạch còn lại sau thời điểm t_1 là

- A. $0,125CU_0^2(2 - \cos^2\omega t_1)$. B. $0,25CU_0^2(2 - \cos^2\omega t_1)$.
C. $0,5CU_0^2(2 - \cos^2\omega t_1)$. D. $CU_0^2(2 - \cos^2\omega t_1)$.

Bài 52: Điện tích cực đại trên tụ sau thời điểm t_1 là

- A. $CU_0\sqrt{1 - \cos^2\omega t_1}$. B. $CU_0\sqrt{2 - \cos^2\omega t_1}$.

C. $0,5.CU_0\sqrt{1-\cos^2\omega t_1}$.

D. $0,5.CU_0\sqrt{2-\cos^2\omega t_1}$.

Bài 53: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$ và năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Một mạch dao động gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C_1 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. không đổi.

B. giảm còn 1/4


C. giảm còn 3/4.

D. giảm còn 1/2.

ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN

1.D	2.A	3.D	4.C	5.C	6.D	7.B	8.B	9.C	10.A
11.B	12.D	13.C	14.C	15.B	16.B	17.D	18.B	19.C	20.C
21.B	22.B	23.C	24.D	25.A	26.C	27.A	28.C	29.A	30.B
31.D	32.C	33.B	34.C	35.A	36.C	37.D	38.D	39.D	40.C
41.C	42.C	43.B	44.B	45.B	46.C	47.D	48.D	49.C	50.A
51.A	52.D	53.C							

-----HẾT-----



Thaytruong.vn
vi sự nghiệp phát triển
GIÁO DỤC

Chuyên:

- ☑ Nhận dạy kèm môn Vật lý từ lớp 6 đến lớp 12
- ☑ Luyện thi THPT Quốc Gia môn Vật lý
- ☑ Luyện thi học sinh giỏi, thi chuyên môn Vật lý
- ☑ Giới thiệu gia sư dạy kèm tại nhà tất cả các môn

[www.thaytruong.vn](http://thaytruong.vn)

☎ 0978.013.019 (Th.Trường)

📍 thaytruongcdspgialai

Trên con đường thành công không có dấu chân của kẻ lười biếng!