

BÀI 3: NĂNG LƯỢNG MẠCH LC (PHẦN 2)

Dạng 5: Bài toán $\pm \frac{X}{\sqrt{n+1}}$

Bài 1: Một mạch dao động LC, có hiệu điện thế cực đại hai đầu tụ là U_0 ; điện tích cực đại là Q_0 . Xác định $u = ?$; $q = ?$ khi $W_t = nW_d$.

$$W = W_d + W_t = (n+1)W_d$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}CU_0^2 = (n+1)\frac{1}{2}Cu^2$$

$$\Rightarrow u = \pm \frac{U_0}{\sqrt{n+1}}$$

Tương tự hiệu điện thế: $q = c.u = \pm \frac{cU_0}{\sqrt{n+1}} = \pm \frac{Q_0}{\sqrt{n+1}}$

Bài 2: Một mạch dao động LC, có cường độ dòng điện cực đại là I_0 . Xác định $i = ?$ khi $W_d = nW_t$

$$W = W_d + W_t = (n+1)W_t \Rightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = (n+1)\frac{1}{2}Li^2$$

$$\Rightarrow i = \pm \frac{I_0}{\sqrt{n+1}}$$

BÀI TẬP THỰC HÀNH

Câu 1: Gọi T là chu kì dao động của mạch LC, t_0 là thời gian liên tiếp để năng lượng điện trường đạt giá trị cực đại thì biểu thức liên hệ giữa t_0 và T là

A: $t_0 = \frac{T}{4}$

B: $t_0 = \frac{T}{2}$

C: $t_0 = T$

D: $t_0 = 2T$

Câu 2: Mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung $C = 1\mu F$ và cuộn dây có độ tự cảm $L = 1(mH)$. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có trị số lớn nhất và thời điểm hiệu điện thế giữa hai bản tụ có trị số lớn nhất là?

A: $\Delta t = (1/2) \cdot 10^{-4} s$

B: $\Delta t = 10^{-4} s$

C: $\Delta t = (3/2) \cdot 10^{-4} s$

D: $\Delta t = 2 \cdot 10^{-4} s$

Câu 3: Mạch dao động LC dao động điều hoà, năng lượng tổng cộng được chuyển từ năng lượng điện trong tụ điện thành năng lượng từ trường trong cuộn cảm mất $\Delta t = 1,2\mu s$. Chu kỳ dao động của mạch là:

A: $T = 3,6\mu s$

B: $T = 2,4\mu s$

C: $T = 4,8\mu s$

D: $T = 0,6\mu s$

Câu 4: Cho một mạch LC lí tưởng, khi năng lượng điện trường ở tụ bằng năng lượng từ ở cuộn dây thì tỉ số điện tích trên tụ điện tại thời điểm đó và giá trị cực đại của nó là:

A: $\frac{q}{Q_0} = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$

B: $\frac{q}{Q_0} = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$

C: $\frac{q}{Q_0} = \pm \frac{1}{2}$

D: $\frac{q}{Q_0} = \pm \frac{1}{3}$

Câu 5: Tính độ lớn của cường độ dòng điện qua cuộn dây khi năng lượng của tụ điện bằng 3 lần năng lượng từ trường của cuộn dây. Biết cường độ cực đại qua cuộn dây là $36(mA)$.

A: $18(mA)$

B: $12(mA)$

C: $9(mA)$

D: $3(mA)$

Câu 6: Trong một dao động LC lí tưởng có một dao động điện từ tự do với tần số riêng $f_0 = 1(MHz)$. Năng lượng từ trường trong mạch có giá trị cực đại của nó sau những khoảng thời gian là:

A: $2(\mu s)$

B: $1(\mu s)$

C: $0,5(\mu s)$

D: $0,25(\mu s)$

Câu 7: Một mạch dao động gồm một tụ có điện dung $C = 10(\mu F)$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $L = 1(H)$, lấy $\pi^2 = 10$. Khoảng thời gian ngắn nhất tính từ lúc năng lượng điện trường đạt cực đại đến lúc năng lượng từ bằng một nửa năng lượng điện trường cực đại là

A: $\frac{1}{400} s$.

B: $\frac{1}{300} s$.

C: $\frac{1}{200} s$.

D: $\frac{1}{100} s$.

Câu 8: Mạch dao động LC có điện tích cực đại trên tụ là $Q_0 = 9(nC)$. Hãy xác định điện tích trên tụ vào thời điểm mà năng lượng điện trường bằng $\frac{1}{3}$ năng lượng từ trường của mạch

A: $\pm 2(nC)$

B: $\pm 3(nC)$

C: $\pm 4,5(nC)$

D: $\pm 2,25(nC)$.

Câu 9: Trong mạch dao động L,C. Tính độ lớn của cường độ dòng điện i đi qua cuộn dây khi năng lượng điện trường của tụ điện bằng n lần năng lượng từ trường của cuộn dây. Biết cường độ cực đại đi qua cuộn dây là I_0 .

A: $i = \frac{I_0}{n}$

B: $i = \pm \frac{I_0}{\sqrt{n+1}}$

C: $i = I_0$

D: $i = \frac{I_0}{(n+1)}$

Câu 10: Cường độ dòng điện trong mạch dao động LC có biểu thức $i = 9 \cos(\omega t)(mA)$. Vào thời điểm năng lượng điện trường bằng 8 lần năng lượng từ trường thì độ lớn cường độ dòng điện i bằng

A: $3(mA)$.

B: $1,5\sqrt{2}(mA)$

C: $2\sqrt{2}(mA)$

D: $1(mA)$.

Câu 11: Mạch dao động LC dao động điều hoà với tần số góc $\omega = 7.10^3(rad/s)$. Tại thời điểm ban đầu điện tích của tụ đạt giá trị cực đại. Thời gian ngắn nhất kể từ thời điểm ban đầu để năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là:

A: $1,308.10^{-4}(s)$

B: $1,12.10^{-4}(s)$

C: $1,12.10^{-3}(s)$.

D: $1,008.10^{-3}(s)$

Câu 12: Một mạch dao động LC có $L = 2(mH)$; $C = 8(pF)$, lấy $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất từ lúc tụ bắt đầu phóng điện đến lúc có năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là

A: $\frac{10^{-6}}{15}(s)$

B: $\frac{10^{-5}}{75}(s)$

C: $10^{-7}(s)$

D: $2.10^{-7}(s)$

Câu 13: Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm $t = 0(s)$, điện tích trên một bản tụ điện cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất Δt thì điện tích trên bản tụ này bằng một nửa giá trị cực đại. Chu kì dao động riêng của mạch dao động này là

A: $4\Delta t$

B: $6\Delta t$.

C: $3\Delta t$.

D: $12\Delta t$.

Câu 14: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do. Ở thời điểm $t = 0(s)$, hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị cực đại là U_0 . Phát biểu nào sau đây là sai?

A: Năng lượng từ trường cực đại trong cuộn cảm là $\frac{CU_0^2}{2}$.

B: Cường độ dòng điện trong mạch có giá trị cực đại là $U_0\sqrt{\frac{C}{L}}$.

C: Điện áp giữa hai bản tụ bằng 0 lần thứ nhất ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$.

D: Năng lượng từ trường của mạch ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$ là $\frac{CU_0^2}{4}$.

Câu 15: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị cực đại là $\Delta t = 1,5.10^{-4}(s)$. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị đó là

A: $t = 2.10^{-4}(s)$.

B: $t = 3.10^{-4}(s)$.

C: $t = 6.10^{-4}(s)$

D: $t = 12.10^{-4}(s)$

Câu 16: Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C . Hiệu điện thế cực đại trên tụ là U_0 . Cường độ dòng điện trong mạch khi năng lượng điện trường gấp hai lần năng lượng từ trường là

- A: $U_0\sqrt{C/4L}$. B: $U_0\sqrt{C/2L}$. C: $U_0\sqrt{C/12L}$. **D: $U_0\sqrt{C/3L}$.**

Câu 17: Mạch dao động LC đang dao động tự do với chu kì là T . Thời gian ngắn nhất kể từ lúc năng lượng từ trường bằng ba lần năng lượng điện trường đến lúc năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là

- A: $\frac{T}{24}$.** B: $\frac{T}{16}$. C: $\frac{T}{6}$. D: $\frac{T}{12}$.

Câu 18: Trong mạch dao động lý tưởng có dao động điện từ tự do với điện tích cực đại của một bản tụ là Q_0 và dòng điện cực đại qua cuộn cảm là I_0 . Khi dòng điện qua cuộn cảm bằng I_0/n (với $n > 1$) thì điện tích của tụ có độ lớn

- A: $q_0\sqrt{1-1/n^2}$. **B: $q_0/\sqrt{1-1/n^2}$.** C: $q_0\sqrt{1-2/n^2}$. D: $q_0/\sqrt{1-2/n^2}$.

Câu 19: Cho mạch dao động kín lý tưởng: $L = 10^{-3} (H)$; $C = 10^{-5} (F)$, cường độ hiệu dụng trong mạch $I = 10^{-3} (A)$.

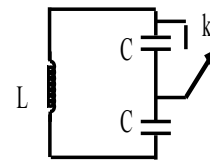
Viết phương trình dao động của điện tích. Lúc $t = 0 (s)$, năng lượng điện trường bằng 3 lần năng lượng từ trường, độ lớn cường độ dòng điện giảm và có giá trị âm:

- A: $q = 2.10^{-7} \cos\left(10^4 t - \frac{\pi}{3}\right) (C)$ **B: $q = \sqrt{2}.10^{-7} \cos\left(10^4 t + \frac{5\pi}{6}\right) (C)$**
 C: $q = 2.10^{-7} \cos\left(10^4 t + \frac{2\pi}{3}\right) (C)$ D: $q = \sqrt{2}.10^{-7} \cos\left(10^4 t + \frac{\pi}{6}\right) (C)$

Câu 20: Một tụ điện có điện dung $C = 2\mu F$, gồm hai bản A và B. Ban đầu, tụ tích điện đến điện áp U_0 (bản A tích điện dương). Sau đó người ta nối hai bản tụ với hai đầu một cuộn dây thuần cảm $L = 2 (mH)$. Lấy $\pi^2 \approx 10$, chọn gốc thời gian lúc nối. Thời điểm đầu tiên bản A tích điện âm, lúc đó tụ đang ở trạng thái phóng điện và cường độ dòng điện tức thời trong mạch là $\sqrt{\frac{3C}{4L}}.U_0$

- A: $\frac{1}{30} (ms)$ B: $\frac{1}{15} (ms)$ C: $\frac{4}{15} (ms)$ **D: $\frac{2}{15} (ms)$**

Câu 21: 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 (hình vẽ). 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 $\frac{1}{4}$ **C: Giảm còn $\frac{3}{4}$** D: Giảm còn $\frac{1}{2}$

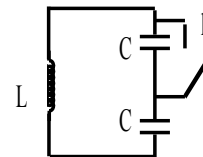
Câu 22: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch bằng nhau, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Dòng điện cực đại trong mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu ?

- A: Không đổi B: Giảm 2 lần C: Giảm $\sqrt{2}$ lần D: Tăng $\sqrt{2}$ lần.

Câu 23: 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 đạt cực đại, một tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Dòng điện cực đại trong mạch sau đó sẽ bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu ?

- A: Không đổi B: Giảm 2 lần C: Giảm $\sqrt{2}$ lần D: Tăng $\sqrt{2}$ lần.

Câu 24: 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 (hình vẽ). Ban đầu hiệu điện thế cực đại hai đầu cuộn dây là U_0 . 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. Sau khi đóng khóa thì hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ là U'_0 bao nhiêu?



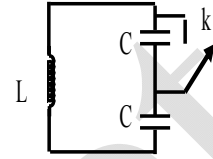
A: $U'_0 = \frac{U_0}{2}$

B: $U'_0 = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

C: $U'_0 = \frac{U_0}{4}$

D: $U'_0 = \sqrt{2}U_0$

Câu 25: 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 (hình vẽ). Ban đầu hiệu điện thế cực đại hai đầu cuộn dây là U_0 . Mạch đang hoạt động thì ta đóng khóa K ngay tại thời điểm năng lượng điện trường gấp 3 lần năng lượng từ trường trong mạch đang bằng nhau. Sau khi đóng khóa thì hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ là U'_0 bao nhiêu?



A: $U'_0 = \frac{U_0}{2}$

B: $U'_0 = U_0\sqrt{\frac{7}{8}}$

C: $U'_0 = \frac{\sqrt{7}U_0}{2}$

D: $U'_0 = \sqrt{7}U_0$

Câu 26: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ có điện dung C và cuộn cảm có độ tự cảm L. Nối 2 cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E điện trở trong r vào 2 đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì trong mạch LC có dao động điện từ với điện áp cực đại giữa hai bản tụ là U_0 . Biết $L = 25r^2C$. Tỉ số giữa U_0 và E là

A: 10

B: 100

C: 5

D: 25

Câu 27: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ có điện dung C và cuộn cảm có độ tự cảm L. Nối 2 cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E điện trở trong r vào 2 đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì trong mạch LC có dao động điện từ với điện áp cực đại giữa hai bản tụ là U_0 . Biết $L = 25r^2C$. Tỉ số giữa U_0 và E là

A: 10

B: 100

C: $\sqrt{26}$

D: 5

