

MỤC LỤC FULL CÁC DẠNG TOÁN DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT	1
1. Mạch dao động.....	1
2. Dao động điện từ tự do trong mạch dao động.....	1
b. Định nghĩa dao động điện từ	1
c. Chu kì và tần số dao động riêng của	1
3. Năng lượng điện từ	1
B. TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT.....	2
B. ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT.....	15
C. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG TOÁN.....	19
Dạng 1. BÀI TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN CÁC THAM SỐ CỦA MẠCH LC	19
1. Tần số, chu kì	19
VÍ DỤ MINH HỌA.....	20
2. Giá trị cực đại, giá trị tức thời.....	23
VÍ DỤ MINH HỌA.....	23
3. Giá trị tức thời ở hai thời điểm.....	27
VÍ DỤ MINH HỌA.....	27
4. Năng lượng điện trường. Năng lượng từ trường. Năng lượng điện từ	29
VÍ DỤ MINH HỌA.....	29
5. Dao động cưỡng bức. Dao động riêng.....	31
VÍ DỤ MINH HỌA.....	31
6. Khoảng thời gian.....	32
VÍ DỤ MINH HỌA.....	33
Dạng 2. CÂU TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN NẠP NĂNG LƯỢNG CHO MẠCH LC.	36
LIÊN QUAN ĐẾN BIỂU THỨC.....	36
1. Nạp năng lượng cho tụ	36
VÍ DỤ MINH HỌA.....	36
2. Nạp năng lượng cho cuộn cảm:	38
VÍ DỤ MINH HỌA.....	38
3. Biểu thức phụ thuộc thời gian	41
VÍ DỤ MINH HỌA.....	41
4. Điện lượng chuyển qua qua tiết diện thẳng của dây dẫn.....	46
VÍ DỤ MINH HỌA.....	46
Dạng 3. CÂU TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN MẠCH LC THAY ĐỔI CẤU TRÚC	47
1. Mạch gồm các tụ ghép	47
VÍ DỤ MINH HỌA.....	47
2. Tụ ghép liên quan đến năng lượng.....	48
VÍ DỤ MINH HỌA.....	48
3. Đóng mở khóa k làm mất tụ C1 (hoặc C1 bị đánh thủng).....	50
VÍ DỤ MINH HỌA.....	50
Dạng 4. CÂU TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN MẠCH LC CÓ ĐIỆN TRỞ.....	54
1. Năng lượng hao phí.....	54
VÍ DỤ MINH HỌA.....	54

2. Công suất cần cung cấp.....	55
VÍ DỤ MINH HỌA.....	55
1A. ÔN TẬP CHƯƠNG DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ	58
1A. LỜI GIẢI ÔN TẬP CHƯƠNG DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ	67
2A. BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 1.....	93
2A. ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 1.....	101
3A. BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 2.....	101
3A. ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 2.....	106
4A. BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 3.....	106
4A. ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 3.....	111
5A. BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 4.....	111
5A. ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 4.....	113

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Mạch dao động

Cấu tạo: Gồm một tụ điện mắc nối tiếp với một cuộn cảm thành mạch kín.

Nếu r rất nhỏ (≈ 0): mạch dao động lí tưởng.

Hoạt động: Muốn mạch hoạt động ta tích điện cho tụ điện rồi cho nó phóng điện trong mạch. Tụ điện sẽ phóng điện qua lại trong mạch nhiều lần tạo ra một dòng điện xoay chiều.

Khảo sát bằng dao động kí: Người ta sử dụng hiệu điện thế xoay chiều được tạo ra giữa hai bản của tụ điện bằng cách nối hai bản này với dao động kí thì thấy trên màn một đồ thị dạng sin.

2. Dao động điện từ tự do trong mạch dao động

a. Định luật biến thiên điện tích và cường độ dòng điện trong một mạch dao động lí tưởng

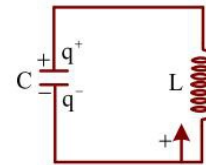
Vận dụng định luật Ôm cho đoạn mạch AB, ta có: $u_{AB} = e - ri$ với $r \approx 0$ thì $u_{AB} \approx e = -L \frac{di}{dt}$.

Với qui ước về dấu như trên hình vẽ, thì $i = \frac{dq}{dt} = q'$.

Ta lại có: $u_{AB} = \frac{q}{C}$ nên $\frac{q}{C} = -Lq''$ hay $q'' + \frac{q}{LC} = 0$

Đặt $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, ta có phương trình: $q'' + \omega^2 q = 0$ (1)

Tương tự như ở phần dao động cơ, nghiệm của phương trình này có dạng: $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (2)



Qui ước:

+ $q > 0$, nếu bản cực bên trên mang điện tích dương.

+ $i > 0$, nếu dòng điện chạy qua cuộn cảm theo chiều từ B đến A.

Sự biến thiên điện tích trên một bản: $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$ với $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Phương trình về dòng điện trong mạch: $i = I_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$ với $I_0 = q_0 \omega$.

Nếu chọn gốc thời gian là lúc tụ điện bắt đầu phóng điện: $q = q_0 \cos \omega t$ và $i = I_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

Vậy, điện tích q của một bản tụ điện và cường độ dòng điện i trong mạch dao động biến thiên điều hòa theo thời gian, i lệch pha $\pi/2$ so với q .

b. Định nghĩa dao động điện từ

Sự biến thiên điều hoà theo thời gian của điện tích q của một bản tụ điện và cường độ dòng điện (hoặc cường độ điện trường E và cảm ứng từ B) trong mạch dao động được gọi là dao động điện từ tự do.

c. Chu kì và tần số dao động riêng của $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

Tần số dao động riêng: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

3. Năng lượng điện từ

Nếu không có sự tiêu hao năng lượng thì trong quá trình dao động điện từ, năng lượng được tập trung ở tụ điện (W_C) và cuộn cảm (W_L). Tại một thời điểm bất kì, ta có:

Năng lượng điện trường tập trung trong tụ điện: $W_C = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{Q_0^2}{2C} \cos^2(\omega t + \varphi)$.

Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm: $W_L = W_C + W_L = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} = \text{hằng số}$.

Vậy, trong quá trình dao động của mạch, năng lượng từ trường và năng lượng điện trường luôn chuyển hoá cho nhau, nhưng tổng năng lượng điện từ là không đổi.

B. TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT

Câu 1. [Trích đề thi THPT QG 2016] Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động, điện tích trên một bản tụ điện biến thiên điều hoà và

- A. cùng pha với cường độ dòng điện trong mạch.
- B. lệch pha $0,25\pi$ so với cường độ dòng điện trong mạch
- C. ngược pha với cường độ dòng điện trong mạch.
- D. lệch pha $0,5\pi$ so với cường độ dòng điện trong mạch.

Câu 2. Mạch dao động lý tưởng gồm?

- A. một tụ điện và một cuộn cảm thuần.
- B. một tụ điện và một điện trở thuần.
- C. một cuộn cảm thuần và một điện trở thuần.
- D. một nguồn điện và một tụ điện.

Câu 3. Mạch dao động điện từ gồm tụ điện C và cuộn cảm L, dao động tự do với tần số góc?

- A. $\omega = 2\pi\sqrt{LC}$
- B. $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$
- C. $\omega = \sqrt{LC}$
- D. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Câu 4. [Trích đề thi Chuyên ĐH Vinh lần 1- 2017]. Trong mạch dao động LC tự do có cường độ dòng điện cực đại là I_0 . Tại một thời điểm nào đó khi dòng điện trong mạch có cường độ là i , hiệu điện thế hai đầu tụ điện là u thì ta có quan hệ:

- A. $I_0^2 - i^2 = L \cdot \frac{u^2}{C}$
- B. $I_0^2 - i^2 = \frac{Cu^2}{L}$
- C. $I_0^2 - i^2 = LCu^2$
- D. $I_0^2 - i^2 = \frac{u^2}{LC}$

Câu 5. [Trích đề thi Chuyên Đại học Vinh] Trong mạch dao động có dao động điện từ tự do với điện tích cực đại của một bản tụ là q_0 . Khi dòng điện có giá trị là i , điện tích một bản của tụ là q thì tần số dao động riêng của mạch là:

- A. $f = \frac{2\pi i}{\sqrt{q_0^2 - q^2}}$
- B. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{q_0^2 - q^2}}$
- C. $f = \frac{i}{\pi\sqrt{q_0^2 - q^2}}$
- D. $f = \frac{\pi i}{\sqrt{q_0^2 - q^2}}$

Câu 6. Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hoà theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau.
- B. với cùng biên độ.
- C. luôn cùng pha nhau.
- D. với cùng tần số.

Câu 7. Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì dao động T. Tại thời điểm $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Điện tích trên bản tụ này bằng 0 ở thời điểm đầu tiên (kể từ $t = 0$) là

- A. $\frac{T}{8}$.
- B. $\frac{T}{2}$
- C. $\frac{T}{6}$
- D. $\frac{T}{4}$

Câu 8. Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Tần số dao động được tính theo công thức

- A. $f = \frac{1}{2\pi LC}$
- B. $f = 2\pi LC$
- C. $f = \frac{Q_0}{2\pi I_0}$
- D. $f = \frac{I_0}{2\pi Q_0}$

Câu 10. Các phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng?

- A. Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số dao động riêng của mạch.
- B. Năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn dây chuyển hóa lẫn nhau.
- C. Cứ sau thời gian bằng $1/6$ chu kì dao động, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường lại bằng nhau.
- D. Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại.

Câu 12. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng dao động điện từ tự do (dao động riêng) trong mạch dao động điện từ LC không điện trở thuần?

- A. Khi năng lượng điện trường giảm thì năng lượng từ trường tăng.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

B. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng tổng năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

C. Năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện từ của mạch dao động.

D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số bằng một nửa tần số của cường độ dòng điện trong mạch.

Câu 13. Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do

A. năng lượng điện từ của mạch biến thiên tuần hoàn.

B. tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường luôn không đổi.

C. năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện.

D. năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm.

Câu 14. Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do thì

A. năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm.

B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường luôn không đổi.

C. năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện.

D. năng lượng điện từ của mạch được bảo toàn.

Câu 15. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng dao động điện từ tự do (dao động riêng) trong mạch dao động điện từ LC không điện trở thuần?

A. Khi năng lượng điện trường giảm thì năng lượng từ trường tăng.

B. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng tổng năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

C. Năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện từ của mạch dao động.

D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số bằng một nửa tần số của cường độ dòng điện trong mạch.

Câu 16. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng?

A. Năng lượng điện từ biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số dao động riêng của mạch.

B. Năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn dây chuyển hóa lẫn nhau.

C. Cứ sau thời gian bằng $1/4$ chu kì dao động, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường lại bằng nhau.

D. Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại.

Câu 17. Nếu điện tích trên tụ điện của mạch dao động LC lí tưởng có trị số bằng một nửa điện tích cực đại của mạch dao động thì

A. năng lượng của mạch dao động giảm hai lần.

B. năng lượng điện trường ở tụ điện bằng ba lần năng lượng từ trường ở cuộn cảm.

C. năng lượng từ trường ở cuộn cảm bằng ba lần năng lượng điện trường ở tụ điện.

D. năng lượng điện trường ở tụ điện giảm hai lần.

Câu 18. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T. Năng lượng điện trường ở tụ điện

A. biến thiên điều hoà với chu kỳ T.

B. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ 2T.

C. không biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

D. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ $\frac{T}{2}$

Câu 19. Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì

A. khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ cực đại là $\frac{2\pi I_0}{Q_0}$

B. năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kì bằng $\frac{2\pi Q_0}{I_0}$

C. điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với chu kì bằng $\frac{2\pi Q_0}{I_0}$

D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là $\frac{0,5\pi Q_0}{I_0}$

Câu 20. Mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Tần số góc riêng của mạch xác định bởi

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

B. $\omega = \frac{1}{LC}$

C. $\omega = \sqrt{LC}$

D. LC

Câu 21. Trong mạch dao động LC lí tưởng, so với cường độ dòng điện trong mạch thì điện tích của mạch biến thiên cùng tần số và

A. trễ pha góc $\frac{\pi}{2}$

B. sớm pha góc $\frac{\pi}{2}$

C. cùng pha

D. ngược pha.

Câu 22. Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Nếu gọi u là hiệu điện thế giữa bản A và bản B của tụ điện thì điện tích của bản B biến thiên

A. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với u

B. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u .

C. ngược pha so với u

D. cùng pha so với u .

Câu 23. Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Nếu chỉ tăng độ tự cảm của cuộn cảm trong mạch dao động lên 4 lần thì tần số dao động điện từ trong mạch sẽ

A. tăng 4 lần

B. giảm 2 lần

C. tăng 2 lần

D. giảm 4 lần.

Câu 24. Cho mạch LC lí tưởng đang có dao động điện từ điều hòa với chu kì T . Ban đầu dòng điện chạy trong mạch có giá trị cực đại. Thời điểm $t = T/2$, dòng điện tức thời có độ lớn

A. bằng không

B. bằng nửa giá trị cực đại

C. cực đại

D. cực tiểu.

Câu 25. Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung c thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên mỗi bản tụ là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Chu kì dao động điện từ của mạch là

A. $T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$

B. $T = 2\pi Q_0 I_0$

C. $T = 2\pi \frac{I_0}{Q_0}$

D. $T = 2\pi LC$

Câu 26. Sự hình thành dao động điện từ tự do trong mạch dao động là do hiện tượng nào sau đây?

A. Hiện tượng cộng hưởng điện

B. Hiện tượng từ hoá.

C. Hiện tượng cảm ứng điện từ

D. Hiện tượng tự cảm.

Câu 27. Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Biết điện trở của dây dẫn là không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Khi điện dung có giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Khi điện dung có giá trị $C_2 = 4C_1$ thì tần số dao động điện từ riêng trong mạch là

A. $f_2 = 4f_1$

B. $f_2 = f_1/2$

C. $f_2 = 2f_1$

D. $f_2 = f_1/4$.

Câu 28. Một mạch dao động gồm cuộn dây thuần cảm và tụ điện thì hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện U_0 liên hệ với cường độ dòng điện cực đại I_0 bởi biểu thức:

A. $U_0 = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$

B. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$

C. $U_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot I_0$

D. $U_0 = \frac{L}{C} I_0$

Câu 29. Một mạch dao động gồm có cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C . Nếu gọi I_{\max} là dòng điện cực đại trong mạch thì hệ thức liên hệ điện tích cực đại trên bản tụ Q_{\max} và I_{\max} ?

A. $Q_{\max} = \sqrt{LC} \cdot I_{\max}$

B. $I_{\max} = \sqrt{LC} \cdot Q_{\max}$

C. $Q_{\max} = \frac{1}{\sqrt{LC}} \cdot I_{\max}$

D. $Q_{\max} = \frac{1}{LC} I_{\max}$

Câu 30. Gọi tốc độ truyền sóng điện từ trong không khí là C . Mạch dao động lí tưởng LC có thể phát ra sóng vô tuyến truyền trong không khí với bước sóng

A. $2\pi c \sqrt{LC}$

B. $2\pi \sqrt{LC}$

C. $4\pi c \sqrt{LC}$

D. $2\pi c \cdot LC$

Câu 31. Một mạch LC đang dao động tự do, người ta đo được điện tích cực đại trên 2 bản tụ điện là q_0 và dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Nếu dùng mạch này làm mạch chọn sóng cho máy thu thanh, thì bước sóng mà nó bắt được tính bằng công thức

A. $\lambda = 2\pi c \sqrt{q_0 I_0}$

B. $\lambda = 2\pi c \frac{q_0}{I_0}$

C. $\lambda = \frac{I_0}{q_0}$

D. $\lambda = 2\pi c q_0 I_0$

Câu 32. Trong một mạch dao động LC, điện tích trên một bản tụ biến thiên theo phương trình

$q = Q_0 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ (C). Như vậy tại các thời điểm t bằng

- A. $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều ngược nhau.
- B. $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều ngược nhau
- C. $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều như nhau.
- D. $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều như nhau.

Câu 33. Điện tích của tụ điện trong mạch dao động LC biến thiên theo phương trình $q = q_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \pi\right)$. Tại

thời điểm $t = T/4$, ta có:

- A. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0
- B. Dòng điện qua cuộn dây bằng 0.
- C. Điện tích của tụ cực đại
- D. Năng lượng điện trường cực đại.

Câu 34. Trong mạch dao động LC lý tưởng, gọi i và u là cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây tại một thời điểm nào đó, l_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức biểu diễn mối liên hệ giữa i , u và l_0 là

A. $(I_0^2 + i^2) \frac{L}{C} = u^2$ B. $(I_0^2 - i^2) \frac{C}{L} = u^2$ C. $(I_0^2 - i^2) \frac{L}{C} = u^2$ D. $(I_0^2 + i^2) \frac{C}{L} = u^2$

Câu 35. Trong một mạch dao động LC, khi điện tích tụ điện có độ lớn đạt cực đại thì kết luận nào sau đây là sai?

- A. Điện áp hai đầu tụ điện có độ lớn cực đại.
- B. Cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại.
- C. Năng lượng điện trường trong mạch đạt cực đại.
- D. Năng lượng điện trường bằng năng lượng điện từ trong mạch.

Câu 36. Chọn phát biểu đúng khi nói về sự biến thiên điện tích của tụ điện trong mạch dao động

- A. Điện tích của tụ điện dao động điều hòa với tần số góc $\omega = \sqrt{LC}$.
- B. Điện tích biến thiên theo hàm số mũ theo thời gian
- C. Điện tích chỉ biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

D. Điện tích của tụ điện dao động điều hòa với tần số $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Câu 37. Cường độ dòng điện chạy trong mạch dao động LC có đặc điểm là:

- A. tần số lớn
- B. chu kì lớn
- C. cường độ lớn
- D. năng lượng lớn.

Câu 38. (ĐH2014) Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau
- B. luôn cùng pha nhau
- C. với cùng biên độ
- D. với cùng tần số.

Câu 39. Một mạch dao động duy trì gồm cuộn dây mắc với một tụ điện. Do cuộn dây có điện trở R nên để duy trì dao động của mạch người ta cần phải cung cấp năng lượng cho mạch. Biết điện tích cực đại của tụ là Q_0 , điện dung của tụ là C và hệ số tự cảm của cuộn dây là L . Tính công suất cần cung cấp cho mạch để mạch hoạt động ổn định.

A. $P = LCRQ_0^2$ B. $P = \frac{Q_0^2}{LC} R$ C. $P = \frac{1}{2} LCRQ_0^2$ D. $P = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{LC} R$

Câu 40. Kí hiệu các loại dao động sau:

- (1) Dao động tự do
- (2) Dao động duy trì
- (3) Dao động cưỡng bức
- (4) Dao động điều hòa.

Dao động điện từ trong mạch LC lí tưởng thuộc loại dao động nào kể trên

- A. (3) và (4)
- B. (1) và (2)
- C. (2) và (4)
- D. (1) và (4).

Câu 41. Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì dao động T . Tại thời điểm $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Điện tích trên bản tụ này bằng 0 ở thời điểm đầu tiên (kể từ $t = 0$) là

A. $\frac{T}{8}$

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

C. $\frac{T}{6}$

D. $\frac{T}{4}$

Câu 42. Trong mạch dao động LC, điện tích trên tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên.

A. điều hòa cùng tần số

B. tuần hoàn cùng biên độ.

C. điều hòa cùng pha

D. điều hòa và ngược pha nhau

Câu 43. Một mạch dao động LC lý tưởng đang hoạt động. Cảm ứng từ của từ trường trong cuộn cảm và cường độ điện trường của điện trường trong tụ điện biến thiên điều hòa cùng tần số và

A. cùng pha nhau

B. lệch pha nhau $\pi/2$

C. ngược pha nhau

D. lệch pha nhau $\pi/4$.

Câu 44. Khi đối chiếu dao động điện từ trong mạch dao động LC với dao động điều hòa của con lắc đơn.

A. cường độ dòng điện i có vai trò như vận tốc tức thời v .

B. điện tích q có vai trò như độ cao của vật dao động

C. năng lượng điện trường có vai trò như động năng.

D. năng lượng từ trường có vai trò như thế năng.

Câu 45. Trong quá trình dao động của mạch LC, năng lượng từ trường và năng lượng điện trường luôn chuyển hóa cho nhau nhưng tổng năng lượng điện từ

A. tăng lên

B. giảm xuống

C. không đổi

D. biến thiên

Câu 46. Dao động điện từ trong mạch dao động LC lý tưởng khi cho tụ điện tích điện rồi cho nó phóng điện là dao động điện từ

A. cưỡng bức.

B. tắt dần.

C. duy trì.

D. tự do.

Câu 47. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với chu kì riêng là T thì

A. khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường đạt cực đại là T .

B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì bằng $2T$.

C. khi năng lượng từ trường có giá trị cực đại thì năng lượng điện trường cũng có giá trị cực đại.

D. khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là $T/4$.

Câu 48. (CĐ2011) Trong mạch dao động lý tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm

L , đang có dao động điện từ tự do. Biết hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là $\frac{U_0}{2}$. Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng

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

B. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5C}{L}}$

C. $\frac{U_0}{2} \sqrt{\frac{5L}{C}}$

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

Câu 49. (ĐH2008) Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do (dao động riêng). Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là U_0 và I_0 . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $I_0/2$ thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là

A. $\frac{3}{4} U_0$

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

C. $\frac{1}{2} U_0$

D. $\frac{\sqrt{3}}{4} U_0$

Câu 50. (ĐH2009) Trong mạch dao động LC lý tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

A. luôn ngược pha nhau

B. với cùng biên độ

C. luôn cùng pha nhau

D. với cùng tần số.

Câu 51. (ĐH2013) Một mạch dao động LC lý tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của tụ điện là q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch bằng $0,5I_0$ thì điện tích của tụ điện có độ lớn

A. $\frac{q_0 \sqrt{2}}{2}$

B. $\frac{q_0 \sqrt{3}}{2}$

C. $\frac{q_0}{2}$

D. $\frac{q_0 \sqrt{5}}{2}$

Câu 52. (ĐH2009) Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ C_1 đến C_2 . Mạch dao động này có chu kì dao động riêng thay đổi được từ

A. từ $4\pi\sqrt{LC_1}$ đến $4\pi\sqrt{LC_2}$

B. từ $2\pi\sqrt{LC_1}$ đến $2\pi\sqrt{LC_2}$

C. từ $2\sqrt{LC_1}$ đến $2\sqrt{LC_2}$

D. từ $4\sqrt{LC_1}$ đến $4\sqrt{LC_2}$.

Câu 53. Chọn phát biểu đúng khi so sánh dao động của con lắc lò xo và dao động điện từ trong mạch LC:

A. Khối lượng m của vật nặng tương ứng với hệ số tự cảm L của cuộn dây.

B. Độ cứng k của lò xo tương ứng với điện dung C của tụ điện.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

C. Gia tốc a tương ứng với cường độ dòng điện i .

D. Vận tốc v tương ứng với điện tích q .

Câu 54. Một mạch dao động LC lý tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kỳ $T = 10^{-6}(s)$. Kí hiệu L, R lần lượt là hai bản của tụ. Tại thời điểm t_1 , bản L tích điện âm và độ lớn điện tích đang tăng. Đến thời điểm $t_1 + 7,5 \cdot 10^{-7}(s)$ thì điện tích của bản R và chiều dòng điện qua cuộn dây là:

A. tích điện dương, từ L đến R

B. tích điện âm, từ L đến R .

C. tích điện âm, từ R đến L

D. tích điện dương, từ R đến L .

Câu 55. (MH3-2017) Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch dao động LC là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Biểu thức của điện tích trong mạch là:

A. $q = \omega I_0 \cos(\omega t + \varphi)$

B. $q = \frac{I_0}{\omega} \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$

C. $q = \omega I_0 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$

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

Câu 56. Cho mạch dao động điện từ lý tưởng LC. Đồ thị mối quan hệ giữa cường độ dòng điện tức thời chạy qua cuộn dây và điện tích tức thời trên tụ là

A. đường thẳng

B. đường elip

C. đường hình sin

D. đường hyperbol.

Câu 57. Trong mạch dao động lý tưởng LC. Lúc $t_0 = 0$ bản tụ A tích điện dương, bản tụ B tích điện âm và chiều dòng điện đi qua cuộn cảm từ B sang A. Sau % chu kì dao động của mạch thì

A. dòng điện qua L theo chiều từ A đến B, bản A tích điện âm.

B. dòng điện đi theo chiều từ A đến B, bản A tích điện dương

C. dòng điện đi theo chiều từ B đến A, bản A mang điện dương.

D. dòng điện đi theo chiều từ B đến A, bản A tích điện âm.

Câu 58. Tụ điện của một mạch dao động LC là một tụ điện phẳng. Mạch có chu kì dao động riêng là T . Khi khoảng cách giữa hai bản tụ giảm đi hai lần thì chu kì dao động riêng của mạch là

A. $T\sqrt{2}$

B. $2T$

C. $0,5T$

D. $0,5T\sqrt{2}$

Câu 59. Trong mạch dao động điện từ LC lý tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì

A. khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ cực đại là $2\pi I_0 / Q_0$.

B. năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kì bằng $2\pi Q_0 / I_0$.

C. điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với chu kì bằng $2\pi Q_0 / I_0$.

D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là $0,5\pi Q_0 / I_0$.

Câu 60. Trong mạch dao động điện từ LC lý tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì

A. chu kỳ dao động điện từ trong mạch bằng $2\pi I_0 / Q_0$.

B. năng lượng điện trường trong tụ và năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kì bằng $2\pi Q_0 / I_0$.

C. điện trường trong tụ và từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kì bằng $\pi Q_0 / I_0$.

D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là $\pi Q_0 / I_0$.

Câu 61. Trong mạch dao động điện từ LC lý tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì

A. Năng lượng điện trường của tụ điện tại mỗi thời điểm t được tính bởi $W_C = 0,5(Q_0 \sin \omega t)^2 / C$

B. Năng lượng từ trường của cuộn cảm tại mỗi thời điểm t được tính bởi: $W_L = L(\omega Q_0 \cos \omega t)^2$

C. Tại mọi thời điểm tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch dao động là không đổi. Năng lượng của mạch dao động được bảo toàn và có độ lớn: $W = W_C + W_L = Q_0^2 / (LC)$

D. Khi cuộn cảm có điện trở đáng kể thì một phần năng lượng ban đầu bị chuyển hoá thành nhiệt năng nên dao động tắt dần, có biên độ giảm dần theo thời gian.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 32. Dao động điện từ nào dưới đây xảy ra trong một mạch dao động có thể có năng lượng giảm dần theo thời gian.

- A. Dao động cưỡng bức.
- B. Cộng hưởng dao động.
- C. Dao động riêng.
- D. Dao động duy trì.

Câu 63. Dòng điện trong mạch dao động LC lí tưởng là dòng điện kín trong đó phần dòng điện chạy qua tụ điện ứng với

- A. dòng chuyển dời có hướng của các electron.
- B. dòng chuyển dời có hướng của các ion dương.
- C. dòng chuyển dời có hướng của các ion âm.
- D. sự biến thiên của điện trường trong tụ điện theo thời gian.

Câu 64. Trong mạch dao động LC, đại lượng biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kì $T = \pi\sqrt{LC}$ là

- A. điện tích của bản tụ.
- B. cường độ dòng điện trong mạch.
- C. hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm.
- D. năng lượng điện trường trong khoảng không gian giữa hai bản tụ điện.

Câu 65. Mối liên hệ giữa năng lượng điện trường W_{dt} và năng lượng từ trường W_{tt} trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do với chu kì dao động T và năng lượng điện từ W là

- A. W_{dt}, W_{tt} biến thiên theo thời gian với cùng chu kì T
- B. W_{dt}, W_{tt} biến thiên theo thời gian với cùng chu kì $2T$
- C. W_{dt}, W_{tt} biến thiên theo thời gian với cùng chu kì $T/2$
- D. W_{dt}, W_{tt} biến thiên theo thời gian với cùng chu kì T

Câu 66. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C thực hiện dao động tự do không tắt. Giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng U_0 . Giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $I_0 = U_0\sqrt{LC}$
- B. $I_0 = U_0\sqrt{L/C}$
- C. $I_0 = U_0\sqrt{C/L}$
- D. $I_0 = U_0/\sqrt{LC}$

Câu 67. Công thức tính năng lượng điện từ của một mạch dao động LC là

- A. $W = Q_0 U_0/2$
- B. $W = Q_0^2/2$
- C. $W = I_0^2/(2C)$
- D. $W = I_0^2/L$

Câu 68. Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

- A. $T = 2\pi Q_0/I_0$
- B. $T = 2\pi I_0/Q_0$
- C. $T = 2\pi LC$
- D. $T = 2\pi I_0 Q_0$

Câu 69. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T . Năng lượng điện trường ở tụ điện

- A. biến thiên điều hoà với chu kỳ T .
- B. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ $2T$.
- C. không biến thiên tuần hoàn theo thời gian.
- D. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ $T/2$.

Câu 70. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường ở tụ điện bằng năng lượng từ trường trong cuộn cảm là

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

Câu 71. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường ở tụ điện bằng không là

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

Câu 42. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng từ trường ở cuộn cảm bằng không là

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

Câu 73. Dao động điện từ trong mạch dao động LC là quá trình

- A. biến đổi không tuần hoàn của điện tích trên tụ điện.
- B. biến đổi theo hàm mũ của cường độ dòng điện.
- C. chuyển hoá tuần hoàn giữa năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.
- D. bảo toàn hiệu điện thế giữa hai cực tụ điện.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 74. Tìm phát biểu SAI về năng lượng trong mạch dao động LC lí tưởng.

- A. 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.
- B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên điều hoà với tần số gấp hai lần tần số của dòng điện xoay chiều trong mạch.
- C. Khi năng lượng điện trường trong tụ điện giảm thì năng lượng từ trường trong cuộn cảm tăng lên.
- D. Tại mọi thời điểm, tổng của năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi, nói cách khác, năng lượng của mạch dao động được bảo toàn.

Câu 75. Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì

- A. chu kỳ dao động điện từ trong mạch bằng $2\pi I_0/Q_0$.
- B. năng lượng điện trường trong tụ và năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng $2\pi Q_0/I_0$.
- C. điện trường trong tụ và từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng $\pi Q_0/I_0$.
- D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là $\pi Q_0/I_0$.

Câu 76. Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì

- A. khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ cực đại là $2\pi I_0/Q_0$.
- B. năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng $2\pi Q_0/I_0$.
- C. điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với chu kỳ bằng $2\pi Q_0/I_0$.
- D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là $0,5\pi Q_0/I_0$.

Câu 77. Đưa lõi sắt non vào trong lòng ống dây của một mạch dao động điện từ LC thì sẽ làm:

- A. Tăng tần số dao động riêng f của mạch.
- B. Giảm tần số dao động riêng f của mạch.
- C. Giảm chu kỳ dao động riêng của mạch.
- D. Giảm độ tự cảm của cuộn dây.

Câu 78. Khi một mạch dao động lí tưởng LC đang hoạt động thì

- A. ở thời điểm năng lượng điện trường trong tụ cực đại, năng lượng từ trường trong cuộn cảm bằng không.
- B. cường độ điện trường trong tụ điện tỉ lệ nghịch với điện tích của tụ điện.
- C. ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.
- D. cảm ứng từ trong cuộn dây tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua cuộn dây.

Câu 79. Tần số dao động của mạch LC tăng gấp đôi khi:

- A. Điện dung tụ tăng gấp đôi.
- B. Điện dung giảm còn 1 nửa.
- C. Độ tự cảm của cuộn dây tăng gấp đôi.
- D. chu kỳ giảm một nửa.

Câu 80. Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện lệch pha nhau một góc bằng

- A. 0
- B. $\pi/2$.
- C. π
- D. $\pi/4$.

Câu 81. 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 kỳ dao động của mạch sẽ

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

Câu 82. Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C 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 .

Câu 83. Phát biểu nào sau đây về mạch dao động là sai?

- A. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ biến thiên điều hoà cùng tần số và cùng pha với cảm ứng từ trong lòng cuộn dây.
- B. Điện áp giữa hai bản tụ biến thiên điều hoà cùng tần số và cùng pha với điện tích trên một bản tụ.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

C. Dòng điện qua cuộn dây biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với cảm ứng từ trong lòng cuộn dây.

D. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với điện tích trên một bản tụ.

Câu 84. 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. không đổi. B. giảm còn $1/4$ C. giảm còn $3/4$ D. giảm còn $1/2$

Câu 85. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng?

A. Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại.

B. Năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn dây chuyển hóa lẫn nhau.

C. Cứ sau thời gian ngắn nhất bằng $0,5$ chu kì dao động, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường lại bằng nhau.

D. Năng lượng điện biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số dao động riêng của mạch.

Câu 86. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C thực hiện dao động tự do không tắt. Giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng U_0 . Giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $I_0 = U_0 \sqrt{LC}$ B. $I_0 = U_0 \sqrt{L/C}$ C. $I_0 = U_0 \sqrt{C/L}$ D. $I_0 = U_0 / \sqrt{LC}$

Câu 87. Công thức tính năng lượng điện từ của một mạch dao động LC là

- A. $W = Q_0 U_0 / 2$ B. $W = Q_0^2 / 2$ C. $W = I_0^2 / (2C)$ D. $W = I_0^2 / L$

Câu 88. Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

- A. $T = 2\pi Q_0 / I_0$ B. $T = 2\pi I_0 / Q_0$ C. $T = 2\pi LC$ D. $T = 2\pi I_0 Q_0$

Câu 89. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T . Năng lượng điện trường ở tụ điện

A. biến thiên điều hoà với chu kỳ T .

B. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ $2T$.

C. không biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

D. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ $T/2$.

Câu 90. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường ở tụ điện bằng năng lượng từ trường trong cuộn cảm là

A. T

B. $T/2$.

C. $T/4$.

D. $T/3$.

Câu 91. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường ở tụ điện bằng không là

A. T

B. $T/2$.

C. $T/4$.

D. $T/3$.

Câu 92. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T . Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng từ trường ở cuộn cảm bằng không là

A. T

B. $T/2$.

C. $T/4$.

D. $T/3$.

Câu 93. Dao động điện từ trong mạch dao động LC là quá trình

A. biến đổi không tuần hoàn của điện tích trên tụ điện.

B. biến đổi theo hàm mũ của cường độ dòng điện.

C. chuyển hoá tuần hoàn giữa năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.

D. bảo toàn hiệu điện thế giữa hai cực tụ điện.

Câu 94. Tìm phát biểu SAI về năng lượng trong mạch dao động LC lí tưởng.

A. 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.

B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên điều hoà với tần số gấp hai lần tần số của dòng điện xoay chiều trong mạch.

C. Khi năng lượng điện trường trong tụ điện giảm thì năng lượng từ trường trong cuộn cảm tăng lên.

D. Tại mọi thời điểm, tổng của năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi, nói cách khác, năng lượng của mạch dao động được bảo toàn.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 95. Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì

- A. chu kỳ dao động điện từ trong mạch bằng $2\pi I_0/Q_0$.
- B. năng lượng điện trường trong tụ và năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng $2\pi Q_0/I_0$.
- C. điện trường trong tụ và từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng $\pi Q_0/I_0$.
- D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là $\pi Q_0/I_0$.

Câu 96. Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì

- A. khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ cực đại là $2\pi I_0/Q_0$.
- B. năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với chu kỳ bằng $2\pi Q_0/I_0$.
- C. điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với chu kỳ bằng $2\pi Q_0/I_0$.
- D. khoảng thời gian hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn dây triệt tiêu là $0,5\pi Q_0/I_0$.

Câu 97. Đưa lõi sắt non vào trong lòng ống dây của một mạch dao động điện từ LC thì sẽ làm:

- A. Tăng tần số dao động riêng f của mạch.
- B. Giảm tần số dao động riêng f của mạch.
- C. Giảm chu kỳ dao động riêng của mạch.
- D. Giảm độ tự cảm của cuộn dây.

Câu 98. Khi một mạch dao động lí tưởng LC đang hoạt động thì

- A. ở thời điểm năng lượng điện trường trong tụ cực đại, năng lượng từ trường trong cuộn cảm bằng không.
- B. cường độ điện trường trong tụ điện tỉ lệ nghịch với điện tích của tụ điện.
- C. ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.
- D. cảm ứng từ trong cuộn dây tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua cuộn dây.

Câu 99. Tần số dao động của mạch LC tăng gấp đôi khi:

- A. Điện dung tụ tăng gấp đôi.
- B. Điện dung giảm còn 1 nửa.
- C. Độ tự cảm của cuộn dây tăng gấp đôi.
- D. chu kỳ giảm một nửa.

Câu 100. Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện lệch pha nhau một góc bằng

- A. 0
- B. $\pi/2$
- C. π
- D. $\pi/4$.

Câu 101. 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 kỳ dao động của mạch sẽ

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

Câu 102. Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C 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 .

Câu 103. Phát biểu nào sau đây về mạch dao động là sai?

- A. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với cảm ứng từ trong lòng cuộn dây.
- B. Điện áp giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với điện tích trên một bản tụ.
- C. Dòng điện qua cuộn dây biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với cảm ứng từ trong lòng cuộn dây.
- D. Cường độ điện trường giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với điện tích trên một bản tụ.

Câu 104. 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. không đổi.
- B. giảm còn $1/4$
- C. giảm còn $3/4$
- D. giảm còn $1/2$

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 105. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng?

- A. Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại.
- B. Năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn dây chuyển hóa lẫn nhau.
- C. Cứ sau thời gian ngắn nhất bằng $0,5$ chu kì dao động, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường lại bằng nhau.
- D. Năng lượng điện biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số dao động riêng của mạch.

Câu 106. Nếu mắc điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn thuần cảm L thì biên độ dòng điện tức thời là I_{01} . Nếu mắc điện áp trên vào hai đầu tụ điện C thì biên độ dòng điện tức thời I_{02} . Mắc L và C thành mạch dao động LC. Nếu điện áp cực đại hai đầu tụ U_0 thì dòng cực đại qua mạch là

A. $I_0 = \sqrt{I_{01} I_{02}}$ B. $I_0 = \frac{2U_0^2}{\sqrt{I_{01} I_{02}}}$ C. $I_0 = \frac{U_0^2}{\sqrt{2I_{01} I_{02}}}$ D. $I_0 = \frac{U_0^2}{2\sqrt{I_{01} I_{02}}}$

Câu 107. Trong mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , đang có dao động điện từ tự do. Biết hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là U_0 . Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là $0,5U_0$ thì cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng

A. $0,5U_0 \sqrt{(3L/C)}$ B. $0,5U_0 \sqrt{(3C/L)}$ C. $0,5U_0 \sqrt{(5C/L)}$ D. $0,5U_0 \sqrt{(5L/C)}$

Câu 108. Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi U_0 là điện áp cực đại giữa hai bản tụ; u và i là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm t . Hệ thức đúng là

A. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$ B. $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$ C. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$ D. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$

Câu 109. Trong một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Gọi L là độ tự cảm và C là điện dung của mạch. Tại thời điểm t , hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là u và cường độ dòng điện trong mạch là i . Gọi U_0 là hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện và I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức liên hệ giữa u và i là

A. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$ B. $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$ C. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$ D. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$

Câu 110. Trong mạch dao động LC lí tưởng, gọi i và u là cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây tại một thời điểm nào đó, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch, ω là tần số góc của dao động điện từ. Hệ thức biểu diễn mối liên hệ giữa i , u và I_0 là

A. $(I_0^2 - i^2)L^2\omega^2 = u^2$ B. $(I_0^2 + i^2)L^2\omega^2 = u^2$ C. $(I_0^2 + i^2)C^2 = u^2.\omega^2$ D. $(I_0^2 - i^2)C^2 = u^2.\omega^2$

Câu 111. Trong mạch dao động LC (lí tưởng), điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 . Độ lớn điện tích của tụ điện vào thời điểm năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là:

A. Q_0 . B. $Q_0/2$. C. $Q_0/\sqrt{3}$. D. $Q_0/\sqrt{2}$.

Câu 112. Một mạch dao động LC lí tưởng, điện áp cực đại trên tụ là U_0 . Độ lớn điện áp trên tụ ở thời điểm năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:

A. $U_0/\sqrt{3}$. B. $U_0/2$. C. $0,5U_0/\sqrt{3}$. D. $U_0/\sqrt{2}$.

Câu 113. Một mạch dao động LC lí tưởng, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Độ lớn dòng điện trong mạch ở thời điểm năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:

A. $I_0/\sqrt{3}$. B. $I_0/2$. C. $0,5I_0/\sqrt{3}$. D. $I_0/\sqrt{2}$.

Câu 114. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Nối hai cực của nguồn điện một chiều có điện trở trong r vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ gấp n lần suất điện động của nguồn điện một chiều. Chọn hệ thức đúng.

A. $L = 2nr^2C$ B. $L = n^2r^2C$ C. $L = 2n^2r^2C$ D. $L = nr^2C$

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 115. Một mạch dao động LC lí tưởng kín chưa hoạt động. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có điện trở trong r vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với chu kì T và hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ gấp n lần suất điện động của nguồn điện một chiều. Tính điện dung của tụ và độ tự cảm của cuộn dây theo n , r và T .

A. $C = T/(2\pi r)$ và $L = Tnr/(2\pi)$

B. $C = T/(2\pi r)$ và $L = Tnr/(4\pi)$

C. $C = T/(4\pi r)$ và $L = Tnr/(2\pi)$

D. $C = T/(4\pi r)$ và $L = Tnr/(4\pi)$

Câu 116. Mạch dao động lí tưởng LC. Thời gian từ lúc năng lượng điện trường cực đại đến lúc năng lượng từ trường cực đại là

A. $\pi\sqrt{LC}/4$

B. $\pi\sqrt{LC}$

C. $\pi\sqrt{LC}/3$

D. $\pi\sqrt{LC}/2$

Câu 117. Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì dao động T . Tại thời điểm $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Điện tích trên bản tụ này bằng 0 ở thời điểm đầu tiên (kể từ $t = 0$) là

A. $T/8$

B. $T/2$

C. $T/4$

D. $T/6$

Câu 118. Một mạch dao động gồm có cuộn dây L thuần điện cảm và tụ điện C thuần dung kháng. Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ bằng năng lượng từ trường trong cuộn dây là:

A. $\pi\sqrt{LC}/4$

B. $\pi\sqrt{LC}$

C. $\pi\sqrt{LC}/3$

D. $\pi\sqrt{LC}/2$

Câu 119. Trong mạch dao động LC lí tưởng, cứ sau những khoảng thời gian như nhau t_0 thì năng lượng trong cuộn dây thuần cảm và trong tụ lại bằng nhau. Chu kỳ dao động riêng T của của mạch là:

A. $T = t_0/2$

B. $T = 2t_0$

C. $T = t_0/4$

D. $T = 4t_0$

Câu 120. Mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động với chu kì T . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn cảm có độ lớn bằng giá trị hiệu dụng là:

A. $0,25T$

B. $0,5T$

C. $T/12$

D. $0,125T$

Câu 121. Nếu điện tích trên tụ điện của mạch dao động LC lí tưởng có trị số bằng một nửa điện tích cực đại của mạch dao động thì

A. năng lượng của mạch dao động giảm hai lần.

B. năng lượng điện trường ở tụ điện bằng ba năng lượng từ trường ở cuộn cảm.

C. năng lượng từ trường ở cuộn cảm bằng ba năng lượng điện trường ở tụ điện.

D. năng lượng điện trường ở tụ điện giảm hai lần.

Câu 122. Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kỳ dao động T . Thời gian ngắn nhất kể từ lúc năng lượng từ trường bằng 3 lần năng lượng điện đến lúc năng lượng điện bằng 3 lần năng lượng từ trường là

A. $T/6$

B. $T/12$

C. $T/4$

D. $T/24$

Câu 123. Mạch LC có dao động điều hòa với chu kì T và năng lượng dao động điện từ W . Khoảng thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường giảm từ giá trị W đến $W/2$ là

A. $T/12$

B. $T/6$

C. $T/4$

D. $T/8$

Câu 124. 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 Δt . Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ có độ lớn giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị đó là

A. $4\Delta t/3$.

B. $0,5\Delta t$.

C. $2\Delta t$.

D. $0,75\Delta t$.

Câu 125. Mạch dao động điện từ tự do LC. Một nửa năng lượng điện trường cực đại trong tụ chuyển thành năng lượng từ trường trong cuộn cảm mất thời gian t_0 . Chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

A. $2t_0$

B. $4t_0$

C. $8t_0$

D. $0,5t_0$

Câu 126. 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 $2f$. Khi mắc L với bộ tụ điện gồm C_1 song song C_2 thì tần số dao động là

A. $2f$.

B. $f/2$.

C. $f\sqrt{5}$

D. $2f/\sqrt{5}$

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 127. 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. 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. $f/2$. C. $0,5f\sqrt{3}$. D. $f/4$.

Câu 128. 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. 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. $f/2$.

Câu 129. 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. 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. $0,943f$. B. $2f$. C. $1,73f$. D. $3f$.

Câu 130. Một mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Khi mắc song song thêm với tụ điện C ba tụ điện cùng điện dung C thì chu kỳ dao động riêng của mạch

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

Câu 131. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Điện tích cực đại trên tụ là Q_0 . Nếu mạch có điện trở thuần R, để duy trì dao động trong mạch thì phải cung cấp cho mạch một công suất bằng bao nhiêu?

- A. $\frac{Q_0^2 R}{\sqrt{2}LC}$ B. $\frac{Q_0^2 R}{2LC}$ C. $\frac{Q_0^2 R}{LC}$ D. $\frac{2Q_0^2 R}{LC}$

Câu 132. Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Dòng điện trong mạch có giá trị cực đại I_0 . Trong khoảng thời gian từ cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng không đến lúc đạt giá trị cực đại, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A. $2I_0(LC)^{0,5}$ B. $I_0(LC)^{0,5}$ C. $2I_0(LC)$ D. $I_0(LC)$

Câu 133. Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung C. Sau khi tích điện đến hiệu điện thế U_0 , tụ điện phóng điện qua cuộn dây có độ tự cảm L. Trong khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng không, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A. CU_0 B. $2CU_0$ C. $0,5CU_0$ D. $CU_0/4$

Câu 134. Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung C. Sau khi tích điện đến điện áp cực đại U_0 , tụ điện phóng điện qua cuộn dây có độ tự cảm L. Sau $1/6$ chu kỳ kể từ lúc phóng điện, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A. CU_0 B. $2CU_0$ C. $0,5CU_0$ D. $CU_0/4$

Câu 135. Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung C. Sau khi tích điện đến điện áp cực đại U_0 , tụ điện phóng điện qua cuộn dây có độ tự cảm L. Trong khoảng thời gian kể từ lúc phóng điện đến lúc năng lượng điện trong tụ bằng năng lượng từ trong cuộn cảm, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A. $0,29CU_0$ B. $2CU_0$ C. $0,5CU_0$ D. $CU_0/4$

Câu 136. Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm thuần biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau. B. luôn cùng pha nhau.
C. với cùng biên độ. D. với cùng tần số.

Câu 137. Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với điện tích cực đại của tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Dao động điện từ tự do trong mạch có chu kỳ là

- A. $T = \frac{4\pi Q_0}{I_0}$ B. $T = \frac{\pi Q_0}{2I_0}$ C. $T = \frac{2\pi Q_0}{I_0}$ D. $T = \frac{3\pi Q_0}{I_0}$

Câu 138. Một mạch dao động LC lí tưởng. Để bước sóng của mạch tăng lên 2 lần thì phải

- A. ghép nối tiếp với C tụ C' có $C' = C$ B. ghép song song với C tụ C' có $C' = 3C$
C. ghép nối tiếp với C tụ C' có $C' = 3C$ D. ghép song song với C tụ C' có $C' = C/2$

Câu 139. Mạch dao động điện từ điều hoà có cấu tạo gồm

A. nguồn một chiều và tụ điện mắc thành mạch kín.
B. nguồn một chiều và cuộn cảm mắc thành mạch kín.
C. nguồn một chiều và điện trở mắc thành mạch kín.
D. tụ điện và cuộn cảm mắc thành mạch kín.

A. phụ thuộc vào L, không phụ thuộc vào C
B. phụ thuộc vào C, không phụ thuộc vào L
C. phụ thuộc vào cả L và C
D. không phụ thuộc vào L và C

Xem đáp án và Lời giải chi tiết tại Grup Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

A grid of graph paper with the numbers 1 and 3 written vertically in a dashed font. The number 1 is on the left and the number 3 is on the right.

C. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG TOÁN

1. Bài toán liên quan đến các tham số của mạch LC.
2. Bài toán liên quan đến nạp năng lượng cho mạch LC. Liên quan đến biểu thức.
3. Bài toán liên quan đến mạch LC thay đổi cấu trúc.
4. Bài toán liên quan đến mạch LC có điện trở.

1. Tần số, chu kì

Các đại lượng q , U , \bar{E} , i , \bar{B} , biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số góc, tần số và chu kì lần lượt là:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}; f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}; T = 2\pi\sqrt{LC} \text{ hay } \omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{I_0}{Q_0}$$

Liên hệ giữa các giá trị cực đại: $I_0 = \omega Q_0 = \varphi C U_0$.

Năng lượng dao động điện từ: $W = W_C + W_L = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2}$

Năng lượng điện trường chứa trong tụ W_C và năng lượng từ trường chứa trong cuộn cảm W_L biến thiên tuần hoàn theo thời gian với $\omega' = 2\omega$, $f' = 2f$, $T' = T/2$.

$$\begin{cases} W_C = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{Q_0^2}{2C} \cos^2(\omega t + \varphi) = \frac{Q_0^2}{4C} [1 + \cos(2\omega t + 2\varphi)] \\ W_L = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{L\omega^2 Q_0^2}{2} \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{Q_0^2}{2C} \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{Q_0^2}{4C} [1 - \cos(2\omega t + 2\varphi)] \end{cases}$$

VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. (THPTQG – 2017) Gọi A và v_M lần lượt là biên độ và vận tốc cực đại của một chất điểm đang dao động điều hòa; Q_0 và I_0 lần lượt là điện tích cực đại trên một bản tụ điện và cường độ dòng điện cực đại trong mạch dao động LC đang hoạt động. Biểu thức v_M/A có cùng đơn vị với biểu thức

- A. $\frac{I_0}{Q_0}$. B. $Q_0 I_0^2$. C. $\frac{Q_0}{I_0}$. D. $I_0 Q_0^2$.

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

Câu 1. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

* Từ
$$\begin{cases} v_M = \omega A \Rightarrow \omega = \frac{v_M}{A} \\ I_0 = \omega Q_0 \Rightarrow \omega = \frac{I_0}{Q_0} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 2. Một mạch dao động LC lí tưởng có cuộn cảm thuần có độ tự cảm 2 mH và tụ điện có điện dung 8 μ F, lấy $\pi^2 = 10$. Năng lượng từ trường trong mạch biến thiên với tần số

- A. 1250 Hz. B. 5000 Hz. C. 2500 Hz. D. 625 Hz.

Câu 2. Chọn đáp án C

✍ **Lời giải:**

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{2 \cdot 10^{-3} \cdot 8 \cdot 10^{-6}}} = 1250(\text{Hz})$$

Từ trường trong cuộn cảm biến thiên với tần số f, còn năng lượng từ trường biến thiên với tần số $f' = 2f = 2500(\text{Hz})$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 3. (CĐ – 2012) Một mạch dao động điện từ lý tưởng gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung thay đổi được. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Khi điện dung của tụ điện có giá trị 20 pF thì chu kỳ dao động riêng của mạch dao động là 3 μ s. Khi điện dung của tụ điện có giá trị 180 pF thì chu kỳ dao động riêng của mạch dao động là:

- A. 1/9 μ s. B. 1/27 μ s. C. 9 μ s. D. 27 μ s.

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

Câu 3. Chọn đáp án C

✍ **Lời giải:**

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2\pi\sqrt{LC_2}}{2\pi\sqrt{LC_1}} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{3} = \sqrt{\frac{180}{20}} \Rightarrow T_2 = 9(\mu\text{s})$$

✓ **Chọn đáp án C**

✎ **Chú ý:** Khoảng thời gian hai lần liên tiếp để các đại lượng q, u, i, E, B, W_C , W_L bằng 0 hoặc có độ lớn cực đại là T/2.

Câu 4. Một mạch dao động với tụ điện C và cuộn cảm L đang thực hiện dao động tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ điện là 10 (μ C) và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là 10 π A. Khoảng thời gian 2 lần liên tiếp điện tích trên tụ triệt tiêu là

- A. 1 μ s. B. 2 μ s. C. 0,5 μ s. D. 6,28 μ s.

Câu 4. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

$$W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow LC = \frac{Q_0^2}{I_0^2} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi \frac{Q_0}{I_0} = 2\pi \cdot \frac{10 \cdot 10^{-6}}{10\pi} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ (s)}$$

Khoảng thời gian 2 lần liên tiếp điện tích trên tụ triệt tiêu là: $\frac{T}{2} = 10^{-6} \text{ (s)}$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 5. Một mạch dao động LC lí tưởng tụ điện có điện dung 6 μs . Điện áp cực đại trên tụ là 4 V và dòng điện cực đại trong mạch là 3 mA. Năng lượng điện trường trong tụ biến thiên với tần số góc

- A. 450 (rad/s). B. 500 (rad/s). C. 250 (rad/s). D. 125 rad/s.

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

Câu 5. Chọn đáp án C

✍ **Lời giải:**

Từ hệ thức: $I_0 = \omega Q_0 = \omega C U_0 \Rightarrow \omega = I_0 / (C U_0) = 125 \text{ (rad/s)}$.

Năng lượng điện trường biến thiên với tần số $\omega' = 2\omega = 250 \text{ (rad/s)}$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 6. (ĐH – 2010) Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 4 μH và một tụ điện có điện dung biến đổi từ 10 pF đến 640 pF. Lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động riêng của mạch này có giá trị

- A. từ $2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ đến $3 \cdot 10^{-7} \text{ s}$. B. từ $4 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ đến $3,2 \cdot 10^{-7} \text{ s}$.
C. từ $2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ đến $3,6 \cdot 10^{-7} \text{ s}$. D. từ $4 \cdot 10^{-8} \text{ s}$ đến $2,4 \cdot 10^{-7} \text{ s}$.

Câu 6. Chọn đáp án B

✍ **Lời giải:**

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow \begin{cases} T_1 = 2\pi\sqrt{LC_1} = 2\pi\sqrt{4 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \cdot 10^{-12}} = 4 \cdot 10^{-8} \text{ (s)} \\ T_2 = 2\pi\sqrt{LC_2} = 2\pi\sqrt{4 \cdot 10^{-6} \cdot 640 \cdot 10^{-12}} = 3,2 \cdot 10^{-7} \text{ (s)} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 7. Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung 4 (μF). Biết điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với tần số góc 1000 (rad/s). Độ tự cảm của cuộn dây là

- A. 0,25 H. B. 1 mH. C. 0,9 H. D. 0,0625 H.

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

Câu 7. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

Tần số dao động riêng của mạch bằng tần số biến thiên của điện trường trong tụ nên:

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{1000^2 \cdot 4 \cdot 10^{-6}} = 0,25 \text{ (H)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 8. Một mạch dao động LC tụ điện có điện dung $10^{-2}/\pi^2 \text{ F}$ và cuộn dây thuần cảm. Sau khi thu được sóng điện từ thì năng lượng điện trường trong tụ điện biến thiên với tần số bằng 1000 Hz. Độ tự cảm của cuộn dây là

- A. 0,1 mH. B. 0,2 mH. C. 1 mH. D. 2 mH.

Câu 8. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

Tần số dao động riêng của mạch bằng nửa tần số biến thiên của năng lượng điện trường trong tụ nên $f = 500$

$$\text{Hz và } L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{(2\pi f)^2 C} = \frac{1}{(1000\pi)^2 \cdot \frac{10^{-2}}{\pi^2}} = 10^{-4} \text{ (H)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Chú ý: Điện dung của tụ điện phẳng tính theo công thức: $C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d}$ trong đó S là diện tích đối diện của hai bản tụ, d là khoảng cách hai bản tụ và ϵ là hằng số điện môi của chất điện môi trong tụ.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 9. Tụ điện của một mạch dao động LC là một tụ điện phẳng. Mạch có chu kì dao động riêng là T . Khi khoảng cách giữa hai bản tụ giảm đi bốn lần thì chu kì dao động riêng của mạch là

- A. $T\sqrt{2}$ B. $2T$ C. $0,5T$ D. $0,5T\sqrt{2}$.

Câu 9. Chọn đáp án B

Lời giải:

Từ công thức: $C = \frac{\epsilon S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi d}$ nếu giảm d bốn lần thì $C' = 4C$ nên $T' = 2T$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 10. Một mạch dao động LC lí tưởng có thể biến đổi trong dải tần số từ 10 MHz đến 50 MHz bằng cách thay đổi khoảng cách giữa hai bản tụ điện phẳng. Khoảng cách giữa các bản tụ thay đổi

- A. 5 lần. B. 16 lần. C. 160 lần. D. 25 lần.

Câu 10. Chọn đáp án D

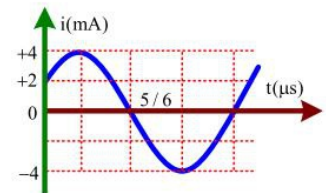
Lời giải:

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{\frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}}{\frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = \sqrt{\frac{d_2}{d_1}} \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = 25$$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 11. Dòng điện trong mạch LC lí tưởng có cuộn dây có độ tự cảm $4 \mu\text{H}$, có đồ thị phụ thuộc dòng điện vào thời gian như hình vẽ bên. Tụ có điện dung là:

- A. $2,5 \text{ nF}$. B. 5 pF .
C. 25 nF . D. $0,25 \text{ uF}$.



Câu 11. Chọn đáp án C

Lời giải:

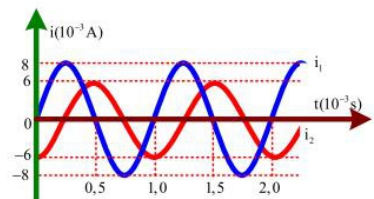
Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

$$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L} = 25 \cdot 10^{-9} \text{ (F)}$$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 12. (ĐH – 2014) Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là i_1 và i_2 được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

- A. $4/\pi \mu\text{C}$. B. $3/\pi \mu\text{C}$.
C. $5/\pi \mu\text{C}$. D. $10/\pi \mu\text{C}$.



Câu 12. Chọn đáp án C

Lời giải:

Cách 1:

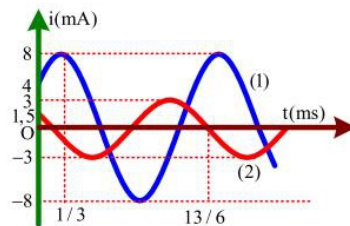
Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

✓ **Chọn đáp án C**

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 13. Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là i_1 và i_2 được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

- A. $7/\pi$ (μC).
B. $5/\pi$ (μC).
C. $8/\pi$ (μC).
D. $4/\pi$ (μC).



Câu 13. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

Chọn đáp án A

2. Giá trị cực đại, giá trị tức thời

Phương pháp:

$$+ W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2} = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2}$$

$$+ I_0 = \omega Q_0 = \omega CU_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} CU_0$$

VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $0,125 \mu\text{F}$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $50 \mu\text{H}$. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là $4,5 \text{ V}$. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. $0,225 \text{ A}$.
B. $7,5\sqrt{2} \text{ mA}$.
C. 15 mA .
D. $0,15 \text{ A}$.

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

Câu 1. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} = 0,225 (\text{A})$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 2. Mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung $0,2 (\mu\text{F})$ và cuộn dây có hệ số tự cảm $0,05 (\text{H})$. Tại một thời điểm điện áp giữa hai bản tụ là 20 V thì cường độ dòng điện trong mạch là $0,1 (\text{A})$. Tính tần số góc của dao động điện từ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch.

- A. 10^4 rad/s ; $0,11\sqrt{2}$.
B. 10^4 rad/s ; $0,12 \text{ A}$.
C. 1000 rad/s ; $0,11 \text{ A}$.
D. 10^4 rad/s ; $0,11 \text{ A}$.

Câu 2. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

$$+ \begin{cases} \omega = \frac{1}{\sqrt{CL}} = 10000 (\text{rad/s}) \\ W = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2} \Rightarrow I_0 = \sqrt{i^2 + \frac{C}{L}u^2} = \sqrt{0,0116} \approx 0,11 (\text{A}) \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 3. Cho mạch dao động LC lí tưởng. Dòng điện chạy trong mạch có biểu thức $i = 0,04 \cos 20t (\text{A})$ (với t đo bằng μs). Xác định điện tích cực đại của một bản tụ điện.

- A. 10^{-12} C .
B. $0,002 \text{ C}$.
C. $0,004 \text{ C}$.
D. 2 nC .

Câu 3. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

$$I_0 = \omega Q_0 \Rightarrow Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{0,04}{\frac{20\text{rad}}{10^{-6}\text{s}}} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ (C)}$$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 4. (CĐ 2008): Mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có độ tự cảm 4 mH và tụ điện có điện dung 9 nF. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng), hiệu điện thế cực đại giữa hai bản cực của tụ điện bằng 5 V. Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là 3 V thì cường độ dòng điện trong cuộn cảm bằng

- A. 3 mA. B. 9 mA. C. 6 mA. D. 12 mA.

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

Câu 4. Chọn đáp án C✍ **Lời giải:**

$$W = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow |i| = \sqrt{\frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)} = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^{-9}}{4 \cdot 10^{-3}}(5^2 - 3^2)} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ (A)}$$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 5. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 50 (mH) và tụ có điện dung 5 (μF). Điện áp cực đại trên tụ 12 (V). Tính giá trị điện áp hai bản tụ khi độ lớn cường độ dòng là $0,04\sqrt{5}$ (A).

- A. 4(V). B. 8(V). C. $4\sqrt{3}$ (V). D. $4\sqrt{2}$ (V).

Câu 5. Chọn đáp án B✍ **Lời giải:**

$$W = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow |u| = \sqrt{U_0^2 - \frac{L}{C}i^2} = \sqrt{12^2 - \frac{50 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-6}} \cdot 0,04^2 \cdot 5} = 8 \text{ (V)}$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 6. Một mạch dao động điện từ gồm tụ điện có điện dung 0,0625 (μF) và một cuộn dây thuần cảm, đang dao động điện từ có dòng điện cực đại trong mạch là 60 (mA). Tại thời điểm ban đầu điện tích trên tụ điện 1,5 (μC) và cường độ dòng điện trong mạch $30\sqrt{3}$ (mA). Độ tự cảm của cuộn dây là

- A. 50 mH. B. 60 mH. C. 70 mH. D. 40 mH.

Câu 6. Chọn đáp án D✍ **Lời giải:**

$$W = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow L = \frac{q^2}{C(I_0^2 - i^2)}$$

$$\Rightarrow L = \frac{1,5^2 \cdot 10^{-12}}{0,0625 \cdot 10^{-6} (60^2 - 30^2 \cdot 3) \cdot 10^{-6}} = 0,04 \text{ (H)}$$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 7. (ĐH – 2011) Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 50 mH và tụ điện có điện dung C. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện $i = 0,12\cos 2000t$ (i tính bằng A, t tính bằng s). Ở thời điểm mà cường độ dòng điện trong mạch bằng một nửa cường độ hiệu dụng thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ có độ lớn bằng

- A. $12\sqrt{3}$ V. B. $5\sqrt{14}$ V. C. $6\sqrt{2}$ V. D. $3\sqrt{14}$ V.

Câu 7. Chọn đáp án D✍ **Lời giải:**

$$C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{2000^2 \cdot 50 \cdot 10^{-3}} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ (H)}, i = \frac{I}{2} = \frac{I_0}{2\sqrt{2}}$$

$$W = \frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} Cu^2 + \frac{1}{2} Li^2 \Rightarrow u = \sqrt{\frac{L}{C}(I_0^2 - i^2)} = \sqrt{\frac{L}{C}\left(I_0^2 - \frac{I_0^2}{8}\right)}$$

$$u = (2000.50.10^{-3})\sqrt{\frac{7}{8}} = 3\sqrt{14} \text{ (V)}$$

✓ Chọn đáp án D

Chú ý: Các hệ thức liên quan đến tần số góc:

$$\begin{cases} W = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow q^2 + LCi^2 = Q_0^2 \Rightarrow \boxed{q^2 + \frac{i^2}{\omega^2} = Q_0^2} \\ W = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow \frac{q^2}{LC} + i^2 = I_0^2 \Rightarrow \boxed{\omega^2 q^2 + i^2 = I_0^2} \end{cases}$$

Câu 8. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc 10^4 rad/s . Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C . Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 6.10^{-6} A thì điện tích trên tụ điện là

A. 6.10^{-10} C . B. 8.10^{-10} C . C. 2.10^{-10} C . D. 4.10^{-10} C .

Câu 8. Chọn đáp án B

✍ **Lời giải:**

$$W = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow |q| = \sqrt{Q_0^2 - \frac{i^2}{\omega^2}} = 8.10^{-10} \text{ (C)}$$

✓ Chọn đáp án B

Câu 9. Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do, biểu thức dòng điện trong mạch $i = 5\pi \cos \omega t$ (mA). Trong thời gian 1 s có 500000 lần dòng điện triệt tiêu. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 4π (mA) thì điện tích trên tụ điện là

A. 6 nC. B. 3 nC. C. $0,95.10^{-9} \text{ C}$. D. 1,91 nC.

Câu 9. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

✓ Chọn đáp án A

Chú ý: Nếu bài toán cho q, i, L và U_0 để tìm ω ta phải giải phương trình trùng phương:

$$W = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \xrightarrow{C = \frac{1}{\omega^2 L}} q^2 + i^2 \frac{1}{\omega^2} = \frac{U_0^2}{L^2} \cdot \frac{1}{\omega^4} \Rightarrow \frac{U_0^2}{L^2} \frac{1}{\omega^4} - i^2 \frac{1}{\omega^2} - q^2 = 1$$

Câu 10. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 50 mH và tụ điện có điện dung C. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với điện áp cực đại hai đầu cuộn cảm là 12 V. Ở thời điểm mà cường độ dòng điện trong mạch bằng $0,03\sqrt{2} \text{ A}$ thì điện tích trên tụ có độ lớn bằng $15\sqrt{14} \mu\text{C}$. Tần số góc của mạch là

A. 2.10^3 rad/s . B. 5.10^4 rad/s . C. 5.10^3 rad/s . D. 25.10^4 rad/s .

Câu 10. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

$$+ \frac{U_0^2}{L^2} \frac{1}{\omega^4} - i^2 \frac{1}{\omega^2} - q^2 = 0 \Rightarrow \frac{144}{0,05^2} \cdot \frac{1}{\omega^4} - 0,03^2 \cdot 2 \cdot \frac{1}{\omega^2} - 15^2 \cdot 14 \cdot 10^{-12} = 0$$

$$\Rightarrow \omega = 2.10^3 \text{ (rad/s)}$$

✓ Chọn đáp án A

✍ **Chú ý:**

$$+ \text{ Nếu } i = xI_0 \text{ thì } W_L = x^2 W \Rightarrow W_C = W - W_L = (1 - x^2) W \begin{cases} |q| = \sqrt{1 - x^2} Q_0 \\ |q| = \sqrt{1 - x^2} U_0 \end{cases}$$

$$+ \text{ Nếu } q = yQ_0 \text{ thì } W_C = y^2 W \Rightarrow W_L = W - W_C = (1 - y^2) W \Rightarrow |i| = \sqrt{1 - y^2} I_0$$

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 11. Một mạch dao động LC lí tưởng có điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện là U_0 . Tại thời điểm điện tích trên một bản tụ có độ lớn bằng 0,6 giá trị cực đại thì khi cường độ dòng điện trong mạch có giá trị

- A. $0,25I_0\sqrt{2}$. B. $0,5I_0\sqrt{3}$. C. $0,6I_0$. D. $0,8I_0$.

Hướng dẫn

$$q = 0,6Q_0 \Rightarrow W_c = 0,36W \Rightarrow W_L = W - W_c = 0,64W \Rightarrow |i| = \sqrt{0,64}I_0 = 0,8I_0$$

✓ Chọn đáp án D

Câu 12. (ĐH – 2008) Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do (dao động riêng). Điện áp cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là U_0 và I_0 . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $I_0/2$ thì độ lớn điện áp giữa hai bản tụ điện là

- A. $0,75.U_0$. B. $0,5.U_0\sqrt{3}$. C. $0,5.U_0$. D. $0,25.U_0\sqrt{3}$.

Câu 11. Chọn đáp án B

✍ **Lời giải:**

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

✓ Chọn đáp án B

Câu 13. (ĐH – 2010) Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng. Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1 , của mạch thứ hai là $T_2 = 2T_1$. Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện có độ lớn cực đại Q_0 . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng q ($0 < q < Q_0$) thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là?

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

Câu 13. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

$$Q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2} \Rightarrow |i| = \omega\sqrt{Q_0^2 - q^2} \Rightarrow \frac{|i_1|}{|i_2|} = \frac{\omega_1\sqrt{Q_0^2 - q^2}}{\omega_2\sqrt{Q_0^2 - q^2}} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{T_2}{T_1} = 2$$

✓ Chọn đáp án D

Câu 14. (ĐH – 2014) Một tụ điện có điện dung C tích điện Q_0 . Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_1 hoặc với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_2 thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là 20 mA hoặc 10 mA. Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L_3 = (9L_1 + 4L_2)$ thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là

- A. 9mA. B. 4mA. C. 10mA. D. 5 mA.

Câu 14. Chọn đáp án B

✍ **Lời giải:**

$$W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow L = \frac{Q_0^2}{I_0^2 C} \xrightarrow{L_3 = 9L_1 + 4L_2} \frac{Q_0^2}{I_{03}^2} = 9 \frac{Q_0^2}{I_{01}^2} + 4 \frac{Q_0^2}{I_{02}^2}$$

$$\Rightarrow I_{03} = 4(\text{mA})$$

✓ Chọn đáp án B**3. Giá trị tức thời ở hai thời điểm**

+ Ta đã biết nếu hai đại lượng z, y vuông pha nhau thì $\left(\frac{x}{x_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{y}{y_{\max}}\right)^2 = 1$.

+ Vì q, i vuông pha nên: $\left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{\omega Q_0}\right)^2 = 1$

+ Vì u, i vuông pha nên: $\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{\omega C Q_0}\right)^2 = 1$

* Hai thời điểm ngược pha $t_2 - t_1 = nT$ thì $u_2 = u; q_2 = q_1; i_2 = i_1$

* Hai thời điểm vuông pha $t_2 - t_1 = (2n+1)\frac{T}{2}$ thì $u_2 = -u_1; q_2 = -q_1; i_2 = -i_1$

$$\left(\frac{q_1}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i_2}{\omega Q_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow Q_0 = \sqrt{q_1^2 + \left(\frac{i_2}{\omega}\right)^2}$$

$$\left(\frac{q_2}{Q_0}\right)^2 + \left(\frac{i_1}{\omega Q_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow Q_0 = \sqrt{q_2^2 + \left(\frac{i_1}{\omega}\right)^2}$$

* Hai thời điểm vuông pha: $t_2 - t_1 = (2n+1)\frac{T}{4}$ thì: $\begin{cases} u_1^2 + u_2^2 = U_0^2; q_1^2 + q_2^2 = Q_0^2; i_1^2 + i_2^2 = I_0^2 \\ |i_2| = |\omega q_1|; |i_1| = |\omega q_2| \end{cases}$

Nếu n chẵn thì $i_2 = -\omega q_1; i_1 = \omega q_2$

Nếu n lẻ thì $i_2 = \omega q_1; i_1 = -\omega q_2$

VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kì $2\mu s$. Tại một thời điểm, điện tích trên tụ $3\mu C$ sau đó $1\mu s$ dòng điện có cường độ $4\pi A$. Tìm điện tích cực đại trên tụ.

A. $10^{-6}C$.

B. $5 \cdot 10^{-6}C$.

C. $5 \cdot 10^{-6}C$.

D. $10^{-4}C$.

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

Câu 1. Chọn đáp án C

✍ **Lời giải:**

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 16^6 \pi (\text{rad/s})$$

Cách 1: Hai thời điểm ngược pha $t_2 - t_1 = T/2$ thì:

$$Q_0 = \sqrt{q_1^2 + \left(\frac{i_2}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(3 \cdot 10^{-6})^2 + \left(\frac{4\pi}{10^6 \pi}\right)^2} = 5 \cdot 10^{-6} (C) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

$$\text{Cách 2: } \begin{cases} q = Q_0 \cos 10^6 \pi t \\ i = q' = -10^6 \pi Q_0 \sin 10^6 \pi t \end{cases}$$

$$\begin{cases} q = Q_0 \cos 10^6 \pi t = 3 \cdot 10^{-6} \\ i = -10^6 \pi Q_0 \sin 10^6 \pi (t + 10^{-6}) = +10^6 \pi Q_0 \sin 10^6 \pi t = 4\pi \Rightarrow Q_0 \sin 10^6 \pi t = 4 \cdot 10^{-6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow Q_0 = \sqrt{(3 \cdot 10^{-6})^2 + (4 \cdot 10^{-6})^2} = 5 \cdot 10^{-6} C$$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 2. Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kì T . Tại một thời điểm điện tích trên tụ bằng $6 \cdot 10^{-7} C$, sau đó $3T/4$ cường độ dòng điện trong mạch bằng $1,2\pi \cdot 10^{-3} A$. Tìm chu kì T .

A. $10^{-3}s$.

B. $10^{-4}s$.

C. $5 \cdot 10^{-3}s$.

D. $5 \cdot 10^{-4}s$.

Câu 2. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

Cách 1: Hai thời điểm vuông pha $t_2 - t_1 = (2n+1)\frac{T}{4}$ với $n \leq 1$ lẻ

$$\text{nên } i_2 = \omega q_1 \Rightarrow \omega = \frac{i_2}{q_1} = 2000\pi (\text{rad/s}) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 10^{-3} (s) \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Cách 2:

$$q = Q_0 \cos \frac{2\pi t}{T} = 6 \cdot 10^{-7} (C)$$

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

$$i = -\frac{2\pi}{T} Q_0 \sin\left(t + \frac{3T}{4}\right) = 1,6\pi \cdot 10^{-3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{1,2\pi \cdot 10^{-3}}{Q_0 \cos \frac{2\pi t}{T}} \Rightarrow T = 10^{-3} \text{ (s)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 3. Một mạch dao động LC lí tưởng có tần số góc 10000π (rad/s). Tại một thời điểm tích trên tụ là $-1\mu\text{C}$ sau đó $0,5 \cdot 10^{-4}$ s dòng điện có cường độ là?

- A. $0,01\pi$ A. B. $-0,01\pi$ A. C. $0,001\pi$ A. D. $-0,001\pi$ A.

Câu 3. Chọn đáp án A✍ **Lời giải:**

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ (s)} \Rightarrow \frac{T}{4} = 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ (s)}.$$

Hai thời điểm vuông pha: $t_2 - t_1 = (2n+1)\frac{T}{4}$ với $n = 0$ chẵn nên $i_2 = \omega q_1 = 0,01\pi$ (A)

✓ **Chọn đáp án A**

Chú ý: Nếu bài toán liên quan đến hai mạch dao động mà điện tích bé cả hệ thức $aq_1^2 + bq_2^2 = c$ (1) thì ta đạo hàm hai vế theo thời gian: $2aq_1q_1' + 2bq_2q_2' = 0 \Leftrightarrow aq_1i_1 + bq_2i_2 = 0$ (2). Giải hệ (1), (2) sẽ tìm được các đại lượng cần tìm.

Câu 43. (ĐH – 2013): Hai mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Điện tích của tụ điện trong mạch dao động thứ nhất và thứ hai lần lượt là q_1 và q_2 với $4q_1^2 + q_2^2 = 1,3 \cdot 10^{-17}$, q tính bằng C. Ở thời điểm t , điện tích của tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ nhất lần lượt là 10^{-9} C và 6 mA, cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ hai có độ lớn bằng:

- A. 10mA. B. 6mA. C. 4mA. D. 8 mA.

Câu 4. Chọn đáp án D✍ **Lời giải:**

Từ $4q_1^2 + q_2^2 = 1,3 \cdot 10^{-17}$ (1) lấy đạo hàm theo thời gian cả hai vế ta có:

$$8q_1q_1' + 2q_2q_2' = 0 \Leftrightarrow 8q_1i_1 + 2q_2i_2 = 0 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) thay các giá trị q_1 và i_1 tính được $i_2 = 8\text{mA}$

✓ **Chọn đáp án D****4. Năng lượng điện trường. Năng lượng từ trường. Năng lượng điện từ****Phương pháp**

$$W = W_C + W_L = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{q^2}{2C} + \frac{Li^2}{2} = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2}$$

VÍ DỤ MINH HỌA

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

Câu 1. Cho một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung $0,5$ (μF) và một cuộn dây thuần cảm. Biết điện áp cực đại trên tụ là 6 (V). Xác định năng lượng dao động.

- A. $3,6\mu\text{J}$. B. $9\mu\text{J}$. C. $3,8\mu\text{J}$. D. $4\mu\text{J}$.

Câu 1. Chọn đáp án b✍ **Lời giải:**

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = 9 \cdot 10^{-6} \text{ (J)}.$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 2. Một mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động, cuộn dây có độ tự cảm 5 mH. Khi điện áp giữa hai đầu cuộn cảm $1,2$ V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $1,8$ mA. Còn khi điện áp giữa hai đầu cuộn cảm bằng $0,9$ V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $2,4$ mA. Điện dung của tụ và năng lượng điện từ là

- A. 20 nF và $2,25 \cdot 10^{-8}$ J. B. 20 nF và $5 \cdot 10^{-10}$ J.

Câu 2. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

$$\begin{cases} W = \frac{Cu_1^2}{2} + \frac{Li_1^2}{2} \\ W = \frac{Cu_2^2}{2} + \frac{Li_2^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W - \frac{1,2^2}{2} C = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot (1,8 \cdot 10^{-3})^2}{2} \\ W - \frac{0,9^2}{2} C = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot (2,4 \cdot 10^{-3})^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W = 2,25 \cdot 10^{-8} \text{ (J)} \\ C = 20 \cdot 10^{-9} \text{ (F)} \end{cases}$$

(Có thể dùng máy tính cầm tay để giải hệ!)

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 3. (CB 2007): Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, tụ điện có điện dung $5 \mu\text{F}$. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC với hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện bằng 6 V . Khi hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện là 4 V thì năng lượng từ trường trong mạch bằng

A. 1010^{-5} J .

B. $5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$.

C. $9 \cdot 10^{-5} \text{ J}$.

D. $4 \cdot 10^{-5} \text{ J}$.

Câu 3. Chọn đáp án B

✍ **Lời giải:**

$$W_L = W - W_C = \frac{CU_0^2}{2} - \frac{CU^2}{2} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{2} (6^2 - 4^2) = 5 \cdot 10^{-5} \text{ (J)}.$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 4. Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng. Biết điện dung của tụ điện $C = 5 \mu\text{F}$, hiệu điện thế cực đại hai đầu tụ điện là $U_0 = 12 \text{ V}$. Tại thời điểm mà hiệu điện thế hai đầu cuộn dây 8 V , thì năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch có giá trị tương ứng là

A. $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ và $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

B. $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ và $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

C. $2,5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ và $1,1 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

D. $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ và $3,0 \cdot 10^{-4} \text{ J}$.

Câu 4. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

$$\begin{cases} W_C = \frac{Cu^2}{2} = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 8^2}{2} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ (J)} \\ W_L = \frac{CU_0^2}{2} - \frac{Cu^2}{2} = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 12^2}{2} - \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 8^2}{2} = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ (J)} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 5. Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung 8 (pF) và một cuộn cảm có độ tự cảm $200 \text{ (}\mu\text{H)}$. Bỏ qua điện trở thuần của mạch. Năng lượng dao động của mạch là $0,25 \text{ (}\mu\text{J)}$. Tính giá trị cực đại của dòng điện và hiệu điện thế trên tụ.

A. $0,05 \text{ A}$; 240 V .

B. $0,05 \text{ A}$; 250 V .

C. $0,04 \text{ A}$; 250 V .

D. $0,04 \text{ A}$; 240 V .

Câu 5. Chọn đáp án B

✍ **Lời giải:**

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow \begin{cases} I_0 = \sqrt{\frac{2W}{L}} = 0,05 \text{ (A)} \\ U_0 = \sqrt{\frac{2W}{C}} = 250 \text{ (V)} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án B**

Chú ý: $W_C = nW_L$ $\begin{cases} W_L = \frac{1}{n+1} W \Rightarrow |i| = \sqrt{\frac{1}{n+1}} I_0 \\ W_C = \frac{n}{n+1} W \Rightarrow |q| = \sqrt{\frac{n}{n+1}} Q_0; |u| = \sqrt{\frac{n}{n+1}} U_0 \end{cases}$

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

(Toàn bộ có $n + 1$) phần W_L chiếm 1 phần và W_C chiếm n phần)

$$\begin{aligned} W_L = W_C &\Rightarrow |i| = \frac{I_0}{\sqrt{2}}; |q| = \frac{Q_0}{\sqrt{2}}; |u| = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \\ \Rightarrow \begin{cases} W_L = 3W_C \Rightarrow |i| = \frac{I_0\sqrt{3}}{\sqrt{2}}; |q| = \frac{Q_0}{\sqrt{2}}; |u| = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \\ W_L = \frac{1}{3}W_C \Rightarrow |i| = \frac{I_0}{\sqrt{2}}; |q| = \frac{Q_0\sqrt{3}}{\sqrt{2}}; |u| = \frac{U_0}{\sqrt{2}} \end{cases} \end{aligned}$$

Câu 6. 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 cường độ dòng điện i bằng

A. 3mA

B. $1,5\sqrt{2}$ mA.

C. $2\sqrt{2}$ mA.

D. 1 mA

Câu 6. Chọn đáp án A

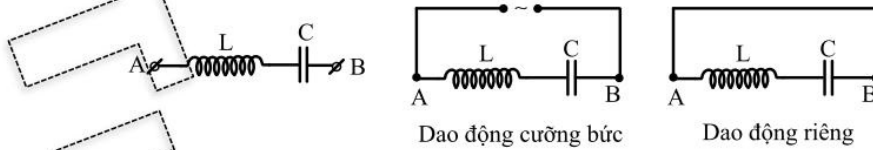
✍ *Lời giải:*

$$W_L = \frac{1}{8}W_C \Rightarrow \begin{cases} W_L = \frac{1}{9}W \Rightarrow |i| = \sqrt{\frac{1}{9}}I_0 = 3(\text{mA}) \\ W_C = \frac{8}{9}W \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án A**

5. Dao động cưỡng bức: Dao động riêng

Phương pháp:



* Nối AB vào nguồn xoay chiều thì mạch dao động cưỡng bức

$$\begin{cases} Z_L = \omega L \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} \end{cases}$$

* Cung cấp cho mạch năng lượng rồi nối AB bằng một dây dẫn thì mạch dao động tự do với tần số góc thỏa mãn: $\frac{1}{\omega_0^2} = LC$. Nếu trước khi mạch dao động tự do, ta thay đổi độ tự cảm và điện dung của tụ:

$$\frac{1}{\omega_0^2} = L'C' = (L \pm \Delta L)(C \pm \Delta C)$$

VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100Ω , cuộn cảm có cảm kháng 25Ω . Ngắt A, B ra khỏi nguồn rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 100π (rad/s). Tính ω

- A. 100π rad/s. B. 50π rad/s. C. 100 rad/s. D. 50 rad/s.

Câu 1. Chọn đáp án B

✍ **Lời giải:**

$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 25 \Omega \Rightarrow L = \frac{25}{\omega} \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100 \Omega \Rightarrow C = \frac{1}{100\omega} \end{cases} \quad \left| \frac{1}{\omega_0^2} = LC \Rightarrow \frac{1}{(100\pi)^2} = \frac{25}{\omega} \cdot \frac{1}{100\omega} \Rightarrow \omega = 50\pi \text{ (rad/s)} \right.$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 2. Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100Ω , cuộn cảm có cảm kháng 50Ω . Ngắt A, B ra khỏi nguồn và tăng độ tự cảm của cuộn cảm một lượng $0,5$ H rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 100 (rad/s). Tính ω .

- A. 80π rad/s. B. 50π rad/s. C. 100 rad/s. D. 50 rad/s.

Câu 2. Chọn đáp án C

✍ **Lời giải:**

$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 50 \Omega \Rightarrow L = \frac{50}{\omega} \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100 \Omega \Rightarrow C = \frac{1}{100\omega} \end{cases} \quad \left| \frac{1}{\omega_0^2} = L'C' = (L \pm \Delta L)C \right.$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10000} = \frac{50}{\omega} \cdot \frac{1}{100\omega} + 0,5 \cdot \frac{1}{100\omega} \Rightarrow \frac{1}{2\omega^2} + \frac{1}{200\omega} - \frac{1}{10000} = 0$$

$$\Rightarrow \omega = 100 \text{ (rad/s)}$$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 3. Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100Ω , cuộn cảm có cảm kháng 50Ω . Ngắt A, B ra khỏi nguồn và giảm

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

điện dung của tụ một lượng $\Delta C = 1/(8\pi)$ mF rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 80π (rad/s). Tính ω .

A. 40π rad.B. 50π rad/s.C. 60π rad/s.D. 100π rad.**Câu 3. Chọn đáp án A**✍ **Lời giải:**

$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 50\Omega \Rightarrow L = \frac{50}{\omega} \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{100\omega} \end{cases} \quad \frac{1}{\omega_0^2} = L(C - \Delta C) \Rightarrow \frac{1}{(80\pi)^2} = \frac{50}{\omega} \frac{1}{100\omega} - \frac{50}{\omega} \frac{1}{\pi}$$

$$\Rightarrow \omega^2 + 40\pi\omega - 3200\pi^2 = 0 \Rightarrow \omega = 40\pi \text{ (rad/s)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

+ **Chú ý:** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ lần lượt vào hai đầu đoạn mạch chỉ chứa L, chỉ chứa C thì

biên độ dòng điện lần lượt là:
$$\begin{cases} I_{01} = \frac{U_0}{Z_L} = \frac{U_0}{\omega L} \\ I_{02} = \frac{U_0}{Z_C} = \omega C U_0 \end{cases} \Rightarrow I_{01} I_{02} = U_0^2 \frac{C}{L}$$

Nếu mắc LC thành mạch dao động thì $W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0'^2}{2} \Rightarrow I_0^2 = U_0'^2 \frac{C}{L}$

Từ đó suy ra: $\frac{I_0^2}{I_{01} I_{02}} = \frac{U_0'^2}{U_0^2} \Rightarrow I_0 = \frac{U_0'}{U_0} \sqrt{I_{01} I_{02}}$

Câu 4. Nếu mắc điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn thuần cảm L thì biên độ dòng điện tức thời là I_{01} . Nếu mắc điện áp trên vào hai đầu tụ điện C thì biên độ dòng điện tức thời I_{02} . Mắc L và C thành mạch dao động LC. Nếu điện áp cực đại hai đầu tụ U_0 thì dòng cực đại qua mạch là?

A. $I_0 = \sqrt{I_{01} I_{02}}$

B. $I_0 = \frac{2U_0^2}{\sqrt{I_{01} I_{02}}}$

C. $I_0 = \frac{U_0^2}{\sqrt{2I_{01} I_{02}}}$

D. $I_0 = \frac{U_0^2}{2\sqrt{I_{01} I_{02}}}$

Câu 4. Chọn đáp án A✍ **Lời giải:**

$$\begin{cases} \omega L = \frac{U_0}{I_{01}}; \frac{1}{\omega C} = \frac{U_0}{I_{02}} \Rightarrow \frac{L}{C} = \frac{U_0^2}{I_{01} I_{02}} \\ W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0'^2}{2} \Rightarrow I_0 = U_0' \sqrt{\frac{C}{L}} = U_0' \sqrt{\frac{I_{01} I_{02}}{U_0^2}} = \sqrt{I_{01} I_{02}} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 5. Nếu mắc điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ V vào hai đầu cuộn thuần cảm L thì biên độ dòng điện tức thời là 4 A. Nếu mắc điện áp trên vào hai đầu tụ điện C thì biên độ dòng điện tức thời 9 A. Mắc L và C thành mạch dao động LC thì điện áp cực đại hai đầu tụ 10 V và dòng cực đại qua mạch là 0,6 A. Tính U_0 .

A. 100 V.

B. 1 V.

C. 60 V

D. 0,6 V.

Câu 5. Chọn đáp án A✍ **Lời giải:**

Áp dụng $\frac{I_0^2}{I_{01} I_{02}} = \frac{U_0'^2}{U_0^2} \Rightarrow \frac{0,6^2}{4.9} = \frac{10^2}{U_0^2} \Rightarrow U_0 = 100 \text{ (V)}$

✓ **Chọn đáp án A****6. Khoảng thời gian****Phương pháp:**

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

- + Thời gian ngắn nhất từ lúc năng lượng điện trường cực đại ($i = 0, u = \pm U_0, q = \pm Q_0$) đến lúc năng lượng từ trường cực đại ($i = I_0, u = 0, q = 0$) là $T/4$.
- + Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà $W_L = W_C$ là $T/4$.
- + Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp để các đại lượng q, u, i, E, B, W_L, W_C bằng 0 hoặc có độ lớn cực đại là $T/2$.

VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng, ở thời điểm ban đầu điện tích trên tụ đạt cực đại 10 (nC). Thời gian để tụ phóng hết điện tích là 2 (μs). Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là

- A. 7,85 mA. B. 15,72 mA. C. 78,52 mA. D. 5,55 mA.

Câu 1. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

Thời gian phóng hết điện tích chính là thời gian từ lúc $q = Q_0$ đến $q = 0$ và bằng $T/4$:

$$\frac{T}{4} = 2 \cdot 10^{-6} \Rightarrow T = 8 \cdot 10^{-6} \text{ (s)} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 250000\pi \text{ (rad/s)}.$$

$$\Rightarrow I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{\omega Q_0}{\sqrt{2}} = \frac{250000\pi \cdot 10 \cdot 10^{-9}}{\sqrt{2}} \approx 5,55 \cdot 10^{-3} \text{ (A)}$$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 2. Mạch dao động LC lí tưởng, cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động biến thiên theo phương trình: $i = 0,04 \cos \omega t$ (A). Biết cứ sau những khoảng thời gian ngắn nhất 0,25 (μs) thì năng lượng điện trường và năng lượng từ trường bằng nhau bằng 0,8/π (μJ). Điện dung của tụ điện bằng

- A. 25/π (pF). B. 100/π (pF). C. 120/π (pF). D. 125/π (pF).

Câu 2. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

$$W = W_L + W_C = 2 \cdot \frac{0,8}{\pi} \cdot 10^{-6} \text{ (J)} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow L = \frac{2 \cdot 10^{-6}}{\pi} \text{ (H)}$$

Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà $W_L = W_C$ là $T/4$ nên $\frac{T}{4} = 0,15 \cdot 10^{-6} \text{ (s)} \Rightarrow T = 10^{-6} \text{ (s)}$

$$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \cdot 10^6 \text{ (rad/s)} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{125 \cdot 10^{-12}}{\pi} \text{ (F)}$$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 3. Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ C thực hiện dao động điện từ tự do. Tại thời điểm $t = 0$, điện áp trên tụ bằng giá trị hiệu dụng. Tại thời điểm $t = 150 \mu\text{s}$ năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch bằng nhau. Xác định tần số dao động của mạch biết nó từ 23,5 kHz đến 26 kHz.

- A. 25,0 kHz. B. 24,0 kHz. C. 24,5 kHz. D. 25,5 kHz.

Câu 3. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

Khoảng thời gian hai lần để $W_L = W_C$ là $kT/4$ nên $150 \cdot 10^{-6} = k \frac{T}{4} = \frac{k}{4f}$

$$\Rightarrow f = \frac{5000}{3} k = \frac{5k}{3} \text{ kHz} \xrightarrow{23,5 \leq f \leq 26} 14,1 \leq k \leq 15,6$$

$$\Rightarrow k = 15 \Rightarrow f = 25 \text{ (kHz)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 4. Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 2 μH và tụ điện có điện dung 2 μF. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà năng lượng điện trường của tụ điện có độ lớn cực đại là

- A. 2π μs. B. 4 π ps. C. π μs. D. 1 μs.

Câu 4. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

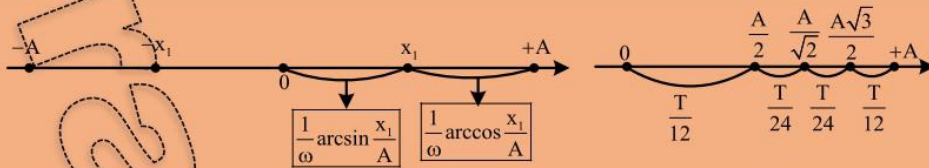
Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà năng lượng điện trường của tụ điện có độ lớn cực đại là:

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

$$T/2 = \pi\sqrt{LC} = 2\pi \cdot 10^{-6} \text{ (s)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Chú ý: Phân bố thời gian trong dao động điều hòa:



Câu 5. Mạch dao động LC dao động điều hoà với tần số góc 1000 rad/s. Tại thời điểm $t = 0$, dòng điện đạt giá trị cực đại bằng I_0 . Thời thời điểm gần nhất mà dòng điện bằng $0,6I_0$ là

- A. 0,927 (ms). B. 1,107 (ms). C. 0,25 (ms). D. 0,464 (ms).

Câu 5. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

Thời gian ngắn nhất đi từ $i = I_0$ đến $i = 0,6I_0$ là $\arccos: t = \frac{1}{\omega} \arccos \frac{i}{I_0} = \frac{1}{10^3} \arccos 0,6 \approx 9,27 \cdot 10^{-4} \text{ (s)}$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 6. Mạch dao động LC dao động điều hoà với tần số góc 1000 rad/s. Tại thời điểm $t = 0$, dòng điện bằng 0. Thời thời điểm gần nhất mà năng lượng điện trường bằng 4 năng lượng từ trường là

- A. 0,5 (ms). B. 1,107 (ms). C. 0,25 (ms). D. 0,464 (ms).

Câu 6. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

$$W_C = 4W_L \Rightarrow \begin{cases} W_L = \frac{1}{5} W \Rightarrow |i| = \sqrt{\frac{1}{5}} I_0 \\ W_C = \frac{4}{5} W \end{cases}$$

Thời gian ngắn nhất đi từ $i = 0$ đến $i = \sqrt{\frac{1}{5}} I_0$ $\arcsin: t = \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{i}{I_0} = \frac{1}{10^3} \arcsin \sqrt{\frac{1}{5}} \approx 4,64 \cdot 10^{-4} \text{ (s)}$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 7. (ĐH – 2007): Một tụ điện có điện dung $10 \mu\text{F}$ được tích điện đến một hiệu điện thế xác định. Sau đó nối hai bản tụ điện vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1 H. Bỏ qua điện trở của các dây nối, lấy $\pi^2 = 10$. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (kể từ lúc nối) điện tích trên tụ điện có giá trị bằng một nửa giá trị ban đầu?

- A. 3/400 s. B. 1/600 s. C. 1/300 s. D. 1/1200 s.

Câu 7. Chọn đáp án C

✍ **Lời giải:**

Thời gian ngắn nhất đi từ $i = Q_0$ đến $i = 0,5Q_0$ là $\frac{T}{6} = \frac{1}{6} \cdot 2\pi\sqrt{LC} = \frac{1}{300} \text{ (s)}$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 8. (ĐH – 2011) 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 $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ s}$. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị đó là

- A. $2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$. B. $6 \cdot 10^{-4} \text{ s}$. C. $12 \cdot 10^{-4} \text{ s}$. D. $3 \cdot 10^{-4} \text{ s}$.

Câu 8. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

+ Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường giảm từ giá trị cực đại (giả sử lúc này $q = Q_0$) xuống còn một nửa giá trị cực đại ($q = Q_0/\sqrt{2}$) là $T/8 = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ s}$, suy ra $T = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

+ Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị đó là $T/6 = 2.10^{-4} (s)$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 9. (ĐH – 2012) Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $4\sqrt{2}\mu C$ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,5\pi\sqrt{2} A$. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ giá trị cực đại đến nửa giá trị cực đại là

- A. $4/3 \mu s$. B. $16/3 \mu s$. C. $2/3 \mu s$. D. $8/3 \mu s$.

Câu 9. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

+ Tần số góc $\omega = I_0 / Q_0 = 125000\pi \text{ rad/s}$, suy ra $T = 2\pi / \omega = 1,6.10^{-5} s = 16\mu s$.

+ Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ giá trị cực đại Q_0 đến nửa giá trị cực đại $0,5Q_0$ là $T/6 = 8/3 \mu s$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 10. (ĐH – 2013): Mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động, điện tích cực đại của tụ điện là $q_0 = 10^{-6} C$ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $I_0 = 371 \text{ mA}$. Tính từ thời điểm điện tích trên tụ là q_0 , khoảng thời gian ngắn nhất để cường độ dòng điện trong mạch có độ lớn bằng I_0 là

- A. $10/3 \text{ ms}$. B. $1/6 \text{ ms}$. C. $1/2 \text{ ms}$. D. $1/6 \text{ ms}$.

Câu 10. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

Tần số góc $\omega = I_0 / Q_0 = 3000\pi \text{ rad/s}$, suy ra $T = 2\pi / \omega = 1/1500 s = 2/3 \text{ ms}$.

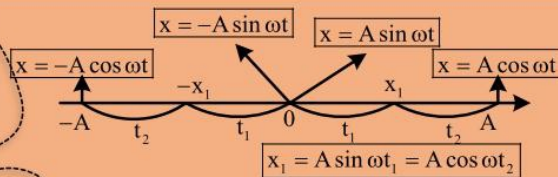
Thời gian ngắn nhất từ lúc $q = q_0$ đến $i = I_0$ là $T/4 = 1/6 \text{ ms}$

✓ **Chọn đáp án D**

Chú ý:

1) Nếu gọi t_{\min} là khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp mà $|x| = x_1$ thì t_{\min} tính như hình vẽ.

2) Khoảng thời gian trong một chu là để $|x| < x_1$ là $4t_1$ và để $|x| > x_1$ là $4t_2$.



$$\begin{cases} t_1 = \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{x_1}{A} \\ t_2 = \frac{1}{\omega} \arccos \frac{x_1}{A} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{A}{\sqrt{2}} \Rightarrow t_1 = t_2 = \frac{T}{8} \Rightarrow t_{\min} = \frac{T}{4} \\ x_1 < \frac{A}{\sqrt{2}} \Rightarrow t_1 < \frac{T}{8}; t_2 > \frac{T}{8} \Rightarrow t_{\min} = 2t_1 \\ x_1 > \frac{A}{\sqrt{2}} \Rightarrow t_1 > \frac{T}{8}; t_2 < \frac{T}{8} \Rightarrow t_{\min} = 2t_2 \end{cases}$$

Câu 11. Trong mạch dao động điện từ tự do LC, có tần số góc 2000 rad/s . Thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ bằng 5 lần năng lượng từ trường trong cuộn cảm là

- A. $1,596 \text{ ms}$. B. $0,798 \text{ ms}$. C. $0,4205 \text{ ms}$. D. $1,1503 \text{ ms}$.

Câu 11. Chọn đáp án C

✍ **Lời giải:**

$$W_C = 5W_L \Rightarrow \begin{cases} W_L = \frac{1}{6} W \\ W_C = \frac{5}{6} W \Rightarrow |u| = u_1 = \sqrt{\frac{5}{6}} U_0 > \frac{U_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow t_{\min} = 2 \frac{1}{\omega} \arccos \frac{u_1}{U_0} \end{cases}$$

$$t_{\min} = 2 \cdot \frac{1}{2000} \arccos \sqrt{\frac{5}{6}} \approx 4,205.10^{-4} (s)$$

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 12. Trong mạch dao động điện từ tự do LC, có tần số góc 2000 rad/s. Thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp năng lượng từ trường trong cuộn cảm bằng 6 lần năng lượng điện trường trong tụ là

- A. 1,1832 ms. B. 0,3876ms. C. 0,4205 ms. D. 1,1503 ms.

Câu 12. Chọn đáp án C

✍ **Lời giải:**

$$\begin{aligned} W_L = 6W_C &\Rightarrow \begin{cases} W_C = \frac{1}{7}W \Rightarrow |u| = u_1 = \sqrt{\frac{1}{7}}U_0 < \frac{U_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow t_{\min} = 2\frac{1}{\omega} \arcsin \frac{u_1}{U_0} \\ W_L = \frac{6}{7}W \end{cases} \\ t_{\min} = 2 \cdot \frac{1}{2000} \arcsin \sqrt{\frac{1}{7}} &\approx 3,876 \cdot 10^{-4} \text{ (s)} \end{aligned}$$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 13. Một mạch dao động LC lí tưởng với điện áp cực đại trên tụ là U_0 . Biết khoảng thời gian để điện áp u trên tụ có độ lớn $|u|$ không vượt quá $0,8U_0$ trong một chu kì là $4 \mu\text{s}$. Điện trường trong tụ biến thiên theo thời gian với tần số góc là

- A. $1,85 \cdot 10^6 \text{ rad/s}$. B. $0,63 \cdot 10^6 \text{ rad/s}$. C. $0,93 \cdot 10^6 \text{ rad/s}$. D. $0,64 \cdot 10^6 \text{ rad/s}$.

Câu 13. Chọn đáp án C

✍ **Lời giải:**

Khoảng thời gian để điện áp u trên tụ có độ lớn $|u|$ không vượt quá $0,8U_0$ trong một chu kì là:

$$4t_1 = \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{0,8U_0}{U_0}$$

$$\text{Thay số vào ta được: } 4 \frac{1}{\omega} \arcsin 0,8 = 4 \cdot 10^{-6} \Rightarrow \omega \approx 0,93 \cdot 10^6 \text{ (rad/s)}$$

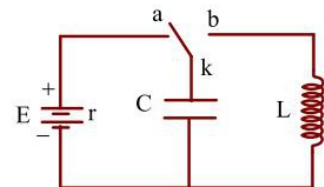
✓ **Chọn đáp án C**

Dạng 2. CÂU TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN NẠP NĂNG LƯỢNG CHO MẠCH LC. LIÊN QUAN ĐẾN BIỂU THỨC.

1. Nạp năng lượng cho tụ

Ban đầu khóa k nối với a, điện áp cực đại trên tụ bằng suất điện động của nguồn điện 1 chiều $U_0 = E$. Sau đó, khóa k chuyển sang b thì mạch hoạt động với năng lượng:

$$W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2}$$



VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. Mạch dao động LC lí tưởng được cung cấp một năng lượng $4 \text{ (}\mu\text{J)}$ từ nguồn điện một chiều có suất điện động 8 (V) bằng cách nạp điện cho tụ. Biết tần số góc của mạch dao động 2000 (rad/s) . Xác định độ tự cảm của cuộn dây.

- A. 0,5 H. B. 0,35 H. C. 2 H. D. 0,15 H.

Câu 1. Chọn đáp án C

✍ **Lời giải:**

$$\begin{cases} W = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow C = \frac{2W}{U_0^2} = \frac{2 \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{8^2} = \frac{10^{-6}}{8} \text{ (F)} \\ L = \frac{1}{\omega^2 C} = 2 \text{ (H)} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án C**

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 2. Một mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 0,05 \text{ H}$ và tụ điện có điện dung $C = 5 \text{ }\mu\text{F}$. Lúc đầu tụ đã được cung cấp năng lượng cho mạch bằng cách ghép tụ vào nguồn không đổi có suất điện động E . Biểu thức dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 0,4\sin\omega t \text{ (A)}$. Tính E .

- A. 20 V. B. 40 V. C. 25 V. D. 10 V.

Câu 2. Chọn đáp án B

✍ **Lời giải:**

$$W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}} = 0,4 \sqrt{\frac{0,05}{5 \cdot 10^{-6}}} = 40 \text{ (V)}$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 3. Một mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Lúc đầu tụ đã được cung cấp năng lượng cho mạch bằng cách ghép tụ vào nguồn không đổi có suất điện động 4 V . Biểu thức năng lượng từ trong cuộn cảm có dạng $W_L = 20 \cdot \sin^2\omega t \text{ (nJ)}$. Điện dung của tụ là

- A. 20 nF. B. 40 nF. C. 2,5 nF. D. 10 nF.

Câu 3. Chọn đáp án B

✍ **Lời giải:**

$$\begin{cases} U_0 = 2 \text{ (V)}; W_{L\max} = 20 \cdot 10^{-9} \text{ (J)} \\ W_{L\max} = W = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow C = \frac{2W}{U_0^2} = \frac{2 \cdot 20 \cdot 10^{-9}}{4^2} = 1,5 \cdot 10^{-9} \text{ (F)} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 4. Trong mạch dao động LC lí tưởng, lúc đầu tụ điện được cấp một năng lượng $1 \text{ (}\mu\text{J)}$ từ nguồn điện một chiều có suất điện động 4 V . Cứ sau những khoảng thời gian như nhau $1 \text{ (}\mu\text{s)}$ thì năng lượng trong tụ điện và trong cuộn cảm lại bằng nhau. Độ tự cảm của cuộn dây là

- A. $35/\pi^2 \text{ (}\mu\text{H)}$. B. $34/\pi^2 \text{ (}\mu\text{H)}$. C. $30/\pi^2 \text{ (}\mu\text{H)}$. D. $32/\pi^2 \text{ (}\mu\text{H)}$.

Câu 4. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 5. Mạch dao động lý tưởng gồm tụ điện có điện dung và cuộn dây có độ tự cảm L . Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động 6 (V) cung cấp cho mạch một năng lượng $5 \text{ (}\mu\text{J)}$ thì cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất $1 \text{ (}\mu\text{s)}$ dòng điện tức thời trong mạch triệt tiêu. Xác định biên độ dòng điện trong mạch

- A. $5\pi/3 \text{ A}$. B. $\pi/3 \text{ A}$. C. $2\pi/3 \text{ A}$. D. $4\pi/3 \text{ A}$.

Câu 5. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

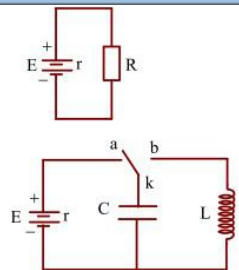
Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

$$W = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{2W}{L}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{\frac{3,6}{\pi^2} \cdot 10^{-6}}} = \frac{5\pi}{3} \text{ (A)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Chú ý: Nếu lúc đầu dùng nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong r cho dòng điện chạy qua R thì $I = \frac{E}{r+R}$. Sau đó, dùng nguồn điện này để cung cấp năng

lượng cho mạch LC bằng cách nạp điện cho tụ thì $U_0 = E$ và $I_0 = \omega Q_0 = \omega C U_0 = \omega C E$

Câu 6. Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 2 \Omega$ vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong $r = 1 \Omega$ thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ $1,5 \text{ A}$. Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$. Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần L thành một mạch



Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^6 rad/s và cường độ dòng điện cực đại bằng I_0 . Tính I_0 .

A. 1,5 A.

B. 2 A.

C. 4,5 A.

D. 3 A.

Câu 6. Chọn đáp án C

✍ *Lời giải:*

Áp dụng: $\frac{I_0}{I} = \omega C(r + R) \Rightarrow \frac{I_0}{1,5} = 10^6 \cdot 10^{-6} (1 + 2) \Rightarrow I_0 = 4,5 (A)$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 7. (ĐH – 2011) Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 1 \Omega$ vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong r thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ L . Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung $C = 2 \cdot 10^{-6} F$. Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại ngắt tụ điện khỏi nguồn nối tụ điện với cuộn cảm thuần L thành một mạch dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với chu kỳ bằng $\pi \cdot 10^{-6}$ và cường độ dòng điện cực đại bằng $10I$. Giá trị của r là:

A. 1,5 Ω .

B. 1 Ω .

C. 0,5 Ω .

D. 2 Ω .

Câu 7. Chọn đáp án A

✍ *Lời giải:*

+ Tần số góc: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\pi \cdot 10^{-6}} = 2 \cdot 10^6 \text{ (rad/s)}$.

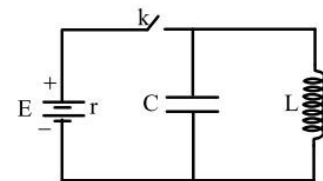
+ Áp dụng: $\frac{I_0}{I} = \omega C(r + R) \Rightarrow 10 = 2 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-6} (1 + R) \Rightarrow R = 1,5 (\Omega)$

✓ **Chọn đáp án A**

2. Nạp năng lượng cho cuộn cảm:

Lúc đầu khóa k đóng, trong mạch có dòng 1 chiều ổn định $I_0 = \frac{E}{r}$. Sau đó, khóa k mở thì I_0 chính là biên độ của dòng điện trong mạch dao động LC. Mạch

hoạt động với năng lượng: $W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2}$.



VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung $10 \mu F$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 4$ 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 bản tụ là

A. $3\sqrt{2}$ mV.

B. $30\sqrt{2}$ mV.

C. 6 mV.

D. 60 mV.

Câu 1. Chọn đáp án B

✍ *Lời giải:*

Đây là trường hợp nạp năng lượng cho cuộn cảm nên $I_0 = \frac{E}{r}$, từ công thức:

$$W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{E}{r} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{0,006}{2} \sqrt{\frac{0,004}{10 \cdot 10^{-6}}} = 0,06 (V)$$

✓ **Chọn đáp án B**

Chú ý: Khi nạp năng lượng cho cuộn cảm, từ $W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{L \left(\frac{E}{r} \right)^2}{2}$ suy ra: $\frac{L}{C} = r^2 \left(\frac{U_0}{E} \right)^2$, kết hợp với công thức $LC = \frac{1}{\omega^2}$ ta sẽ tìm được L, C .

Câu 2. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong r vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là U_0 . Biết $L = 100r^2C$. Tính tỉ số U_0 và E .

A. 10.

B. 100.

C. 5.

D. 25.

Câu 2. Chọn đáp án A✍ *Lời giải:*

$$\text{Áp dụng công thức: } \frac{L}{C} = r^2 \left(\frac{U_0}{E} \right)^2 \Rightarrow 100 = \frac{L}{r^2 C} = \left(\frac{U_0}{E} \right)^2 \Rightarrow \frac{U_0}{E} = 10$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 3. Một mạch dao động LC lí tưởng kín chưa hoạt động. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có điện trở trong r vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với tần số góc ω và hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ gấp n lần suất điện động của nguồn điện một chiều. Tính điện dung của tụ và độ tự cảm của cuộn dây theo n , r và ω .

A. $C = 1/(2nr\omega)$ và $L = nr/(2\omega)$.B. $C = 1/(nr\omega)$ và $L = nr/\omega$.C. $C = nr/\omega$ và $L = 1/(nr\omega)$.D. $C = 1/(\pi nr \omega)$ và $L = nr/(\pi\omega)$.**Câu 3. Chọn đáp án B**✍ *Lời giải:*

$$\text{Từ hệ } \begin{cases} \frac{L}{C} = r^2 \left(\frac{U_0}{E} \right)^2 = r^2 n^2 \\ LC = \frac{1}{\omega^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L = \frac{nr}{\omega} \\ C = \frac{1}{nr\omega} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 4. Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 0,1$ mH và một bộ hai tụ điện có cùng điện dung C_0 mắc song song. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong 4Ω 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 bản tụ đúng bằng $2,5E$. Tính C_0 .

Câu 4. Chọn đáp án A✍ *Lời giải:*

$$\text{Áp dụng công thức: } \frac{L}{C} = r^2 \left(\frac{U_0}{E} \right)^2 \Rightarrow \frac{10^{-4}}{C} = 4^2 \cdot 2,5^2 \Rightarrow C = 10^{-6} \text{ (F)}$$

Vì hai tụ ghép song song nên $C = C_1 + C_2$.

$$\text{Suy ra: } C_0 = \frac{C}{2} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ (F)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 5. Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 0,36$ mH và một bộ hai tụ điện C_1, C_2 mắc nối tiếp. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong 4Ω 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 L đúng bằng $6E$. Biết $C_2 = 2C_1$. Tính C_1

A. $0,9375 \mu\text{F}$.B. $1,25 \mu\text{F}$.C. $6,25 \mu\text{F}$.D. $0,125 \mu\text{F}$.**Câu 5. Chọn đáp án A**✍ *Lời giải:*

$$\text{Áp dụng công thức: } \frac{L}{C} = r^2 \left(\frac{U_0}{E} \right)^2 \Rightarrow \frac{3,6 \cdot 10^{-4}}{C} = 4^2 \cdot 6^2$$

$$\Rightarrow C = 0,0625 \cdot 10^{-6} \text{ (F)} = 0,625 (\mu\text{F}).$$

$$\text{Vì hai tụ ghép nối tiếp nên } \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow \frac{1}{0,625} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{2C_1} \Rightarrow C_1 = 0,9375 (\mu\text{F})$$

✓ **Chọn đáp án A**

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Chú ý: Đến đây ta phải ghi nhớ: Nạp năng lượng cho tụ thì $U_0 = E$, còn nạp năng lượng cho cuộn cảm thuần thì $I_0 = E/r$.

Câu 6. Một học sinh làm hai lần thí nghiệm sau đây.

Lần 1: Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động 6 (V), điện trở trong 1Ω nạp năng lượng cho tụ có điện dung C. Sau đó, ngắt tụ ra khỏi nguồn và nối tụ với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì mạch dao động có năng lượng 5 (μ J).

Lần 2: Lấy tụ điện và cuộn cảm có điện dung và độ tự cảm giống như lần thí nghiệm 1, để mắc thành mạch LC. Sau đó, nối hai cực của nguồn nói trên vào hai bản tụ cho đến khi dòng trong mạch ổn định thì cắt nguồn ra khỏi mạch. Lúc này, mạch dao động với năng lượng 8 (μ J). Tính tần số dao động riêng của các mạch nói trên.

- A. 0,45 Mhz. B. 0,91 Mhz. C. 8 Mhz. D. 10 Mhz.

Câu 6. Chọn đáp án A

✍ **Lời giải:**

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 7. Mạch dao động LC lí tưởng, điện dung của tụ là $0,1/\pi^2$ (pF). Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong 1Ω vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với năng lượng 4,5 mJ. Khoảng thời gian ngắn nhất từ lúc năng lượng điện trường cực đại đến lúc năng lượng từ trường cực đại là 5 ns. Tính E.

- A. 0,2 (V). B. 3 (V). C. 5 (V). D. 2 (V).

Câu 7. Chọn đáp án B

✍ **Lời giải:**

Khoảng thời gian ngắn nhất từ lúc năng lượng điện trường cực đại đến lúc năng lượng từ trường cực đại là:

$$\frac{T}{4} = 5 \cdot 10^{-9} \Rightarrow T = 2 \cdot 10^{-8} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 10^8 \pi (\text{rad/s}) \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C} = 0,001 (\text{H})$$

Đây là trường hợp nạp năng lượng cho cuộn cảm nên $I_0 = E/r$, do đó, từ công thức tính năng lượng dao động

$$W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{L}{2} \left(\frac{E}{r} \right)^2 \Rightarrow 4,5 \cdot 10^{-3} = \frac{0,001}{2} \left(\frac{E}{1} \right)^2 \Rightarrow E = 3 (\text{V})$$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 8. Một mạch dao động LC lí tưởng, ban đầu nối hai đầu của cuộn dây thuần cảm vào hai cực của một nguồn điện có suất điện động E, điện trở trong là 2Ω , sau khi dòng điện chạy trong mạch đạt giá trị ổn định thì người ta ngắt nguồn và mạch LC với điện tích cực đại của tụ là $2 \cdot 10^{-6}$ C. Biết khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc năng lượng từ trường đạt giá trị cực đại đến khi năng lượng trên tụ bằng ba lần năng lượng trên cuộn cảm là $\pi/6$ μ s. Giá trị E là?

- A. 6 (V). B. 2 (V). C. 4 (V). D. 8 (V).

Câu 8. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

✓ **Chọn đáp án D**

3. Biểu thức phụ thuộc thời gian

Các đại lượng q, u, \vec{E} , i, \vec{B} biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số góc $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{I_0}{Q_0}$

Trong đó, chia làm hai nhóm: nhóm I gồm i, \vec{B} cùng pha nhau và sớm hơn nhóm II gồm q, u, \vec{E} là $\pi/2$. Hai nhóm này vuông pha nhau.

VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. Trong một mạch dao động LC, tụ điện có điện dung là 5 μ F, cường độ tức thời của dòng điện là $i = 0,05 \sin 2000t$ (A), với t đo bằng giây. Tìm độ tự cảm của cuộn cảm và biểu thức cho điện tích của tụ.

- A. $L = 0,05$ H và $q = 25 \cdot \cos(2000t - \pi) \mu\text{C}$. B. $L = 0,05$ H và $q = 25 \cdot \cos(2000t - \pi/2) \mu\text{C}$.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

C. $L = 0,005 \text{ H}$ và $q = 25 \cdot \cos(2000t - \pi) \mu\text{C}$. D. $L = 0,005 \text{ H}$ và $q = 2,5 \cdot \cos(2000t - \pi) \mu\text{C}$.

Hướng dẫn

$$\text{Độ tự cảm } L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{2000^2 \cdot 5 \cdot 10^{-6}} = 0,05 (\text{H})$$

$$\text{Biên độ của điện tích trên tụ: } Q_0 = I_0 / \omega = 25 \cdot 10^{-6} (\text{C}).$$

$$\text{Vì } q \text{ trễ pha hơn } i \text{ là } \pi/2 \text{ nên } q = Q_0 \sin(2000t - \pi/2) \Rightarrow q = 25 \cos(2000t - \pi) \mu\text{C}$$

✓ Chọn đáp án A

Câu 2. Trong một mạch dao động LC, điện tích trên một bản tụ biến thiên theo phương trình $q = Q_0 \cos(\omega t - \pi/2)$. Như vậy

A. Tại các thời điểm $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều ngược nhau.

B. Tại các thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều ngược nhau.

C. Tại các thời điểm $T/4$ và $3T/4$, dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều như nhau.

D. Tại các thời điểm $T/2$ và T , dòng điện trong mạch có độ lớn cực đại, chiều như nhau.

Hướng dẫn

$$\text{Từ } q = Q_0 \cos(\omega t - \pi/2) = Q_0 \sin \omega t, \text{ suy ra: } i = q' = \omega Q_0 \cos \omega t = I_0 \cos \omega t$$

$$\begin{cases} t = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{\omega} \Rightarrow i = I_0 \cos \omega \frac{\pi}{\omega} = -I_0 \\ t = T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow i = I_0 \cos \omega \frac{2\pi}{\omega} = +I_0 \end{cases}$$

✓ Chọn đáp án B

Câu 3. Điện áp trên tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch dao động LC có biểu thức tương ứng là: $u = 2 \cos(10^6 t)$ (V) và $i = 4 \cos(10^6 t + \pi/2)$ (mA). Hệ số tự cảm L và điện dung C của tụ điện lần lượt là

A. $L = 0,5 \mu\text{H}$ và $C = 2 \text{ pF}$.

B. $L = 0,5 \text{ mH}$ và $C = 2 \text{ nF}$.

C. $L = 5 \text{ mH}$ và $C = 0,2 \text{ nF}$.

D. $L = 2 \text{ mH}$ và $C = 0,5 \text{ nF}$.

Hướng dẫn

$$\text{Cách 1: } \begin{cases} I_0 = \omega Q_0 = \omega C U_0 \Rightarrow C = \frac{I_0}{\omega U_0} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{10^6 \cdot 2} = 2 \cdot 10^{-9} (\text{F}) \\ L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{10^{12} \cdot 2 \cdot 10^{-9}} = 5 \cdot 10^{-4} (\text{H}) \end{cases}$$

$$\text{Cách 2: } \begin{cases} W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow \frac{L}{C} = \frac{U_0^2}{I_0^2} = 250000 \\ LC = \frac{1}{\omega^2} = 10^{-12} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L = 5 \cdot 10^{-4} (\text{H}) \\ C = 2 \cdot 10^{-9} (\text{F}) \end{cases}$$

Câu 4. Mạch dao động lý tưởng LC gồm tụ điện có điện dung 25 (nF) và cuộn dây có độ tự cảm L . Dòng điện trong mạch: $i = 0,02 \cos(8000t - \pi/2)$ (A) (t đo bằng giây). Tính năng lượng điện trường vào thời điểm $t = \pi/48000$ (s).

A. $36,5 \mu\text{J}$.

B. $93,75 \mu\text{J}$.

C. $38,5 \mu\text{J}$.

D. $39,5 \mu\text{J}$.

Câu 4. Chọn đáp án B**Lời giải:**

$$\begin{cases} L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{8000^2 \cdot 25 \cdot 10^{-9}} = 0,625 (\text{H}) \\ i_{(\pi/48000)} = 0,02 \cos\left(8000 \cdot \frac{\pi}{48000} - \frac{\pi}{2}\right) = 0,01 (\text{A}) \end{cases}$$

$$W_C = W - W_L = \frac{L}{2} (I_0^2 - i^2) = \frac{0,625}{2} (0,02^2 - 0,01^2) = 93,75 \cdot 10^{-6} (\text{J})$$

✓ Chọn đáp án B

Câu 5. Dòng điện trong mạch dao động lý tưởng LC biến thiên: $i = 0,02\cos(8t - \pi/2)$ (A) (t đo bằng ms). Biết năng lượng điện trường vào thời điểm $t = T/12$ là $93,75$ (μ J) (với T là chu kì dao động của mạch). Điện dung của tụ điện là

- A. 0,125 mF. B. 25 nF. C. 25 mF. D. 12,5 nF.

Hướng dẫn

$$\omega = 8000 \text{ (rad/s)}; i_{(\pi/48000)} = 0,02 \cos\left(8000 \cdot \frac{\pi}{48000} - \frac{\pi}{2}\right) = 0,01 \text{ (A)} = \frac{I_0}{2}$$

$$\text{Cách 1: } W = \frac{1}{4} W \Rightarrow W_C = \frac{3}{4} W = \frac{3}{4} \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow L = \frac{8W_C}{3I_0^2} = \frac{5}{8} \text{ (H)}$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L} = 25 \cdot 10^{-9} \text{ (F)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

$$\text{Cách 2: } W_C = \frac{LI_0^2}{2} - \frac{Li^2}{2} = \frac{(I_0^2 - i^2)}{2\omega^2 C} \Rightarrow 93,75 \cdot 10^{-6} \text{ (J)} = \frac{1}{2 \cdot 8000^2 \cdot C} (0,02^2 - 0,01^2)$$

$$\Rightarrow C = 25 \cdot 10^{-9} \text{ (F)}$$

Chú ý: Biểu thức của cảm ứng từ B sớm pha hơn biểu thức của cường độ điện trường E là $\pi/2$. Đối với trường hợp tụ điện phẳng thì $U_0 = E_0 d$.

Câu 6. Trong mạch dao động LC lý tưởng, tụ điện phẳng có điện dung $7,5$ nF, khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 4 mm. Điện trường giữa hai bản tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình $E = 1000\cos 5000t$ (kV/m) (với t đo bằng giây). Cường độ dòng điện cực đại là

- A. 0,1 A. B. 0,15 A. C. $15/\sqrt{3}$ mA. D. 0,1 mA.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} U_0 = E_0 d = 1000 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-3} = 4000 \text{ (V)} \\ I_0 = \omega Q_0 = C \omega U_0 = 7,5 \cdot 10^{-9} \cdot 5000 \cdot 4000 = 0,15 \text{ (A)} \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 7. Trong mạch dao động LC lý tưởng, tụ điện phẳng có điện dung 5 μ F, khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 3 mm. Điện trường giữa hai bản tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình $E = 10000\cos 1000t$ (V/m) (với t đo bằng giây). Độ lớn cường độ dòng điện chạy qua cuộn cảm thuần L khi điện áp trên tụ bằng nửa điện áp hiệu dụng trên tụ là

- A. 0,1 mA. B. $0,1/\sqrt{2}$ mA. C. $1/\sqrt{2}$ mA. D. $3\sqrt{14}/80$ A.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} U_0 = E_0 d = 10000 \cdot 3 \cdot 10^{-3} = 3 \text{ (V)} \\ I_0 = \omega Q_0 = C \omega U_0 = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 10000 \cdot 3 = 0,15 \text{ (A)} \end{cases}$$

$$u = \frac{U_0}{2\sqrt{2}} \Rightarrow W_C = \frac{W}{8} \Rightarrow W_L = \frac{7}{8} W \Rightarrow |i| = \sqrt{\frac{7}{8}} I_0 = \frac{3\sqrt{14}}{80} \text{ (A)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Chú ý: Nếu cho biểu thức thì có thể dùng vòng tròn lượng giác để xác định khoảng thời gian.

Câu 8. Một mạch dao động LC lý tưởng điện áp trên tụ biến thiên theo phương trình: $u = U_0 \cos(1000\pi t - \pi/6)$ (V), với t đo bằng giây. Tìm thời điểm lần 1, lần 2, lần 3, lần 4 và lần 2017 mà năng lượng từ trường trong cuộn dây bằng 3 lần năng lượng điện trường trong tụ điện.

Hướng dẫn

$$W_L = 3W_C \Rightarrow \begin{cases} W_C = \frac{1}{4}W \Rightarrow |u| = \sqrt{\frac{1}{4}} \cdot U_0 = \frac{A}{2} \\ W_L = \frac{3}{4}W \end{cases}$$

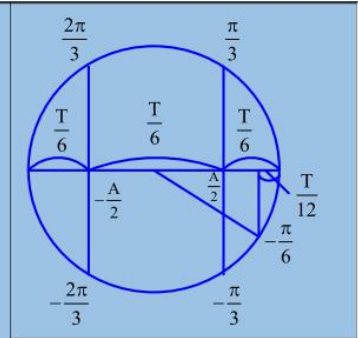
$$\text{Lần 1: } t_1 = \frac{\frac{2\pi}{3} - \left(-\frac{\pi}{6}\right)}{\omega} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ (s)}$$

$$\text{Lần 2: } t_2 = \frac{\frac{2\pi}{3} - \left(-\frac{\pi}{6}\right)}{\omega} = \frac{1}{12} \cdot 10^{-3} \text{ (s)}$$

$$\text{Lần 3: } t_3 = \frac{\left(2\pi - \frac{2\pi}{3}\right) - \left(-\frac{\pi}{6}\right)}{\omega} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ (s)}$$

$$\text{Lần 4: } t_4 = \frac{\left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) - \left(-\frac{\pi}{6}\right)}{\omega} = \frac{11}{6} \cdot 10^{-3} \text{ (s)}$$

$$\text{Lần 2017: } \frac{2017}{4} = 504 \text{ dư } 1$$



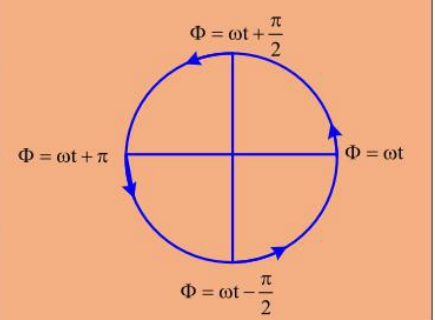
$$\Rightarrow t_{2017} = 504T + t_1 = 504 \cdot \frac{2\pi}{1000\pi} + 5 \cdot 10^{-4} = 1,0085 \text{ (s)}$$

Chú ý: Để viết biểu thức q, U, i (q, u cùng pha và trễ hơn i là $\pi/2$) thì cần xác định các đại lượng sau:

Tần số góc: $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Biên độ: $W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2}$

Pha ban đầu $\begin{cases} A \cos \varphi = x_0 \\ -\omega A \sin \varphi = x'_0 \end{cases}$

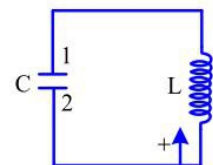


Bốn trường hợp đặc biệt: chọn gốc thời gian ở biên dương, biên âm, qua vị trí cân bằng theo chiều dương, qua vị trí cân bằng theo chiều âm lần lượt là:

$$\begin{cases} x = A \cos \omega t; x = -A \cos \omega t = A \cos(\omega t + \pi) \\ x = A \sin \omega t = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right); x = -A \sin \omega t = A \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$$

Câu 9. Trong mạch dao động điện từ LC lý tưởng, dòng điện qua L đạt giá trị cực đại 10 mA và cứ sau thời gian bằng $200\pi \mu\text{s}$ dòng điện lại triệt tiêu.

Chọn gốc thời gian là lúc điện tích trên bản 1 của tụ điện bằng $0,5Q_0$ (Q_0 là giá trị điện tích cực đại trên bản 1 và đang tăng).



1) Viết phương trình phụ thuộc điện tích trên bản 1 theo thời gian.

2) Viết phương trình phụ thuộc cường độ dòng điện trong mạch theo thời gian nếu chọn chiều dương của dòng điện lúc $t = 0$ là vào bản 1.

3) Viết phương trình phụ thuộc cường độ dòng điện trong mạch theo thời gian nếu chọn chiều dương của dòng điện lúc $t = 0$ là ra bản 1.

Hướng dẫn

Vì cứ sau thời gian bằng $200\pi \mu\text{s}$ dòng điện lại triệt tiêu nên:

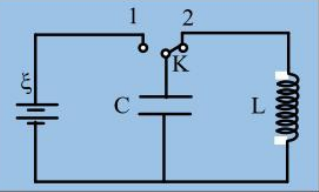
Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

$$T/2 = 2000\pi \cdot 10^{-6} \Rightarrow T = 4\pi \cdot 10^{-4} \text{ (s)} \Rightarrow \omega = 2\pi/T = 5000 \text{ rad/s}$$

1) Theo bài ra: $\begin{cases} Q_0 \cos \varphi = 0,5Q_0 \\ -\omega Q_0 \sin \varphi = x'_0 > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow q = Q_0 \cos\left(5000t - \frac{\pi}{3}\right)$

2) $i = q' = -5000Q_0 \sin\left(5000t - \frac{\pi}{3}\right)$

3) $i = -q' = +5000Q_0 \sin\left(5000t - \frac{\pi}{3}\right)$



Câu 10. Cho mạch điện như hình vẽ: $C = 500 \text{ pF}$; $L = 0,2 \text{ mH}$; $E = 1,5 \text{ V}$, lấy $\pi^2 = 10$. Tại thời điểm $t = 0$, khoá K chuyển từ (1) sang (2). Thiết lập công thức biểu diễn sự phụ thuộc của điện tích trên tụ điện C vào thời gian.

A. $q = 0,75 \cos(100000\pi t + \pi) \text{ (nC)}$.

B. $q = 0,75 \cos 100000\pi t \text{ (nC)}$.

C. $q = 7,5 \sin(100000\pi t - \pi/2) \text{ (nC)}$.

D. $q = 0,75 \sin(100000\pi t + \pi/2) \text{ (nC)}$.

Hướng dẫn

Điện tích cực đại trên tụ $Q_0 = CU_0 = 0,75 \cdot 10^{-9} \text{ C}$.

Vì lúc đầu $q = +Q_0$ nên $q = 0,75 \sin(100000\pi t + \pi/2) \text{ (nC)}$.

\Rightarrow Chọn D.

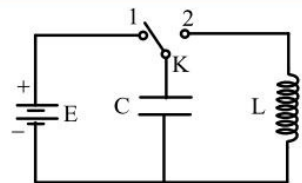
Câu 11. Cho mạch điện như hình vẽ. Suất điện động của nguồn điện $1,5 \text{ (V)}$, tụ điện có điện dung 500 (pF) , cuộn dây có độ tự cảm 2 (mH) , điện trở thuần của mạch bằng không. Tại thời điểm $t = 0$, khoá K chuyển từ (1) sang (2). Thiết lập biểu thức dòng điện trong mạch vào thời gian.

A. $i = 750 \cdot \sin(1000000t + \pi) \text{ (}\mu\text{A)}$.

B. $i = 750 \cdot \sin(1000000t) \text{ (}\mu\text{A)}$.

C. $i = 250 \cdot \sin(1000000t) \text{ (}\mu\text{A)}$.

D. cả A và B.



Hướng dẫn

Tần số góc: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 10^6 \text{ (rad/s)}$

Dòng điện cực đại: $I_0 = \omega Q_0 = \omega CU_0 = 750 \cdot 10^{-6} \text{ C}$.

Nếu coi lúc dòng điện bằng 0 và đang đi theo chiều dương thì $i = 750 \sin(1000000\pi t) \text{ (}\mu\text{A)}$, còn đang đi theo chiều âm thì $i = 750 \sin(1000000\pi t + \pi) \text{ (}\mu\text{A)}$ \Rightarrow Chọn D.

Câu 12. Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm có độ tự cảm $L = 0,1 \text{ mH}$, điện trở thuần của mạch bằng không. Biết biểu thức dòng điện trong mạch là $i = 0,04 \cos(2 \cdot 10^7 t) \text{ (A)}$. Biểu thức hiệu điện thế giữa hai bản tụ là

A. $u = 80 \cos(2 \cdot 10^7 t) \text{ (V)}$.

B. $u = 80 \cos(2 \cdot 10^7 t - \pi/2) \text{ (V)}$.

C. $u = 10 \cos(2 \cdot 10^7 t) \text{ (nV)}$.

D. $u = 10 \cos(2 \cdot 10^7 t + \pi/2) \text{ (nV)}$.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} C = \frac{1}{\omega^2 L} = 2,5 \cdot 10^{-11} \text{ (F)} \\ W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}} = 80 \text{ (V)} \end{cases} \quad \text{uc trễ hơn I là } \frac{\pi}{2} \Rightarrow u = 80 \cos\left(2 \cdot 10^7 t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V)}$$

Chú ý: Có thể dùng vòng tròn lượng giác để viết phương trình. Nếu ở nửa trên vòng tròn thì hình chiếu đi theo chiều âm và ở nửa dưới vòng tròn hình chiếu đi theo chiều dương.

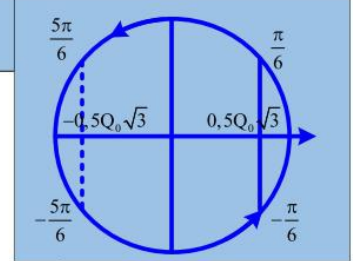
Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 13. Cho một mạch dao động LC lí tưởng điện tích trên một bản 1 của tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình: $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Lúc $t = 0$ năng lượng điện trường đang bằng 3 lần năng lượng từ trường, điện tích trên bản 1 đang giảm (về độ lớn) và đang có giá trị dương. Giá trị φ có thể bằng

- A. $\pi/6$. B. $-\pi/6$. C. $-5\pi/6$. D. $5\pi/6$.

Hướng dẫn

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888



Câu 14. Cho một mạch dao động LC lí tưởng điện tích trên một bản 1 của tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình: $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Lúc $t = 0$ năng lượng điện trường đang bằng 3 lần năng lượng từ trường, điện tích trên bản 1 đang giảm (về độ lớn $|q|$) và đang có giá trị âm. Giá trị φ có thể bằng

- A. $\pi/6$. B. $-\pi/6$. C. $-5\pi/6$. D. $5\pi/6$.

Hướng dẫn

$$W_C = 3W_L = \frac{3}{4}W = \frac{3}{4}W_{L\max} \Rightarrow q = \pm \frac{Q_0\sqrt{3}}{2}$$

Vì q đang giảm về độ lớn và có giá trị âm nên $\varphi = -\frac{5\pi}{6}$

\Rightarrow Chọn C.

Câu 15. Trong mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện phẳng có điện dung 5 nF , khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 4 mm . Điện trường giữa hai bản tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình $E = 1000\cos 5000t\text{ (KV/m)}$ (với t đo bằng giây). Dòng điện chạy qua cuộn cảm L có biểu thức

- A. $i = 20\cos(5000t)\text{ mA}$. B. $i = 100\cos(5000t + \pi/2)\text{ mA}$.
C. $i = 100\cos(5000t + \pi/2)\text{ }\mu\text{A}$. D. $i = 20\cos(5000t - \pi/2)\text{ }\mu\text{A}$.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} U_0 = E_0 d = 1000 \cdot 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-3} = 4000\text{ (V)} \\ I_0 = C\omega U_0 = 5 \cdot 10^{-9} \cdot 5000 \cdot 4000 = 0,1\text{ (A)} \end{cases}$$

Vì i sớm pha hơn E là $\pi/2$: $i = 0,1\cos\left(5000t + \frac{\pi}{2}\right)\text{ (A)} \Rightarrow$ Chọn B.

4. Điện lượng chuyển qua qua tiết diện thẳng của dây dẫn

+ Theo định nghĩa: $i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow dq = idt$.

+ Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn tính từ thời điểm t_1 đến t_2 $Q = \int_{t_1}^{t_2} idt$.

$$\begin{cases} i = I_0 \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow Q = -\frac{I_0}{\omega} \cos(\omega t + \varphi) \Big|_{t_1}^{t_2} = -\frac{I_0}{\omega} [\cos(\omega t_2 + \varphi) - \cos(\omega t_1 + \varphi)] \\ i = I_0 \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow Q = \frac{I_0}{\omega} \sin(\omega t + \varphi) \Big|_{t_1}^{t_2} = \frac{I_0}{\omega} [\sin(\omega t_2 + \varphi) - \sin(\omega t_1 + \varphi)] \end{cases}$$

+ Để tính điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian Δt kể từ lúc dòng điện bằng 0, viết lại biểu thức dòng điện dưới dạng và tính tích phân $Q = \int_0^{\Delta t} I_0 \sin \omega t dt = \frac{I_0}{\omega} (1 - \cos \omega \Delta t)$

VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Dòng điện trong mạch có giá trị cực đại I_0 . Trong khoảng thời gian từ cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng không đến lúc đạt nửa giá trị cực đại, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A. $0,134I_0(LC)^{0,5}$. B. $0I_0(LC)^{0,5}$. C. $2I_0(LC)$. D. $I_0(LC)$.

Hướng dẫn

$$Q_{T/12} = \int_0^{T/12} I_0 \sin \omega t \cdot dt = -\frac{I_0}{\omega} \cos \omega t \Big|_0^{T/12} = \frac{I_0}{\omega} \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 0,134\sqrt{LC} \cdot I_0 \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 2. Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung C. Sau khi tích điện đến hiệu điện thế U_0 , tụ điện phóng điện qua cuộn dây có độ tự cảm L. Trong khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng không, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A. CU_0 . B. $2CU_0$. C. $0,5CU_0$. D. $C U_0/4$.

Hướng dẫn

$$Q_{T/2} = \int_0^{T/2} I_0 \sin \omega t \cdot dt = -\frac{I_0}{\omega} \cos \omega t \Big|_0^{T/2} = \frac{I_0}{\omega} = 2CU_0 \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 3. Trong một mạch dao động LC lí tưởng. Dòng điện trong mạch có biểu thức $= 2,0 \cdot \sin 100\pi t$ A. Trong 5,0 ms kể từ thời điểm $t = 0$, số electron chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn là

- A. $3,98 \cdot 10^{16}$. B. $1,19 \cdot 10^{17}$. C. $7,96 \cdot 10^{16}$. D. $1,59 \cdot 10^{17}$.

Hướng dẫn

Ta nhận thấy $\Delta t = 5 \cdot 10^{-3} \text{ s} = T/4$

$$Q_{T/4} = \int_0^{T/4} I_0 \sin \omega t \cdot dt = -\frac{I_0}{\omega} \cos \omega t \Big|_0^{T/4} = \frac{I_0}{\omega} = 6,366 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

$$\text{Vì mỗi electron mang điện tích } -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C nên số electron: } n = \frac{6,366 \cdot 10^{-3}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 3,98 \cdot 10^{16}$$

Dạng 3. CÂU 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 MINH HỌA

Câu 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

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

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 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

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

Câu 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 $T_1, T_2, T_{nt} = 4,8 \text{ (}\mu\text{s)}$, $T_{ss} = 10 \text{ (}\mu\text{s)}$. Hãy xác định T_1 biết $T_1 > T_2$.

Hướng dẫn

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

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

Câu 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. $f_1 = 30 \text{ kHz}$. B. $f_1 = 40 \text{ kHz}$. C. $f_1 = 25 \text{ Hz}$. D. $f_1 = 45 \text{ Hz}$.

Hướng dẫn

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

Câu 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

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

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 .

Câu 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 $T_1 = 6 \text{ ms}$, $T_2 = 8 \text{ ms}$ 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 tỉ lệ với C nên từ hệ thức $3C = 2C_1 + C_2$ suy ra

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

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 7. Mạch dao động lý tưởng có L thay đổi. Khi $L = L_1$ thì $f_1 = 8 \text{ kHz}$ khi $L = L_2$ thì $f_2 = 27 \text{ kHz}$. 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:

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

2. Tụ ghép liên quan đến năng lượng

$$\left\{ \begin{array}{l} C_1 // C_2 \Rightarrow u = u_1 = u_2 \Rightarrow \frac{q}{C} = \frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2} \\ C_1 \text{ nt } C_2 \Rightarrow q = q_1 = q_2 \Rightarrow Cu = C_1 u_1 = C_2 u_2 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} W_{C1} = \frac{q_1^2}{2C_1} = \frac{C_1 u_1^2}{2} \\ W_{C2} = \frac{q_2^2}{2C_2} = \frac{C_2 u_2^2}{2} \end{array} \right.$$

$$W = W_{C1} + W_{C2} = \frac{Cu^2}{2} = \frac{W_{C1}}{2} + \frac{W_{C2}}{2} \Leftrightarrow W = W_C + \frac{Li^2}{2} = W_C' + \frac{Li'^2}{2}$$

VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 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.

Câu 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

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

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

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

Câu 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

$$C_1 // C \Rightarrow \begin{cases} C = C_1 + C_2 = 3 + 1,5 = 4,5 (\mu F) \\ u = u_1 = u_2 \Rightarrow \frac{q}{C} = \frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2} \Rightarrow \frac{q^2}{2C} = \frac{Cq_2^2}{2C_2^2} = 10^6 q_2^2 \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow 2.10^6 (10^{-12} \cdot 3 - 10^{-12} \cdot 2) = L(4^2 \cdot 2.10^{-6} - 4^2 \cdot 10^{-6}) \Rightarrow L = 0,125 (H) \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 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

$$\begin{cases} W = \frac{Cu_1^2}{2} + \frac{Li_1^2}{2} \\ W = \frac{Cu_2^2}{2} + \frac{Li_2^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W - \frac{1,2^2}{2} C = \frac{5.10^{-3} \cdot (1,8.10^{-3})^2}{2} \\ W - \frac{0,9^2}{2} C = \frac{5.10^{-3} \cdot (2,4.10^{-3})^2}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} W = 2,25.10^{-8} (J) \\ C = 20.10^{-9} (F) \Rightarrow C_1 = C_2 = 2C = 40.10^{-9} (F) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

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 $I_0 = E/r$).

Câu 5. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm hai tụ điện có cùng điện dung $0,5 \mu F$ 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 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 V.

B. 0,09 V.

C. 0,6 V.

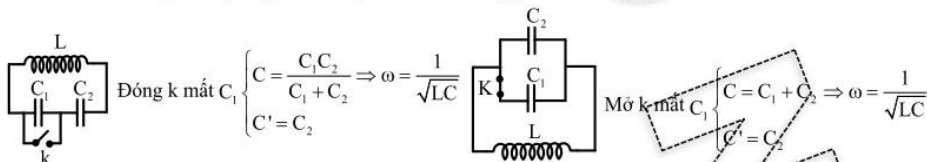
D. 0,06 V.

Hướng dẫn

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

$$\Rightarrow U_0 = 0,003 \sqrt{\frac{0,4.10^{-3}}{10^{-6}}} = 0,06 (V) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

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



Năng lượng của mạch còn lại $W' = W - W_{mat} = W - W_{C1}$.

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

* Nếu $C_1 = C_2$ thì mọi thời điểm năng lượng W_C chia đều cho hai tụ nên $W_{C1} = W_{C2} = \frac{W_C}{2}$.

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

$$C_1 // C_2 \Rightarrow u_1 = u_2 = u \Rightarrow \begin{cases} \frac{W_{C1}}{W_{C2}} = \frac{C_1}{C_2} \\ W_C = W_{C1} + W_{C2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{C1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C \\ W_{C2} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} W_C \end{cases}$$

$$C_1 \text{ nt } C_2 \Rightarrow q_1 = q_2 = q \Rightarrow \begin{cases} \frac{W_{C1}}{W_{C2}} = \frac{C_2}{C_1} \\ W_C = W_{C1} + W_{C2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{C1} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} W_C \\ W_{C2} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C \end{cases}$$

VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 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:

$$W_C = 5W_L \Rightarrow \begin{cases} W_L = \frac{1}{6} W \\ W_C = \frac{5}{6} W \end{cases} \xrightarrow{C_1 = C_2} W_{C1} = W_{C2} = \frac{1}{2} W_C = \frac{5}{12} W$$

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

$$W' = W - W_{C1} = \frac{7W}{12} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Bình luận:

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

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

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

Câu 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

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 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

$$C_1 // C_2 \Rightarrow u_1 = u_2 = u \Rightarrow \begin{cases} \frac{W_{C1}}{W_{C2}} = \frac{C_1}{C_2} \\ W_C = W_{C1} + W_{C2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{C1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C \\ W_{C2} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} W_C \end{cases}$$

$$W_L = W_C = \frac{W}{2} \Rightarrow W_{C1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C = 0,3W \Rightarrow W' = W - W_{C1} = 0,7W \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 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**Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888**

Câu 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

$$C_1 // C_2 \Rightarrow u_1 = u_2 = u \Rightarrow \begin{cases} \frac{W_{C1}}{W_{C2}} = \frac{C_1}{C_2} \\ W_C = W_{C1} + W_{C2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{C1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C \\ W_{C2} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} W_C \end{cases}$$

$$W_C = 4W_L = \frac{4}{5} W \Rightarrow W_{C1} = \frac{C_1}{C_1 + C_2} W_C = 0,32W \Rightarrow W' = W - W_{C1} = 0,68W$$

$$\Rightarrow I'_0 = \sqrt{0,68} I_0 \approx 0,82 I_0 \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Chú ý: Nếu đóng mở ở thời điểm $W_{C1} = 0$ ($q = 0, u = 0, i = \pm I_0$) thì $W' = W$

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

Câu 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 nổ tắt. Điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn cảm sau khi tụ C_1 bị nổ tắt là

A. $10\sqrt{2} \text{ (V)}$.B. $1,2\sqrt{10} \text{ (V)}$.C. $112\sqrt{10} \text{ (V)}$.D. $6\sqrt{2} \text{ (V)}$.**Hướng dẫn**

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Khi $I = I_0$ thì $W_{C1} = 0$ nên $W' = W \Leftrightarrow \frac{C'U_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow U'_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{C'}}$

Thay $\begin{cases} C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 1,2 (\mu F) \\ C' = C_2 = 3 (\mu F) \end{cases}$ ta được $U'_0 = 6 \sqrt{\frac{1,2}{3}} = 1,2 \sqrt{10} (V) \Rightarrow$ Chọn B

Câu 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

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

Khi $t = 2,75\pi$ (ms) thì $q = \cos 2000 \cdot 2,75\pi \cdot 10^{-3} = 0 \Rightarrow W_{C1} = 0 \Rightarrow W' = W \Leftrightarrow \frac{C'U_0^2}{2} = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow U'_0 = 0,2\sqrt{2} \Rightarrow$

Chọn D.

Câu 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

Câu 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

Câu 10. Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm và một bộ hai tụ điện có cùng điện dung 2,5 μF 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

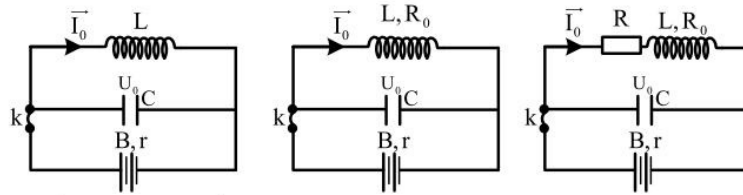
$$\begin{cases} C = C_1 + C_2 = 5 \cdot 10^{-6} F \\ C' = C_2 = 2,5 \cdot 10^{-6} F \end{cases}$$

$$u = \frac{U_0}{2} \Rightarrow W_C = \frac{1}{4} W \Rightarrow W_{C1} = \frac{1}{2} W_C = \frac{1}{8} W \Rightarrow W' = W - W_{C1} = \frac{7}{8} W$$

$$W' = \frac{7}{8} \frac{CU_0^2}{2} = \frac{7}{8} \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 12^2}{2} = 0,315 \cdot 10^{-3} (J) \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Dạng 4. CÂU TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN MẠCH LC CÓ ĐIỆN TRỞ

1. Năng lượng hao phí



* Hình thứ nhất: Khi vừa cắt ra khỏi nguồn trong mạch có dòng điện $I_{01} = E/r$ và điện áp trên tụ bằng 0.

* Hình thứ hai: Khi vừa cắt ra khỏi nguồn trong mạch có dòng điện $I_{01} = E/(r + R_0)$ và điện áp trên tụ bằng $U_{01} = I_{01}R_0$.

* Hình thứ ba: Khi vừa cắt ra khỏi nguồn trong mạch có dòng điện $I_{01} = E/(r + R_0 + R)$ và điện áp trên tụ bằng $U_{01} = I_{01}(R_0 + R)$.

Tổng hao phí do tỏa nhiệt bằng năng lượng ban đầu $Q = W$.

VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. Một mạch dao động LC gồm tụ điện có điện dung $100 \mu\text{F}$, cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 0,02 \text{ H}$ và điện trở toàn mạch không đáng kể. Dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động 12 V và điện trở trong 1Ω với hai bản cực của tụ điện. Khi dòng trong mạch đã ổn định người ta cắt nguồn ra khỏi mạch để cho mạch dao động tự do. Tính năng lượng dao động trong mạch.

- A. 25,00 J. B. 1,44 J. C. 2,74 J. D. 1,61 J.

Hướng dẫn

Khi vừa cắt ra khỏi nguồn trong mạch có dòng điện I_{01} và điện áp trên tụ bằng 0 (xem hình thứ nhất)

$$\begin{cases} I_{01} = \frac{E}{r} = 12 \text{ (A)} \\ U_{01} = 0 \end{cases} \Rightarrow W = \frac{CU_{01}^2}{2} + \frac{LI_{01}^2}{2} = 0 + \frac{0,02 \cdot 12^2}{2} = 1,44 \text{ (J)} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 2. Một mạch dao động LC gồm tụ điện C có điện dung $0,1 \text{ mF}$, cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 0,02 \text{ H}$ và điện trở là $R_0 = 5 \Omega$ và điện trở của dây nối $R = 0$. Dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động $E = 12 \text{ V}$ và điện trở trong $r = 1 \Omega$ với hai bản cực của tụ điện. Khi dòng trong mạch đã ổn định người ta cắt nguồn ra khỏi mạch để cho mạch dao động tự do. Tính phần năng lượng mà mạch nhận được ngay sau cắt khỏi nguồn.

- A. 45 mJ. B. 75 mJ. C. 40 mJ. D. 5 mJ.

Hướng dẫn

+ Khi vừa cắt ra khỏi nguồn trong mạch có dòng điện I_{01} và điện áp trên tụ U_{01} (xem hình thứ hai)

$$\begin{cases} I_{01} = \frac{E}{r + R_0} = \frac{12}{1 + 5} = 2 \text{ (A)} \\ U_{01} = I_{01}R_0 = 2 \cdot 5 = 10 \text{ (V)} \end{cases} \Rightarrow W = \frac{CU_{01}^2}{2} + \frac{LI_{01}^2}{2} = \frac{10^{-4} \cdot 10^2}{2} + \frac{0,02 \cdot 2^2}{2} = 0,045 \text{ (J)} \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 3. Một mạch dao động LC gồm tụ điện C có điện dung $0,1 \text{ mF}$, cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 0,02 \text{ H}$ và điện trở là $R_0 = 5 \Omega$ và điện trở của dây nối $R = 4 \Omega$. Dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động $E = 12 \text{ V}$ và điện trở trong $r = 1 \Omega$ với hai bản cực của tụ điện. Khi dòng trong mạch đã ổn định người ta cắt nguồn ra khỏi mạch để cho mạch dao động tự do. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên R và R_0 kể từ lúc cắt nguồn ra khỏi mạch đến khi dao động trong mạch tắt hoàn toàn?

- A. 11,240 mJ. B. 14,400 mJ. C. 5,832 mJ. D. 20,232 mJ.

Hướng dẫn

Khi vừa cắt ra khỏi nguồn trong mạch có dòng điện I_{01} và điện áp trên tụ U_{01} (xem hình thứ ba)

$$\begin{cases} I_{01} = \frac{E}{r + R_0 + R} = \frac{12}{1 + 5 + 4} = 1,2 \text{ A} \\ U_{01}(R_0 + R) = 1,2 \cdot 9 = 10,8 \text{ (V)} \end{cases} \Rightarrow W = \frac{CU_{01}^2}{2} + \frac{LI_{01}^2}{2}$$

$$Q = W = \frac{10^{-4} \cdot 10,8^2}{2} + \frac{0,02 \cdot 1,2^2}{2} = 20,232 \cdot 10^{-3} \text{ (J)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Chú ý: Nếu bài toán yêu cầu tính nhiệt lượng tỏa ra trên từng điện trở R_0 và trên R thì ta áp dụng:

$$\begin{cases} Q_{R_0} + Q_R = Q \\ \frac{Q_{R_0}}{Q_R} = \frac{R_0}{R} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Q_{R_0} = \frac{R_0}{R + R_0} Q \\ Q_R = \frac{R}{R + R_0} Q \end{cases}$$

Câu 4. Một mạch dao động LC gồm tụ điện C có điện dung $200 \mu\text{F}$, cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 0,2 \text{ H}$ và điện trở là $R_0 = 4 \Omega$ và điện trở của dây nối $R = 20 \Omega$. Dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động $E = 12 \text{ V}$ và điện trở trong $r = 1 \Omega$ với hai bản cực của tụ điện. Sau khi trạng thái trong mạch đã ổn định người ta cắt nguồn ra khỏi mạch để cho mạch dao động tự do. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên R kể từ lúc cắt nguồn ra khỏi mạch đến khi dao động trong mạch tắt hoàn toàn?

- A. 11,059 mJ. B. 13,271 mJ. C. 36,311 mJ. D. 30,259 mJ.

Hướng dẫn

$$\begin{aligned} I_{01} &= \frac{E}{r + R + R_0} = \frac{12}{1 + 20 + 4} = 0,48 \text{ (A)} \\ U_{01} &= I_{01} (R + R_0) = 0,48 (20 + 4) = 11,52 \text{ (V)} \\ Q = W &= \frac{CU_{01}^2}{2} + \frac{LI_{01}^2}{2} = \frac{2 \cdot 10^{-4} \cdot 11,52^2}{2} + \frac{0,2 \cdot 0,48^2}{2} = 36,311 \cdot 10^{-3} \text{ (J)} \\ \Rightarrow Q_R &= \frac{R}{R + R_0} Q = \frac{20}{20 + 4} \cdot 36,311 \cdot 10^{-3} \text{ (J)} \approx 30,259 \cdot 10^{-3} \text{ (J)} \Rightarrow \text{Chọn D.} \end{aligned}$$

2. Công suất cần cung cấp

Lúc đầu mạch được cung cấp năng lượng $W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0^2 = ?$

Nếu mạch có tổng điện trở R thì công suất cần cung cấp đúng bằng công suất hao phí do tỏa nhiệt trên R :

$$P_{cc} = I^2 R = \frac{1}{2} I_0^2 R.$$

Năng lượng cần cung cấp có ích sau thời gian t : $A_{cc} = P_{cc} t$.

Nếu dùng nguồn một chiều có suất điện động E và chứa điện lượng Q_n để cung cấp năng lượng cho mạch thì

hiệu suất của quá trình cung cấp là: $H = \frac{A_{cc}}{A_{tp}} = \frac{P_{cc} t}{EQ_n}$

VÍ DỤ MINH HỌA

Câu 1. (ĐH – 2011) Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 50 mH và tụ điện có điện dung $5 \mu\text{F}$. Nếu mạch có điện trở thuần $10^{-2} \Omega$, để duy trì dao động trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 12 V thì phải cung cấp cho mạch một công suất trung bình bằng

- A. 72 mW. B. 72 μW . C. 36 μW . D. 36 mW.

Hướng dẫn

$$\begin{aligned} W &= \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0^2 = \frac{CU_0^2}{L} \\ P_{cc} &= \frac{1}{2} I_0^2 R = \frac{1}{2} \frac{CU_0^2}{L} \cdot R = \frac{1}{2} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 12^2}{50 \cdot 10^{-3}} \cdot 10^{-2} = 72 \cdot 10^{-6} \text{ (W)} \Rightarrow \text{Chọn B.} \end{aligned}$$

Câu 2. Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm $30 \mu\text{H}$ một tụ điện có $3000 \mu\text{F}$. Điện trở thuần của mạch dao động là 1Ω . Để duy trì dao động điện từ trong mạch với điện lượng cực đại trên tụ 18 (nC) phải cung cấp cho mạch một năng lượng điện có công suất là

- A. 1,80 W. B. 1,80 mW. C. 0,18 W. D. 5,5 mW.

$$W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0^2 = \frac{Q_0^2}{LC}$$

$$P_{cc} = \frac{1}{2} I_0^2 R = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_0^2}{LC} R = \frac{1}{2} \cdot \frac{18^2 \cdot 10^{-18}}{30 \cdot 10^{-6} \cdot 3000 \cdot 10^{-12}} \cdot 1 = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ (W)} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 3. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 28 (μH) và tụ điện có điện dung 3000 (pF). Điện áp cực đại trên tụ là 5 (V). Nếu mạch có điện trở thuần 1 Ω, để duy trì dao động trong mạch với giá trị cực đại của điện áp giữa hai bản tụ điện là 5 (V) thì trong mỗi phút phải cung cấp cho mạch năng lượng bằng

- A. 1,3 (mJ). B. 0,075 (J). C. 1,5 (J). D. 0,08 (J).

Hướng dẫn

$$+ \begin{cases} W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0^2 = \frac{CU_0^2}{L} \\ P_{cc} = \frac{1}{2} I_0^2 R = \frac{1}{2} \frac{CU_0^2}{L} R = \frac{1}{2} \cdot \frac{3000 \cdot 10^{-12} \cdot 5^2}{28 \cdot 10^{-6}} \cdot 1 = 1,34 \cdot 10^{-3} \text{ (W)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A_{cc} = P_{cc} t = 0,08 \text{ (J)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 4. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 6(μH) có điện trở thuần 1 Ω và tụ điện có điện dung 6 (nF). Điện áp cực đại trên tụ lúc đầu 10 (V). Để duy trì dao động điện từ trong mạch người ta dùng một pin có suất điện động là 10 V, có điện lượng dự trữ ban đầu là 300 (C). Nếu cứ sau 10 giờ phải thay pin mới thì có hiệu suất sử dụng của pin là

- A. 80%. B. 60%. C. 40%. D. 70%.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0^2 = \frac{CU_0^2}{L} \\ P_{cc} = \frac{1}{2} I_0^2 R = \frac{1}{2} \frac{CU_0^2}{L} R = \frac{1}{2} \cdot \frac{6 \cdot 10^{-9} \cdot 10^2}{6 \cdot 10^{-6}} \cdot 1 = 50 \cdot 10^{-3} \text{ (W)} \end{cases}$$

$$h = \frac{P_{cc} t}{EQ} = \frac{50 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \cdot 3600}{10 \cdot 300} = 0,6 = 60\% \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 5. Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm L = 20 μH, điện trở thuần R = 4 Ω và tụ có điện dung C = 2 nF. Hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ là 5 V. Để duy trì dao động điện từ trong mạch người ta dùng một pin có suất điện động là 5 V, có điện lượng dự trữ ban đầu là 30 (C), có hiệu suất sử dụng là 60%. Hỏi pin trên có thể duy trì dao động của mạch trong thời gian tối đa là bao nhiêu?

- A. t = 500 phút. B. t = 30000 phút. C. t = 300 phút. D. t = 3000 phút.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow I_0^2 = \frac{CU_0^2}{L} \\ P_{cc} = \frac{1}{2} I_0^2 R = \frac{1}{2} \frac{CU_0^2}{L} R = \frac{1}{2} \cdot \frac{2 \cdot 10^{-9} \cdot 5^2}{20 \cdot 10^{-6}} \cdot 4 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ (W)} \end{cases}$$

$$t = \frac{A_{ich}}{P_{cc}} = \frac{0,6QE}{P_{cc}} = \frac{0,6 \cdot 30 \cdot 5}{5 \cdot 10^{-3}} = 18000 \text{ (s)} = 300 \text{ (phút)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

1A. ÔN TẬP CHƯƠNG DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ

Câu 1. Một mạch dao động LC có chu kỳ dao động là T, chu kỳ dao động của mạch sẽ là $T' = 2T$ nếu

- A. thay C bởi $C' = 2C$. B. thay L bởi $L' = 2L$.
C. thay C bởi $C' = 2C$ và L bởi $L' = 2L$. D. thay C bởi $C' = C/2$ và L bởi $L' = L/2$.

Câu 2. Mạch dao động điện từ điều hoà gồm cuộn cảm L và tụ điện C, khi tăng độ tự cảm của cuộn cảm lên 4 lần thì chu kỳ dao động của mạch

- A. tăng 4 lần. B. tăng 2 lần. C. giảm 4 lần. D. giảm 2 lần.

Câu 3. Mạch dao động điện từ điều hoà gồm cuộn cảm L và tụ điện C, khi tăng độ tự cảm của cuộn cảm lên 4 lần thì tần số dao động của mạch

- A. tăng 4 lần. B. tăng 2 lần. C. giảm 4 lần. D. giảm 2 lần.

Câu 4. Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm L và tụ điện C. Khi tăng độ tự cảm lên 8 lần và giảm điện dung 2 lần thì tần số dao động của mạch sẽ

- A. tăng 4 lần. B. tăng 2 lần. C. giảm 2 lần. D. giảm 4 lần.

Câu 5. Muốn tăng tần số dao động riêng mạch LC lên gấp 4 lần thì

- A. tăng điện dung C lên gấp 4 lần. B. giảm độ tự cảm L còn $L/16$.
C. giảm độ tự cảm L còn $L/4$. D. giảm độ tự cảm L còn $L/2$.

Câu 6. Mạch dao động điện từ lý tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C. Khi thay tụ C bằng tụ C_1 thì mạch có tần số dao động riêng là f_1 . Khi thay tụ C bằng tụ C_2 thì mạch có tần số dao động riêng là f_2 . Khi ghép hai tụ trên nối tiếp với nhau thì tần số dao động của mạch khi đó thỏa mãn hệ thức nào sau đây ?

- A. $f = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$ B. $f = \frac{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}{f_1 f_2}$ C. $f = f_1 + f_2$ D. $f = \frac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}$

Câu 7. Mạch dao động điện từ lý tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C. Khi thay tụ C bằng tụ C_1 thì mạch có chu kỳ dao động riêng là T_1 . Khi thay tụ C bằng tụ C_2 thì mạch có chu kỳ dao động riêng là T_2 . Khi ghép hai tụ trên nối tiếp với nhau thì chu kỳ dao động của mạch khi đó thỏa mãn hệ thức nào sau đây ?

- A. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ B. $T = \frac{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}{T_1 T_2}$ C. $T = T_1 + T_2$ D. $T = \frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$

Câu 8. Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ C_1 đến C_2 . Mạch dao động này có chu kỳ dao động riêng thay đổi trong khoảng từ

- A. $T_1 = 4\pi\sqrt{LC_1} \Rightarrow T_2 = 4\pi\sqrt{LC_2}$ B. $T_1 = 2\pi\sqrt{LC_1} \Rightarrow T_2 = 2\pi\sqrt{LC_2}$
C. $T = 2\sqrt{LC_1} \Rightarrow T_2 = 2\sqrt{LC_2}$ D. $T_1 = 4\sqrt{LC_1} \Rightarrow T_2 = 4\sqrt{LC_2}$

Câu 9. Mạch dao động điện từ lý tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C. Khi thay tụ C bằng hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì chu kỳ dao động riêng của mạch được tính bởi công thức

- A. $T = 2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)}$ B. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}}}$ C. $T = 2\pi\sqrt{L\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)}$ D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}}}$

Câu 10. Một mạch dao động LC gồm một cuộn cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ (H) và một tụ điện có điện dung C. Tần số dao động riêng của mạch là 1 MHz. Giá trị của C bằng

- A. $C = \frac{1}{4\pi}$ (pF) B. $C = \frac{1}{4\pi}$ (F) C. $C = \frac{1}{4\pi}$ (mF) D. $C = \frac{1}{4\pi}$ (μF)

Câu 11. Mạch dao động điện từ lý tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C. Khi thay tụ C bằng tụ C_1 thì mạch có tần số dao động riêng là f_1 . Khi thay tụ C bằng tụ C_2 thì mạch có tần số dao động riêng là f_2 . Khi ghép hai tụ trên song song với nhau thì tần số dao động của mạch khi đó thỏa mãn hệ thức nào sau đây ?

- A. $f = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$ B. $f = \frac{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}{f_1 f_2}$ C. $f = f_1 + f_2$ D. $f = \frac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}$

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 12. Mạch dao động điện từ lý tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C . Khi thay tụ C bằng tụ C_1 thì mạch có chu kỳ dao động riêng là f_1 . Khi thay tụ C bằng tụ C_2 thì mạch có chu kỳ dao động riêng là f_2 . Khi ghép hai tụ trên song song với nhau thì chu kỳ dao động của mạch khi đó thỏa mãn hệ thức nào sau đây ?

- A. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ B. $T = \frac{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}{T_1 T_2}$ C. $T = T_1 + T_2$ D. $T = \frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$

Câu 13. Một mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ C mắc nối tiếp. Để chu kỳ dao động của mạch tăng 3 lần thì ta có thể thực hiện theo phương án nào sau đây ?

- A. Thay L bằng L' với $L' = 3L$. B. Thay C bằng C' với $C' = 3C$
C. Ghép song song C và C' với $C' = 8C$ D. Ghép song song C và C' với $C' = 9C$

Câu 14. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch dao động LC là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Biểu thức của điện tích trong mạch là:

- A. $q = \omega I_0 \cos(\omega t + \varphi)$ B. $q = \frac{I_0}{\omega} \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$
C. $q = \omega I_0 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$ D. $q = Q_0 \sin(\omega t + \varphi)$

Câu 15. Phương trình dao động của điện tích trong mạch dao động LC là $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Biểu thức của hiệu điện thế trong mạch là:

- A. $u = \omega Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$ B. $u = \frac{Q_0}{C} \cos(\omega t + \varphi)$
C. $u = \omega Q_0 \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right)$ D. $u = \omega Q_0 \sin(\omega t + \varphi)$

Câu 16. Mạch dao động điện từ gồm tụ điện C và cuộn cảm L , dao động tự do với tần số góc bằng

- A. $\omega = 2\pi\sqrt{LC}$ B. $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ C. $\omega = \sqrt{LC}$ D. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Câu 17. Mạch dao động điện từ gồm tụ điện C và cuộn cảm L , dao động tự do với chu kỳ bằng

- A. $T = 2\pi\sqrt{LC}$ B. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ C. $T = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ D. $T = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Câu 18. Mạch dao động điện từ LC có tần số dao động f được tính theo công thức

- A. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{LC}$ B. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ C. $f = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ D. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$

Câu 19. Trong mạch dao động điện từ, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

- A. $T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$ B. $T = 2\pi I_0^2 Q_0^2$ C. $T = 2\pi \frac{I_0}{Q_0}$ D. $T = 2\pi Q_0 I_0$

Câu 20. Trong một mạch dao động lý tưởng đang có dao động điện từ tự do. Gọi L là độ tự cảm và C là điện dung của mạch. Tại thời điểm t , hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là u và cường độ dòng điện trong mạch là i . Gọi U_0 là hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện và I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong

- A. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$ B. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$
C. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$ D. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$

Câu 21. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của mạch dao động điện từ LC có điện trở thuần không đáng kể?

- A. Năng lượng điện từ của mạch dao động biến đổi tuần hoàn theo thời gian.
B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung.
C. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng điện trường cực đại ở tụ điện.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

D. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng từ trường cực đại ở cuộn cảm.

Câu 22. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về mạch dao động điện từ LC có điện trở thuần không đáng kể?

A. Năng lượng của mạch dao động gồm năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung là tần số của dao động điện từ.

C. Tại mọi thời điểm, tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi.

D. Dao động điện từ trong mạch là một dao động tự do.

Câu 23. Biểu thức nào sau đây **không phải** là biểu thức tính năng lượng điện từ trong mạch dao động:

A. $W = \frac{Q_0^2}{2L}$

B. $W = \frac{1}{2}CU_0^2$

C. $W = \frac{1}{2}LI_0^2$

D. $W = \frac{Q_0^2}{2C}$

Câu 24. Một mạch dao động điện từ LC, có điện trở thuần không đáng kể. Điện áp giữa hai bản tụ biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số f. Phát biểu nào sau đây là sai? Năng lượng điện từ

A. bằng năng lượng từ trường cực đại.

B. không thay đổi.

C. biến thiên tuần hoàn với tần số f.

D. bằng năng lượng điện trường cực đại.

Câu 25. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích trên tụ điện biến thiên với chu kỳ T. Năng lượng điện trường ở tụ điện

A. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ T.

B. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ T/2.

C. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ 2T.

D. không biến thiên theo thời gian.

Câu 26. Nhận xét nào sau đây liên quan đến năng lượng điện từ của mạch dao động là đúng? Điện tích trong mạch dao động biến đổi với chu kỳ T thì

A. Năng lượng điện trường biến đổi với chu kỳ 2T.

B. Năng lượng từ trường biến đổi với chu kỳ 2T.

C. Năng lượng điện trường biến đổi với chu kỳ T/2.

D. Năng lượng điện từ biến đổi với chu kỳ T/2.

Câu 27. Cường độ dòng điện trong mạch dao động biến đổi với tần số f. Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Năng lượng điện trường biến đổi với tần số 2f.

B. Năng lượng từ trường biến đổi với tần số 2f.

C. Năng lượng điện từ biến đổi với tần số f/2.

D. Năng lượng điện từ không biến đổi.

Câu 28. Công thức tính năng lượng điện từ của mạch dao động LC là

A. $W = \frac{Q_0^2}{2L}$

B. $W = \frac{Q_0^2}{2C}$

C. $W = \frac{Q_0^2}{L}$

D. $W = \frac{Q_0^2}{C}$

Câu 29. Mạch dao động biến đổi gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi U_0 là điện áp cực đại giữa hai bản tụ; u và i là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm t. Hệ thức nào dưới đây được viết đúng?

A. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$

B. $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$

C. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$

D. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$

Câu 30. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C thực hiện dao động điện từ không tắt. Giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng U_0 . Giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là

A. $I_0 = U_0\sqrt{LC}$

B. $I_0 = U_0\sqrt{\frac{L}{C}}$

C. $I_0 = U_0\sqrt{\frac{C}{L}}$

D. $I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{LC}}$

Câu 31. Trong một mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ biến thiên theo hàm số $q = Q_0\cos(\pi t)$. Khi điện tích của tụ điện là $q = \frac{Q_0}{2}$ thì năng lượng từ trường

A. bằng hai lần năng lượng điện trường

B. bằng ba lần năng lượng điện trường

C. bằng bốn lần năng lượng điện trường

D. bằng năng lượng từ trường

Câu 32. Tụ điện có điện dung C, được tích điện đến điện tích cực đại Q_{\max} rồi nối hai bản tụ với cuộn dây có độ tự cảm L thì dòng điện cực đại trong mạch là

A. $I_{\max} = \sqrt{LC} \cdot Q_{\max}$

B. $I_{\max} = \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot Q_{\max}$

C. $I_{\max} = \sqrt{\frac{1}{LC}} \cdot Q_{\max}$

D. $I_{\max} = \sqrt{\frac{C}{L}} \cdot Q_{\max}$

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 33. Một mạch dao động gồm có cuộn dây L thuần cảm kháng và tụ điện C thuần dung kháng. Nếu gọi I_{\max} là dòng điện cực đại trong mạch, hiệu điện thế cực đại U_{\max} giữa hai đầu tụ điện liên hệ với I_{\max} như thế nào? Hãy chọn kết quả đúng trong các kết quả sau:

- A. $U_{C\max} = \sqrt{\frac{L}{\omega C}} U_{\max}$ B. $U_{C\max} = \sqrt{\frac{L}{C}} I_{\max}$ C. $U_{C\max} = \sqrt{\frac{L}{2\pi C}} I_{\max}$ D. Một giá trị khác

Câu 34. Trong mạch dao động LC lí tưởng, khi năng lượng điện trường gấp ba lần năng lượng từ trường thì cường độ dòng điện của mạch được cho bởi

- A. $i = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ B. $i = \frac{\sqrt{3}I_0}{2}$ C. $i = \frac{3I_0}{4}$ D. $i = \frac{I_0}{2}$

Câu 35. Trong mạch LC điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với giá trị cực đại bằng Q_0 . Điện tích của tụ điện khi năng lượng từ trường gấp 3 lần năng lượng điện trường là

- A. $q = \pm \frac{Q_0}{3}$ B. $q = \pm \frac{Q_0}{4}$ C. $q = \pm \frac{Q_0\sqrt{2}}{2}$ D. $q = \pm \frac{Q_0}{2}$

Câu 36. Một mạch dao động LC lí tưởng dao động với chu kỳ T. Quãng thời gian ngắn nhất từ khi cường độ dòng điện trong mạch cực đại đến thời điểm mà điện tích giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại là

- A. $\Delta t = T/2$. B. $\Delta t = T/4$. C. $\Delta t = T/3$. D. $\Delta t = T/6$.

Câu 37. Một mạch dao động LC lí tưởng dao động với chu kỳ T. Quãng thời gian ngắn nhất từ thời điểm năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường đến thời điểm mà năng lượng điện trường của mạch đạt giá trị cực đại là

- A. $\Delta t = T/2$. B. $\Delta t = T/4$. C. $\Delta t = T/12$. D. $\Delta t = T/8$.

Câu 38. Xét mạch dao động lí tưởng LC. Khoảng thời gian ngắn nhất kể từ lúc năng lượng điện trường cực đại đến lúc năng lượng từ trường cực đại là

- A. $\Delta t = \pi\sqrt{LC}$ B. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{4}$ C. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{2}$ D. $\Delta t = 2\pi\sqrt{LC}$

Câu 39. Cho mạch dao động lí tưởng LC. Khoảng thời gian ngắn nhất từ thời điểm năng lượng điện trường cực đại đến thời điểm năng lượng từ trường bằng năng lượng điện trường là

- A. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{6}$ B. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{8}$ C. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{4}$ D. $\Delta t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{2}$

Câu 40. [Trích đề thi THPT QG 2016]. Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 10^{-5} H và tụ điện có điện dung $2,5 \cdot 10^{-6}$ F. Lấy $\pi = 3,14$. Chu kì dao động riêng của mạch là

- A. $1,57 \cdot 10^{-5}$. B. $1,57 \cdot 10^{-10}$. C. $6,28 \cdot 10^{-10}$. D. $3,14 \cdot 10^{-5}$.

Câu 41. Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $0,125 \mu\text{F}$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $50 \mu\text{H}$. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 3 V. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. 7,52 A B. 7,52 mA C. 15 mA D. 0,15 A

Câu 42. [Trích đề thi THPT QG 2017]. Gọi A và v_M lần lượt là biên độ và vận tốc cực đại của một vật trong dao động điều hoà; Q_0 và I_0 lần lượt là điện tích cực đại trên một bản tụ điện và cường độ dòng điện cực đại

trong mạch dao động LC đang hoạt động. Biểu thức $\frac{v_M}{A}$ có cùng đơn vị với biểu thức

- A. $\frac{I_0}{Q_0}$ B. $Q_0 I_0^2$ C. $\frac{Q_0}{I_0}$ D. $I_0 Q_0^2$

Câu 43. [Trích đề thi THPT QG 2017]. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện của một mạch dao động LC lí

tuởng có phương trình $u = 80\sin\left(2 \cdot 10^7 t + \frac{\pi}{6}\right)$ V (t tính bằng s). Kể từ thời điểm $t = 0$, thời điểm hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng 0 lần đầu tiên là:

- A. $\frac{7\pi}{6} \cdot 10^{-7}$ s B. $\frac{5\pi}{12} \cdot 10^{-7}$ s C. $\frac{11\pi}{12} \cdot 10^{-7}$ s D. $\frac{\pi}{6} \cdot 10^{-7}$ s

Câu 44. Một tụ điện có điện dung $10 \mu\text{F}$ được tích điện đến một hiệu điện thế xác định. Sau đó nối hai bản tụ điện vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1 H. Bỏ qua điện trở của các dây nối, lấy $\pi^2 = 10$. Sau

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (kể từ lúc nối) điện tích trên tụ điện có giá trị bằng một nửa giá trị ban đầu?

- A. 3/400 s B. 1/600 s C. 1/300 s. D. 1/1200 s.

Câu 45. Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của một bản tụ điện có độ lớn là 10^{-8} C và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm thuần là 62,8 mA. Tần số dao động điện từ tự do của mạch là

- A. 2,5.103 kHz. B. 3.103kHz. C. 2.103 kHz. D. 103 kHz.

Câu 46. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 6.10^{-6} A thì điện tích trên tụ điện là

- A. 6.10^{-10} C. B. 8.10^{-10} C. C. 2.10^{-10} C. D. 4.10^{-10} C.

Câu 47. [Trích đề thi THPT QG 2015] Hai mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với cùng cường độ dòng điện cực đại I_0 . Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1 , của mạch thứ hai là $T_2 = 2T_1$. Khi cường độ dòng điện trong hai mạch có cùng độ lớn và nhỏ hơn I_0 thì độ lớn điện tích trên một bản tụ điện của mạch dao động thứ nhất là q_1 và của mạch dao động thứ hai là q_2 . Tỉ số q_1/q_2 là:

- A. 2. B. 1,5. C. 0,5. D. 2,5.

Câu 48. [Trích đề thi Đại học năm 2014]. Một tụ điện có điện dung C tích điện Q_0 . Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_1 hoặc với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_2 thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là 20 mA hoặc 10 mA. Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L_3 = (9L_1 + 4L_2)$ thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là

- A. 9 mA. B. 10mA. C. 4 mA. D. 5 mA.

Câu 49. [Trích đề thi Đại học năm 2013] Hai mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Điện tích của tụ điện trong mạch dao động thứ nhất và thứ hai lần lượt là q_1 và q_2 với: $4q_1^2 + q_2^2 = 1,3.10^{-17}$, q tính bằng C. Ở thời điểm t , điện tích của tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ nhất lần lượt là 10^{-9} C và 6 mA, cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ hai có độ lớn bằng

- A. 4 mA. B. 10mA. C. 8 mA. D. 6 mA.

Câu 50. Trong một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với điện tích

$q = 3.10^{-6} \sin\left(2000t + \frac{\pi}{2}\right)$ C. Biểu thức của cường độ dòng điện chạy trong cuộn dây L là:

- A. $i = 6 \cos\left(200t - \frac{\pi}{2}\right)$ mA B. $i = 6 \cos\left(200t + \frac{\pi}{2}\right)$ mA
C. $i = 6 \cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$ mA D. $i = 6 \cos\left(00t - \frac{\pi}{2}\right)$ mA

Câu 51. [Trích Đề thi Sở GD &ĐT Thanh Hóa] Một mạch dao động LC lí tưởng, với cuộn cảm thuần $L = 9$ mH và tụ điện có điện dung C. Trong quá trình dao động, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 12 V. Tại thời điểm điện tích trên bản tụ có độ lớn $q = 24$ nC thì dòng điện trong mạch có cường độ $i = 4\sqrt{3}$ mA. Chu kỳ dao động riêng của mạch bằng:

- A. 12π (ms). B. 6π (μs). C. 12π (μs). D. 6π (ms).

Câu 52. [Trích đề thi Đại học năm 2012] Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $4\sqrt{2}$ (μC) và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,5\pi\sqrt{2}$ (A). Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ giá trị cực đại đến nửa giá trị cực đại là:

- A. 4/3 (μs). B. 16/3 (μs). C. 2/3(μs). D. 8/3(μs).

Câu 53. [Trích đề thi Đại học năm 2011] Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 50 mH và tụ điện có điện dung C. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện $i = 0,12\cos 2000t$ (i tính bằng A, t tính bằng s). Ở thời điểm mà cường độ dòng điện trong mạch bằng một nửa cường độ hiệu dụng thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ có độ lớn bằng:

- A. $3\sqrt{14}$ V. B. $5\sqrt{14}$ V. C. $12\sqrt{3}$ V. D. $6\sqrt{2}$ V.

Câu 54. [Trích đề thi chuyên Phan Bội Châu 2017] Một mạch dao động LC gồm một cuộn cảm $L = 500$ μH và một tụ điện có điện dung $C = 5$ μF. Lấy $\pi^2 = 10$. Giả sử tại thời điểm ban đầu điện tích của tụ điện đạt giá trị cực đại $Q_0 = 6.10^{-4}$ C. Biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch là:

A. $i = 6 \cos\left(2 \cdot 10^4 + \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}$

B. $i = 12 \cos\left(2 \cdot 10^4 t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}$

C. $i = 6 \cos\left(2 \cdot 10^4 - \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}$

D. $i = 12 \cos\left(2 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}$

Câu 55. Một mạch dao động LC lí tưởng có cuộn dây có độ tự cảm 40 mH và tụ điện có điện dung 25 μF , lấy $\pi^2 = 10$, điện tích cực đại của tụ $6 \cdot 10^{-10} \text{ C}$. Khi điện tích của tụ bằng $3 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ thì dòng điện trong mạch có độ lớn

A. $3\sqrt{3} \cdot 10^{-7} \text{ A}$

B. $6 \cdot 10^{-7} \text{ A}$

C. $3 \cdot 10^{-7} \text{ A}$

D. $2 \cdot 10^{-7} \text{ A}$

Câu 56. Trong mạch dao động điện từ lí tưởng có dao động điện từ điều hòa với tần số góc $5 \cdot 10^6 \text{ rad/s}$. Khi điện tích tức thời của tụ điện là $\sqrt{3} \cdot 10^{-8} \text{ C}$ thì cường độ dòng điện tức thời trong mạch $I = 0,05 \text{ A}$. Điện tích lớn nhất của tụ điện có giá trị

A. $3,2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$

B. $3,0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$

C. $2,0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$

D. $1,8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$

Câu 57. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 104 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C . Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $5 \cdot 10^{-6} \text{ A}$ thì điện tích trên tụ điện là

A. $6 \cdot 10^{-10} \text{ C}$

B. $8 \cdot 10^{-10} \text{ C}$

C. $2 \cdot 10^{-10} \text{ C}$

D. $8,66 \cdot 10^{-10} \text{ C}$

Câu 58. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 1000 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là $6 \cdot 10^{-10} \text{ C}$. Khi điện tích của tụ điện bằng $3\sqrt{3} \cdot 10^{-10} \text{ C}$ thì dòng điện trong mạch có độ lớn

A. $3\sqrt{3} \cdot 10^{-7} \text{ A}$

B. $6 \cdot 10^{-7} \text{ A}$

C. $3 \cdot 10^{-7} \text{ A}$

D. $2 \cdot 10^{-7} \text{ A}$

Câu 59. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 1000 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là $5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Khi điện tích của tụ điện bằng $3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ thì dòng điện trong mạch có độ lớn

A. $3\sqrt{3} \cdot 10^{-3} \text{ A}$

B. $6 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

C. $3 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

D. $4 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

Câu 60. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC có dạng $i = 0,05 \sin(2000t) \text{ A}$. Tần số góc dao động của mạch là

A. $\omega = 100 \text{ rad/s}$

B. $\omega = 1000\pi \text{ rad/s}$

C. $\omega = 2000 \text{ rad/s}$

D. $\omega = 20000 \text{ rad/s}$

Câu 61. Mạch dao động LC có điện tích trong mạch biến thiên điều hoà theo phương trình $q = 4 \cos(2\pi \cdot 10^4 t) \mu\text{C}$. Tần số dao động của mạch là

A. $f = 10 \text{ Hz}$

B. $f = 10 \text{ kHz}$

C. $f = 2\pi \text{ Hz}$

D. $f = 2\pi \text{ kHz}$

Câu 62. Một mạch dao động LC gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi} \text{ (H)}$ và một tụ điện có điện dung

C. Tần số dao động riêng của mạch là $f_0 = 0,5 \text{ MHz}$. Giá trị của C bằng

A. $C = \frac{2}{\pi} \text{ (nF)}$

B. $C = \frac{2}{\pi} \text{ (pF)}$

C. $C = \frac{2}{\pi} \text{ (}\mu\text{F)}$

D. $C = \frac{2}{\pi} \text{ (mF)}$

Câu 63. Một khung dao động gồm một cuộn dây L và tụ điện C thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $Q_0 = 10^{-5} \text{ C}$ và cường độ dòng điện cực đại trong khung là $I_0 = 10 \text{ A}$. Chu kỳ dao động của mạch là

A. $T = 6,28 \cdot 10^7 \text{ (s)}$

B. $T = 2 \cdot 10^{-3} \text{ (s)}$

C. $T = 0,628 \cdot 10^{-5} \text{ (s)}$

D. $T = 62,8 \cdot 10^6 \text{ (s)}$

Câu 64. Mạch dao động LC gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 2 \text{ (mH)}$ và tụ điện có điện dung $C = 2 \text{ (}\mu\text{F)}$, lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của mạch là

A. $f = 2,5 \text{ Hz}$

B. $f = 2,5 \text{ MHz}$

C. $f = 1 \text{ Hz}$

D. $f = 1 \text{ MHz}$

Câu 65. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 1/\pi \text{ (mH)}$ và một tụ điện có điện dung $C = 4/\pi \text{ (nF)}$. Chu kỳ dao động của mạch là

A. $T = 4 \cdot 10^{-4} \text{ (s)}$

B. $T = 2 \cdot 10^{-6} \text{ (s)}$

C. $T = 4 \cdot 10^{-5} \text{ (s)}$

D. $T = 4 \cdot 10^{-6} \text{ (s)}$

Câu 66. Một mạch dao động điện từ, tụ điện có điện dung $C = 40 \text{ nF}$, thì mạch có tần số $f = 2 \cdot 10^4 \text{ Hz}$. Để mạch có tần số $f = 10^4 \text{ Hz}$ thì phải mắc thêm tụ điện C' có giá trị

A. $C' = 120 \text{ (nF)}$ nối tiếp với tụ điện trước.

B. $C' = 120 \text{ (nF)}$ song song với tụ điện trước.

C. $C' = 40 \text{ (nF)}$ nối tiếp với tụ điện trước.

D. $C' = 40 \text{ (nF)}$ song song với tụ điện trước.

Câu 67. Một mạch dao động khi dùng tụ C_1 thì tần số dao động của mạch là $f_1 = 30 \text{ kHz}$, khi dùng tụ C_2 thì tần số dao động riêng của mạch là $f_2 = 40 \text{ kHz}$. Khi mạch dùng 2 tụ C_1 và C_2 mắc song song thì tần số dao động của mạch là

A. 35 kHz

B. 24 kHz

C. 50 kHz

D. 48 kHz

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 68. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm không đổi, tụ điện có điện dung C thay đổi. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch là $f_1 = 7,5$ MHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là $f_2 = 10$ MHz. Nếu $C = C_1 + C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. $f = 12,5$ MHz. B. $f = 2,5$ MHz. C. $f = 17,5$ MHz. D. $f = 6$ MHz.

Câu 69. Một mạch dao động khi dùng tụ C_1 thì tần số dao động của mạch là $f_1 = 30$ kHz, khi dùng tụ C_2 thì tần số dao động riêng của mạch là $f_2 = 40$ kHz. Khi mạch dùng 2 tụ C_1 và C_2 nối tiếp thì tần số dao động của mạch là

- A. 35 kHz. B. 24 kHz. C. 50 kHz. D. 48 kHz.

Câu 70. Một cuộn cảm L mắc với tụ C_1 thì tần số riêng của mạch dao động $f_1 = 7,5$ MHz. Khi mắc L với tụ C_2 thì tần số riêng của mạch dao động là $f_2 = 10$ MHz. Tìm tần số riêng của mạch dao động khi ghép C_1 nối tiếp với C_2 rồi mắc vào L.

- A. $f = 2,5$ MHz. B. $f = 12,5$ MHz. C. $f = 6$ MHz. D. $f = 8$ MHz.

Câu 71. Mạch dao động gồm cuộn cảm và hai tụ điện C_1 và C_2 . Nếu mắc hai tụ C_1 và C_2 song song với cuộn cảm L thì tần số dao động của mạch là $f_{ss} = 24$ kHz. Nếu dùng hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì tần số riêng của mạch là $f_{nt} = 50$ kHz. Nếu mắc riêng lẻ từng tụ C_1 , C_2 với cuộn cảm L thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. $f_1 = 40$ kHz và $f_2 = 50$ kHz. B. $f_1 = 50$ kHz và $f_2 = 60$ kHz.
C. $f_1 = 30$ kHz và $f_2 = 40$ kHz. D. $f_1 = 20$ kHz và $f_2 = 30$ kHz.

Câu 72. Một mạch dao động điện từ gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và hai tụ điện C_1 và C_2 . Khi mắc cuộn dây riêng với từng tụ C_1 và C_2 thì chu kì dao động của mạch tương ứng là $T_1 = 3$ (ms) và $T_2 = 4$ (ms). Chu kỳ dao động của mạch khi mắc đồng thời cuộn dây với C_1 song song C_2 là

- A. $T_{ss} = 11$ (ms). B. $T_{ss} = 5$ (ms). C. $T_{ss} = 7$ (ms). D. $T_{ss} = 10$ (ms).

Câu 73. Một mạch dao động điện từ có cuộn cảm không đổi L. Nếu thay tụ điện C bởi các tụ điện C_1 , C_2 , C_1 nối tiếp C_2 , C_1 song song C_2 thì chu kỳ dao động riêng của mạch lần lượt là T_1 , T_2 , $T_{nt} = 4,8$ (ps), $T_{ss} = 10$ (μs). Hãy xác định T_1 , biết $T_1 > T_2$?

- A. $T_1 = 9$ (μs). B. $T_1 = 8$ (μs). C. $T_1 = 10$ (μs). D. $T_1 = 6$ (μs).

Câu 74. Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm L và C mắc nối tiếp có dung kháng 100Ω và cuộn cảm thuần có cảm kháng 50Ω . Ngắt mạch, đồng thời giảm L đi $0,5$ H rồi nối LC tạo thành mạch dao động thì tần số góc dao động riêng của mạch là 100 rad/s. Tính ω ?

- A. 100 rad/s. B. 200 rad/s. C. 400 rad/s. D. 50 rad/s.

Câu 75. Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm L và C mắc nối tiếp có dung kháng 50Ω và cuộn cảm thuần có cảm kháng 80Ω . Ngắt mạch, đồng thời giảm C đi $0,125$ mF rồi nối LC tạo thành mạch dao động thì tần số góc dao động riêng của mạch là 80 rad/s. Tính ω ?

- A. 100 rad/s. B. 74 rad/s. C. 60 rad/s. D. 50 rad/s.

Câu 76. Mạch LC lí tưởng gồm tụ C và cuộn cảm L đang hoạt động. Khi $i = 10^{-3}$ A thì điện tích trên tụ là $q = 2 \cdot 10^{-8}$ C. Chọn $t = 0$ lúc cường độ dòng điện có giá trị cực đại. Cường độ dòng điện tức thời có độ lớn bằng nửa cường độ dòng điện cực đại lần thứ 2012 tại thời điểm $0,063156$ s. Phương trình dao động của điện tích là

- A. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) C$ B. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{3}\right) C$
C. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{4}\right) C$ D. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{6}\right) C$

Câu 77. Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung thay đổi được.

Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Khi điện dung của tụ điện có giá trị 20 pF thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là $3 \mu s$. Khi điện dung của tụ điện có giá trị 180 pF thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là

- A. $9 \mu s$ B. $27 \mu s$ C. $1/9 \mu s$ D. $1/27 \mu s$

Câu 78. Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm L và C mắc nối tiếp có dung kháng 100Ω và cuộn cảm thuần có cảm kháng 50Ω . Ngắt mạch, đồng thời tăng L thêm $0,5/\pi$ H rồi nối LC tạo thành mạch dao động thì tần số góc dao động riêng của mạch là 100π rad/s. Tính ω ?

- A. 100π rad/s. B. 100 rad/s. C. 50π rad/s. D. 50 rad/s.

Câu 79. Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm L và C mắc nối tiếp có dung kháng 2Ω và cuộn cảm thuần có cảm kháng 200Ω . Ngắt mạch rồi nối LC tạo thành mạch dao động thì tần số dao động riêng của mạch là 50 Hz. Tính ω ?

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝA. 100π rad/s.B. 200π rad/s.C. 1000π rad/s.D. 50π rad/s.

Câu 80. [Trích đề thi Chuyên Đại Học Vinh]. Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng đang dao động với điện tích cực đại trên một bản cực của tụ điện là Q_0 . Cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau và bằng 10^{-6} s thì năng lượng từ trường lại bằng $\frac{Q_0^2}{4C}$. Tần số của mạch dao động là:

A. $2,5 \cdot 10^7$ Hz.B. 10^6 Hz.C. $2,5 \cdot 10^5$ Hz.D. 10^5 Hz.

Câu 81. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn thuần cảm $L = 10 \mu\text{H}$ và tụ điện C. Khi hoạt động dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 2\cos 2\pi t$ (mA). Năng lượng của mạch dao động là:

A. 10^{-5} J.B. $2 \cdot 10^{-5}$ J.C. $2 \cdot 10^{-11}$ J.D. 10^{-11} J.

Câu 82. Mạch dao động lý tưởng LC, cường độ cực đại qua cuộn dây là 36 mA. Khi năng lượng điện trường bằng 3 lần năng lượng từ trường thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là

A. 18 mA

B. 9 mA

C. 12 mA

D. 3 mA

Câu 83. Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, tụ điện có điện dung $5 \mu\text{F}$. Dao động điện từ tự do của mạch LC với hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện bằng 6 V. Khi hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện là 4 V thì năng lượng từ trường trong mạch bằng

A. $4 \cdot 10^{-5}$ J.B. $5 \cdot 10^{-5}$ J.C. $9 \cdot 10^{-5}$ J.D. 10^{-5} J.

Câu 84. Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC có chu kỳ $2,0 \cdot 10^{-4}$ s. Năng lượng điện trường trong mạch biến đổi điều hòa với chu kỳ là

A. $0,5 \cdot 10^{-4}$ s.B. $4,0 \cdot 10^{-4}$ s.C. $2,0 \cdot 10^{-4}$ s.D. $1,0 \cdot 10^{-4}$ s.

Câu 85. [Trích đề thi Sở SG-ĐT TP Hồ Chí Minh - Cụm 7] Cường độ dòng điện tức thời trong một mạch dao động LC lý tưởng là $i = 0,08\cos(2000t)$ A với t tính bằng giây. Cuộn dây có độ tự cảm là $L = 50$ mH. Tại thời điểm cường độ dòng điện tức thời trong mạch bằng giá trị cường độ dòng điện hiệu dụng thì điện áp giữa hai bản tụ điện có độ lớn bằng:

A. $4\sqrt{2}$ V

B. 2V

C. $2\sqrt{2}$ V

D. 4V

Câu 86. [Trích đề thi Sở SG-ĐT Quảng Bình] Mắc nối tiếp ba phần tử gồm một tụ điện, một cuộn cảm thuần và một điện trở thuần vào điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t$ V thì dung kháng của tụ điện và cảm kháng của cuộn dây lần lượt là 100Ω , và 110Ω , đồng thời công suất tiêu thụ của mạch là 400 W. Để mắc ba phần tử này thành một mạch dao động và duy trì dao động trong mạch đó với điện áp cực đại 10 V thì phải cung cấp năng lượng cho mạch với công suất lớn nhất là:

A. 0,113 W.

B. 0,560 W.

C. 0,090 W.

D. 0,314 W.

Câu 87. [Trích đề thi THPT Chuyên Nguyễn Trãi - Hải Dương] Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm $L = 1,2 \cdot 10^{-4}$ H và một tụ điện có điện dung $C = 3$ nF. Do các dây nối và cuộn dây có điện trở tổng cộng $r = 2 \Omega$ nên có sự tỏa nhiệt trên mạch. Để duy trì dao động trong mạch không bị tắt dần với điện áp cực đại của tụ $U_0 = 6$ V thì trong một tuần lễ phải cung cấp cho mạch một năng lượng là:

A. 76,67 J.

B. 544,32 J.

C. 155,25 J.

D. 554,52 J.

Câu 88. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 1,2 \cdot 10^{-4}$ H, điện trở thuần $r = 0,2 \Omega$ và tụ điện có điện dung $C = 3$ nF. Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là $U_0 = 6$ V thì mỗi chu kỳ dao động cần cung cấp cho mạch một năng lượng bằng

A. 108π pJ.B. 6π nJ.C. 108π nJ.

D. 0,09 mJ.

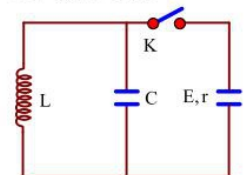
Câu 89. [Trích đề thi thử Chuyên Lương Văn Chánh - Phú Yên] Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 1,2 \cdot 10^{-4}$ H, điện trở thuần $r = 0,2 \Omega$ và tụ điện có điện dung $C = 3$ nF. Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là $U_0 = 6$ V thì mỗi chu kỳ dao động cần cung cấp cho mạch một năng lượng bằng:

A. 108π pJ.B. 6π nJ.C. 108π nJ.

D. 0,09 mJ.

Câu 90. [Trích đề thi thử Chuyên Đại Học Vinh]. Cho mạch điện như hình vẽ bên, nguồn điện một chiều có suất điện động E không đổi và điện trở trong r, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện có điện dung $C = 2,5 \cdot 10^{-7}$ F. Ban đầu khóa K mở, tụ chưa tích điện. Đóng khóa K, khi mạch ổn định thì mở khóa K. Lúc này trong mạch có dao động điện từ tự do với chu kỳ bằng $\pi \cdot 10^{-6}$ s và hiệu điện thế cực đại trên tụ bằng $2E$.

Giá trị của r bằng

A. 2 Ω .B. 0,5 Ω .C. 1 Ω .D. 0,25 Ω .

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 91. [Trích đề thi Đại Học 2011] Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 50 mH và tụ điện có điện dung 5 μ F. Nếu mạch có điện trở thuần $10^{-2}\Omega$, để duy trì dao động trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 12 V thì phải cung cấp cho mạch một công suất trung bình bằng

- A. 36 μ W. B. 36 mW. C. 72 pW. D. 72 mW.

Câu 92. Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm $L = 5$ (mH) và tụ điện có điện dung $C = 50$ (pF). Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là $U_0 = 10$ V. Năng lượng của mạch dao động là:

- A. $W = 25$ mJ. B. $W = 106$ J. C. $W = 2,5$ mJ. D. $W = 0,25$ mJ.

Câu 93. Trong mạch dao động lý tưởng, tụ điện có điện dung $C = 5$ (μ F), điện tích của tụ có giá trị cực đại là 8.10⁻⁵ C. Năng lượng dao động điện từ trong mạch là

- A. 6.10^{-4} J. B. $12,8.10^{-4}$ J. C. $6,4.10^{-4}$ J. D. 8.10^{-4} J.

Câu 94. Mạch dao động lý tưởng LC gồm tụ điện có điện dung $C = 25$ (nF) và cuộn dây có độ tự cảm L . Dòng điện trong mạch biến thiên theo phương trình $i = 0,02\cos(8000t)$ A. Năng lượng điện trường vào thời điểm

$$t = \frac{\pi}{48000} \text{ (s)} \text{ là}$$

- A. $W_C = 38,5$ pJ. B. $W_C = 39,5$ pJ. C. $W_C = 93,75$ pJ. D. $W_C = 36,5$ pJ.

Câu 95. Một tụ điện có điện dung $C = 8$ (nF) được nạp điện tới điện áp $U_0 = 6$ V rồi mắc với một cuộn cảm có $L = 2$ mH. Cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm là

- A. $I_0 = 0,12$ A. B. $I_0 = 1,2$ mA C. $I_0 = 1,2$ A D. $I_0 = 12$ mA

Câu 96. Một mạch dao động LC gồm tụ điện có điện dung $C = 10$ (pF) và cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L = 10,13$ (mH). Tụ điện được tích điện đến hiệu điện thế cực đại là $U_0 = 12$ V. Sau đó cho tụ điện phóng điện qua mạch. Năng lượng cực đại của điện trường nhận giá trị nào ?

- A. $W = 144.10^{-11}$ J. B. $W = 144.10^{-8}$ J. C. $W = 72.10^{-11}$ J. D. $W = 72.10^{-8}$ J.

Câu 97. Cho 1 mạch dao động gồm tụ điện $C = 5$ (μ F) và cuộn dây thuần cảm kháng có $L = 50$ (mH). Tính năng lượng của mạch dao động khi biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là $U_0 = 6$ V.

- A. $W = 9.10^{-5}$ J. B. $W = 6.10^{-6}$ J. C. $W = 9.10^{-4}$ J. D. $W = 9.10^{-6}$ J.

Câu 98. Trong mạch LC lý tưởng cho tần số góc $\omega = 2.10^4$ rad/s, $L = 0,5$ (mH), hiệu điện thế cực đại trên hai bản tụ $U_0 = 10$ V. Năng lượng điện từ của mạch dao động là

- A. $W = 25$ J. B. $W = 2,5$ J. C. $W = 2,5$ mJ. D. $W = 2,5.10^{-4}$ J.

Câu 99. Mạch dao động LC có $L = 0,2$ H và $C = 10$ μ F thực hiện dao động tự do. Biết cường độ cực đại của dòng điện trong mạch là $I_0 = 0,012$ A. Khi giá trị cường độ dòng tức thời là $i = 0,01$ A thì giá trị hiệu điện thế là

- A. $u = 0,94$ V. B. $u = 20$ V. C. $u = 1,7$ V. D. $u = 5,4$ V.

Câu 100. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 50$ (μ F) và cuộn dây có độ tự cảm $L = 5$ (mH). Điện áp cực đại trên tụ điện là $U_0 = 6$ V. Cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm điện áp trên tụ điện bằng $u = 4$ V là

- A. $i = 0,32$ A. B. $i = 0,25$ A. C. $i = 0,6$ A. D. $i = 0,45$ A

Câu 101. Trong mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, chu kỳ dao động của mạch là $T = 10^{-6}$ (s), khoảng thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường lại bằng năng lượng từ trường

- A. $\Delta t = 2,5.10^{-5}$ (s). B. $\Delta t = 10^{-6}$ (s). C. $\Delta t = 5.10^{-7}$ (s). D. $\Delta t = 2,5.10^{-7}$ (s).

Câu 102. Trong mạch dao động tụ điện được cấp một năng lượng $W = 1$ (pJ) từ nguồn điện một chiều có suất điện động $e = 4$ V. Cứ sau những khoảng thời gian như nhau $\Delta t = 1$ (μ s) thì năng lượng trong tụ điện và trong cuộn cảm lại bằng nhau. Xác định độ tự cảm L của cuộn dây ?

- A. $L = \frac{34}{\pi^2}$ (μ H) B. $L = \frac{35}{\pi^2}$ (μ H) C. $L = \frac{32}{\pi^2}$ (μ H) D. $L = \frac{30}{\pi^2}$ (μ H)

Câu 103. Trong mạch dao động LC lý tưởng với $L = 2,4$ mH; $C = 1,5$ mF. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp mà năng lượng từ trường bằng 5 lần năng lượng điện trường là?

- A. 1,76 ms. B. 1,6 ms. C. 1,54 ms. D. 1,33 ms.

Câu 104. Trong mạch dao động LC lý tưởng đang có dao động điện từ tự do. Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường giảm từ cực đại xuống còn một nửa giá trị cực đại là 2.10^{-4} s. Thời gian ngắn nhất giữa hai lần điện tích trên tụ giảm triệt tiêu là

- A. 2.10^{-4} s. B. 4.10^{-4} s. C. 8.10^{-4} s. D. 6.10^{-4} s.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 105. Trong mạch dao động LC lí tưởng với điện tích cực đại trên tụ là Q_0 . Trong một nửa chu kỳ, khoảng thời gian mà độ lớn điện tích trên tụ không vượt quá $0,5Q_0$ là $4 \mu\text{s}$. Năng lượng điện trường biến thiên với chu kỳ bằng

- A. $1,5 \mu\text{s}$. B. $6 \mu\text{s}$. C. $12 \mu\text{s}$. D. $8 \mu\text{s}$.

Câu 106. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ có điện dung. Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động $e = 6 \text{ V}$ cung cấp cho mạch một năng lượng $W = 5 (\mu\text{J})$ thì cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất $\Delta t = 1 (\mu\text{s})$ dòng điện trong mạch triệt tiêu. Giá trị của L là

- A. $L = \frac{3}{\pi^2} (\mu\text{H})$ B. $L = \frac{2,6}{\pi^2} (\mu\text{H})$ C. $L = \frac{1,6}{\pi^2} (\mu\text{H})$ D. $L = \frac{3,6}{\pi^2} (\mu\text{H})$

Câu 107. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $1/\pi (\text{mH})$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{0,1}{\pi} (\mu\text{F})$. Tính khoảng thời gian ngắn nhất từ lúc hiệu điện thế trên tụ cực đại U_0 đến khi hiệu điện

thế trên tụ là $u = \frac{U_0}{2}$?

- A. $\Delta t = 3 (\mu\text{s})$ B. $\Delta t = 10^{-7} (\mu\text{s})$ C. $\Delta t = 2 (\mu\text{s})$ D. $\Delta t = 6 (\mu\text{s})$

Câu 108. Một mạch dao động LC lí tưởng có $L = 2 (\text{mH})$, $C = 8 (\text{pF})$, lấy $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc tụ bắt đầu phóng điện đến thời điểm mà năng lượng điện trường của mạch bằng ba lần năng lượng từ trường là

- A. $\Delta t = 2 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ B. $\Delta t = 10^{-7} \text{ s}$ C. $\Delta t = \frac{10^{-5}}{75} \text{ s}$ D. $\Delta t = \frac{10^{-6}}{15} \text{ s}$

Câu 109. Mạch dao động LC lí tưởng, cường độ dòng điện tức thời trong mạch biến thiên theo phương trình $i = 0,04 \cos(\omega t)$ A. Xác định giá trị của C biết rằng, cứ sau những khoảng thời gian ngắn nhất $\Delta t = 0,25 (\mu\text{s})$ thì

năng lượng điện trường và năng lượng từ trường bằng nhau và bằng $\frac{0,8}{\pi} (\mu\text{J})$

- A. $C = \frac{125}{\pi} (\text{pF})$ B. $C = \frac{125}{\pi} (\mu\text{F})$ C. $C = \frac{120}{\pi} (\text{pF})$ D. $C = \frac{25}{\pi} (\text{pF})$

Câu 110. Dao động điện từ trong mạch là dao động điều hoà. Khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm bằng $U_{L1} = 1,2 \text{ V}$ thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $i_1 = 1,8 (\text{mA})$. Còn khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm bằng $U_{L2} = 0,9 \text{ V}$ thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $i_2 = 2,4 (\text{mA})$. Biết độ tự cảm của cuộn dây $L = 5 (\text{mH})$. Điện dung của tụ và năng lượng dao động điện từ trong mạch bằng

- A. $C = 10 (\text{nF})$ và $W = 25 \cdot 10^{-10} \text{ J}$. B. $C = 10 (\text{nF})$ và $W = 3 \cdot 10^{-10} \text{ J}$.
C. $C = 20 (\text{nF})$ và $W = 5 \cdot 10^{-10} \text{ J}$. D. $C = 20 (\text{nF})$ và $W = 2,25 \cdot 10^{-8} \text{ J}$.

ĐÁP ÁN + LỜI GIẢI CHI TIẾT

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.
51.	52.	53.	54.	55.	56.	57.	58.	59.	60.
61.	62.	63.	64.	65.	66.	67.	68.	69.	70.
71.	72.	73.	74.	75.	76.	77.	78.	79.	80.
81.	82.	83.	84.	85.	86.	87.	88.	89.	90.
91.	92.	93.	94.	95.	96.	97.	98.	99.	100.
101.	102.	103.	104.	105.	106.	107.	108.	109.	110.

Xem đầy đủ lời giải chi tiết tại Group faceBOOK: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ
Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

1A. LỜI GIẢI ÔN TẬP CHƯƠNG DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

Câu 76. Mạch LC lí tưởng gồm tụ C và cuộn cảm L đang hoạt động. Khi $i = 10^{-3} \text{ A}$ thì điện tích trên tụ là $q = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ Chọn $t = 0$ lúc cường độ dòng điện có giá trị cực đại. Cường độ dòng điện tức thời có độ lớn bằng nửa cường độ dòng điện cực đại lần thứ 2012 tại thời điểm 0,063156 s. Phương trình dao động của điện tích là

A. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ C}$

B. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ C}$

C. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ C}$

D. $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ C}$

Câu 76. Chọn đáp án A

Lời giải:

+ Trong một chu kì cường độ dòng điện tức thời có độ lớn bằng nửa cường độ dòng điện cực đại 4 lần.

+ Thời gian khi $i = \frac{I_0}{2}$ lần thứ 2012 là $t = 502T + t'$

+ Tại thời điểm $t = 0$ cường độ dòng điện có giá trị cực đại $\Rightarrow t' = \frac{3T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{6}$

$\Rightarrow t = \frac{3017T}{6} = 0,063156 \Leftrightarrow T = 1,256 \cdot 10^{-4} \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 5 \cdot 10^4 \text{ rad/s}$

+ Mặt khác $\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow \left(\frac{i}{\omega Q_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow Q_0 = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \text{ C}$

+ Biểu thức cường độ dòng điện là: $q = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-8} \cos\left(5 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ C}$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 77. Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung thay đổi được. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Khi điện dung của tụ điện có giá trị 20 pF thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là $3\mu\text{s}$. Khi điện dung của tụ điện có giá trị 180 pF thì chu kì dao động riêng của mạch dao động là

A. $9\mu\text{s}$

B. $27\mu\text{s}$

C. $1/9\mu\text{s}$

D. $1/27\mu\text{s}$

Câu 77. Chọn đáp án A

Lời giải:

+ Ta có: $T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \Leftrightarrow \frac{T_2}{3} = \sqrt{\frac{180}{20}} \Leftrightarrow T_2 = 9(\mu\text{s})$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 78. Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm L và C mắc nối tiếp có dung kháng 100Ω và cuộn cảm thuần có cảm kháng 50Ω . Ngắt mạch, đồng thời tăng L thêm $0,5/\pi \text{ H}$ rồi nối LC tạo thành mạch dao động thì tần số góc dao động riêng của mạch là $100\pi \text{ rad/s}$. Tính ω ?

A. $100\pi \text{ rad/s}$.

B. 100 rad/s .

C. $50\pi \text{ rad/s}$.

D. 50 rad/s .

Câu 78. Chọn đáp án A

Lời giải:

++ $L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{50}{\omega}; C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{100\omega}$

$\Rightarrow \left(L + \frac{0,5}{\pi}\right)C = \frac{1}{\omega_0^2} \Leftrightarrow \left(\frac{50}{\omega} + \frac{0,5}{\pi}\right) \frac{1}{100\omega} = \frac{1}{100^2 \pi^2} \Leftrightarrow \omega = 100\pi \text{ rad/s}$

✓ **Chọn đáp án A**

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 79. Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm L và C mắc nối tiếp có dung kháng $2\ \Omega$ và cuộn cảm thuần có cảm kháng $200\ \Omega$. Ngắt mạch rồi nối LC tạo thành mạch dao động thì tần số dao động riêng của mạch là 50 Hz. Tính ω ?

- A. $100\pi\ \text{rad/s}$. B. $200\pi\ \text{rad/s}$. C. $1000\pi\ \text{rad/s}$. D. $50\pi\ \text{rad/s}$.

Câu 79. Chọn đáp án C

✍ Lời giải:

$$+ \text{Ta có: } L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{200}{\omega}; C = \frac{1}{Z_C \omega} = \frac{1}{2\omega}$$

$$+ f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Leftrightarrow 4\pi^2 LC = \frac{1}{f^2} \Leftrightarrow 4\pi^2 \left(\frac{200}{\omega} \cdot \frac{1}{2\omega} \right) = \frac{1}{50^2} \Leftrightarrow \frac{400\pi^2}{\omega^2} = \frac{1}{50^2} \Rightarrow \omega = 1000\pi\ \text{rad/s}$$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 80. [Trích đề thi Chuyên Đại Học Vinh]. Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng đang dao động với điện tích cực đại trên một bản cực của tụ điện là Q_0 . Cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau và bằng $10^{-6}\ \text{s}$ thì năng lượng từ trường lại bằng $\frac{Q_0^2}{4C}$. Tần số của mạch dao động là:

- A. $2,5 \cdot 10^7\ \text{Hz}$. B. $10^6\ \text{Hz}$. C. $2,5 \cdot 10^5\ \text{Hz}$. D. $10^5\ \text{Hz}$.

Câu 80. Chọn đáp án C

✍ Lời giải:

$$+ \text{Ta có: } W_t = \frac{Q_0^2}{4C} = \frac{W}{2} \Rightarrow q = \pm \frac{Q_0}{\sqrt{2}}$$

$$+ \text{Do đó } \Delta t = 10^{-6} = \frac{T}{6} \Rightarrow T = 4 \cdot 10^{-6} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 2,5 \cdot 10^5\ (\text{Hz})$$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 81. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn thuần cảm $L = 10\ \mu\text{H}$ và tụ điện C. Khi hoạt động dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 2\cos 2\pi t\ (\text{mA})$. Năng lượng của mạch dao động là:

- A. $10^{-5}\ \text{J}$. B. $2 \cdot 10^{-5}\ \text{J}$. C. $2 \cdot 10^{-11}\ \text{J}$. D. $10^{-11}\ \text{J}$.

Câu 81. Chọn đáp án C

✍ Lời giải:

$$+ \text{Ta có: } W = \frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^{-6} \cdot (2 \cdot 10^{-3})^2 = 2 \cdot 10^{-11}\ \text{J}$$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 82. Mạch dao động lý tưởng LC, cường độ cực đại qua cuộn dây là 36 mA. Khi năng lượng điện trường bằng 3 lần năng lượng từ trường thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là

- A. 18 mA B. 9 mA C. 12 mA D. 3 mA

Câu 82. Chọn đáp án A

✍ Lời giải:

$$+ \text{Khi } W_d = 3W_t \Rightarrow W = 4W_t \Rightarrow i = \frac{I_0}{2} = 18\text{mA}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 83. Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, tụ điện có điện dung $5\ \mu\text{F}$. Dao động điện từ tự do của mạch LC với hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện bằng 6 V. Khi hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện là 4 V thì năng lượng từ trường trong mạch bằng

- A. $4 \cdot 10^{-5}\ \text{J}$. B. $5 \cdot 10^{-5}\ \text{J}$. C. $9 \cdot 10^{-5}\ \text{J}$. D. $10^{-5}\ \text{J}$.

Câu 83. Chọn đáp án B

✍ Lời giải:

$$+ W_t = W - W_d = \frac{1}{2} C (U_0^2 - u^2) = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot (6^2 - 4^2) = 5 \cdot 10^{-5}\ (\text{J})$$

✓ **Chọn đáp án B**

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 84. Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC có chu kì $2,0 \cdot 10^{-4}$ s. Năng lượng điện trường trong mạch biến đổi điều hoà với chu kì là

- A. $0,5 \cdot 10^{-4}$ s. B. $4,0 \cdot 10^{-4}$ s. C. $2,0 \cdot 10^{-4}$ s. D. $1,0 \cdot 10^{-4}$ s.

Câu 84. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

+ Năng lượng điện trường trong mạch biến đổi điều hoà với chu kì là: $T' = \frac{T}{2} = 1,0 \cdot 10^{-4}$ s

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 110. Dao động điện từ trong mạch là dao động điều hoà. Khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm bằng $U_{L1} = 1,2$ V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $i_1 = 1,8$ (mA). Còn khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm bằng $U_{L2} = 0,9$ V thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $i_2 = 2,4$ (mA). Biết độ tự cảm của cuộn dây $L = 5$ (mH). Điện dung của tụ và năng lượng dao động điện từ trong mạch bằng

- A. $C = 10$ (nF) và $W = 25 \cdot 10^{-10}$ J. B. $C = 10$ (nF) và $W = 3 \cdot 10^{-10}$ J.
C. $C = 20$ (nF) và $W = 5 \cdot 10^{-10}$ J. D. $C = 20$ (nF) và $W = 2,25 \cdot 10^{-8}$ J.

Câu 110. Chọn đáp án D

✍ **Lời giải:**

+ Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm cũng chính là hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện, áp dụng phương trình bảo toàn năng lượng cho ta:

$$\begin{cases} \frac{1}{2} Li_1^2 + \frac{1}{2} Cu_1^2 = \frac{1}{2} CU_0^2 \\ \frac{1}{2} Li_2^2 + \frac{1}{2} Cu_2^2 = \frac{1}{2} CU_0^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} Li_1^2 + \frac{1}{2} Cu_1^2 = \frac{1}{2} Li_2^2 + \frac{1}{2} Cu_2^2 \Leftrightarrow C = \frac{Li_2^2 - Li_1^2}{u_2^2 - u_1^2}$$

$$+ \text{Thay số ta được } C = \frac{Li_2^2 - Li_1^2}{u_2^2 - u_1^2} = \frac{5 \cdot 10^{-3} (2,4^2 - 1,8^2) \cdot 10^{-6}}{1,2^2 - 0,9^2} = 20 \cdot 10^{-9} \text{ (F)} = 20 \text{ (nF)} \Rightarrow C = 20 \text{ (nF)}$$

+ Từ đó, thay giá trị của C vào một trong hai phương trình đầu ta được năng lượng của mạch là:

$$W = \frac{1}{2} Li_1^2 + \frac{1}{2} Cu_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot (1,8 \cdot 10^{-3})^2 + \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 10^{-9} \cdot 1,2^2 = 2,25 \cdot 10^{-8} \text{ (J)}$$

✓ **Chọn đáp án D**

2A. BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 1

Câu 1. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm 1 mH và một tụ điện có điện dung 0,1 μ F. Tần số riêng của mạch có giá trị nào sau đây?

- A. $1,6 \cdot 10^{14}$ Hz. B. $3,2 \cdot 10^4$ Hz. C. $1,6 \cdot 10^3$ Hz. D. $3,2 \cdot 10^3$ Hz.

Câu 2: (CĐ 2007): Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC có chu kì $2,0 \cdot 10^{-4}$ s. Biết năng lượng điện trường tính theo công thức $W_C = 0,5Cu^2$. Năng lượng điện trường trong mạch biến đổi với chu kì là

- A. $0,5 \cdot 10^{-4}$ s. B. $4,0 \cdot 10^{-4}$ s. C. $2,0 \cdot 10^{-4}$ s. D. $1,0 \cdot 10^{-4}$ s.

Câu 3. Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể. Dao động điện từ riêng của mạch LC có chu kì $2,0 \cdot 10^{-4}$ s. Điện trường trong tụ biến đổi với chu kì là

- A. $0,5 \cdot 10^{-4}$ s. B. $4,0 \cdot 10^{-4}$ s. C. $2,0 \cdot 10^{-4}$ s. D. $1,0 \cdot 10^{-4}$ s.

Câu 4: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung $1/\pi^2$ μ F và một cuộn dây có độ tự cảm 0,25 μ H. Từ trường trong ống dây biến thiên với tần số là

- A. 1MHz. B. 2 MHz. C. 0,5MHz D. 5 MHz.

Câu 5. Một mạch dao động với tụ điện C và cuộn cảm L đang thực hiện dao động tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ điện là 1 (nC) và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là 20 mA. Biết năng lượng từ trường tính theo công thức $W_L = 0,5Li^2$. Năng lượng từ trường trong cuộn cảm biến thiên tuần hoàn với tần số là

- A. $2 \cdot 10^7$ Hz. B. 10^7 Hz. C. $5 \cdot 10^6$ Hz. D. 10^9 Hz.

Câu 6. (CĐ–2010) Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ là $2 \cdot 10^{-6}$ C, cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,1 \pi$ A. Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch bằng

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

- A. $10^{-6}/3$ (s). B. $10^{-3}/3$ (s). C. $4 \cdot 10^{-7}$ (s). D. $4 \cdot 10^{-5}$ (s).

Câu 7. Một mạch dao động LC lí tưởng tụ điện có điện dung $6/\pi$ (μF). Điện áp cực đại trên tụ là 4,5 V và dòng điện cực đại trong mạch là 3 mA. Chu kỳ dao động của mạch điện là

- A. 9ms. B. 18 ms. C. 1,8 ms. D. 0,9 ms.

Câu 8: Một khung dao động gồm một cuộn dây L và tụ điện C thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $Q_0 = 10^{-5}$ C và cường độ dòng điện cực đại trong khung là $I_0 = 10$ A. Chu kì biến thiên của điện trường trong tụ là

- A. $2 \cdot 10^3$ (s). B. $62,8 \cdot 10^{-5}$ (s). C. $0,628 \cdot 10^{-5}$ (s). D. $6,28 \cdot 10^7$ (s).

Câu 9. Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi điện dung có giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Khi điện dung có giá trị $C_2 = 4C_1$ thì tần số biến thiên của điện trường trong tụ điện là

- A. $2f_1$. B. $4f_1$. C. $f_1/4$. D. $f_1/2$.

Câu 10. (ĐH–2010) Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Để tần số dao động riêng của mạch là $f_1\sqrt{5}$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị

- A. $C_1/5$. B. $0,2C_1\sqrt{5}$ C. $5C_1$ D. $C_1\sqrt{5}$

Câu 11: Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung 4 (μF). Biết tần số dao động của từ trường trong cuộn cảm là 2653 Hz. Xác định độ tự cảm.

- A. 0,9 mH. B. 3,6 mH C. 3,6 H. D. 0,09 H.

Câu 12: Cho một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 2 (μH). Biết từ trường trong cuộn cảm biến thiên theo thời gian với tần số góc 100000 (rad/s). Điện dung của tụ điện là

- A. 12,5 (μF). B. 4 (μF). C. 200 (μF). D. 50 (μF).

Câu 13: Một mạch dao động LC tụ điện có điện dung $10^{-3}/\pi^2$ F và cuộn dây thuần cảm. Sau khi thu được sóng điện từ thì năng lượng từ trường trong cuộn cảm biến thiên với tần số bằng 1000 Hz. Biết năng lượng từ trường tính theo công thức $W_L = 0,5Li^2$. Độ tự cảm của cuộn dây là

- A. 1mH. B. 0,1 mH. C. 0,2 mH. D. 2 mH.

Câu 14. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung 125 nF và một cuộn cảm có độ tự cảm 50 μH . Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện 1,2 V. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. 0,06 A. B. $3\sqrt{2}$ A. C. $3\sqrt{2}$ mA. D. 6 mA.

Câu 15. Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung C và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, hiệu điện thế cực đại hai đầu tụ là U_0 . Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

- A. $I = U_0 \sqrt{\frac{C}{2L}}$ B. $I = U_0 \sqrt{\frac{LC}{2}}$ C. $I = U_0 \sqrt{\frac{2C}{L}}$ D. $I = U_0 \sqrt{\frac{1}{2LC}}$

Câu 16. Mạch dao động gồm cuộn cảm có hệ số tự cảm 0,50 mH, tụ điện có điện dung 5,0 μF đang có dao động điện từ tự do. Khi cường độ dòng điện trong mạch là 20 mA thì điện tích của một bản tụ điện là 0,75 μC . Suất điện động cảm ứng cực đại xuất hiện trong cuộn cảm

- A. 1,0V. B. 0,25 V. C. 0,75 V. D. 0,50 V.

Câu 17. Mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung 10 (μF) và cuộn dây có hệ số tự cảm 0,1 (H). Tại một thời điểm điện áp giữa hai bản tụ là 4 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 0,03 (A). Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. 0,02 A. B. 0,03 A. C. 0,04 A. D. 0,05 A.

Câu 18. Một mạch dao động LC lí tưởng có điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện là U_0 . Tại thời điểm khi cường độ dòng điện trong mạch là i , điện áp giữa hai bản tụ là u thì:

- A. $U_0^2 = u^2 + LCi^2$ B. $U_0^2 = u^2 + \frac{1}{LC}i^2$ C. $U_0^2 = u^2 + \frac{L}{C}i^2$ D. $U_0^2 = u^2 + \frac{C}{L}i^2$

Câu 19. Nếu biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch LC lý tưởng là $i = 2 \cdot \cos(100t - \pi/4)$ (mA) (với t đo bằng ms) thì điện tích cực đại trên tụ là

- A. 20 nC. B. 10nC. C. 40 nC. D. 20 μC .

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 20. (CĐ⁻²010) Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi U_0 là điện áp cực đại giữa hai bản tụ; u và i là điện áp giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm t . Hệ thức đúng là

A. $i^2 = LC(U_0^2 - u^2)$ B. $i^2 = \frac{C}{L}(U_0^2 - u^2)$ C. $i^2 = \sqrt{LC}(U_0^2 - u^2)$ D. $i^2 = \frac{L}{C}(U_0^2 - u^2)$

Câu 21: Khi mắc tụ điện có điện dung C với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L_1 để làm mạch dao động thì tần số dao động riêng của mạch là 20 MHz. Khi mắc tụ C với cuộn cảm thuần L_2 thì tần số dao động riêng của mạch là 30 MHz. Nếu mắc tụ C với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 4L_1 + 7L_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

A. 6 MHz. B. 7,5 MHz. C. 4,5 MHz. D. 8 MHz.

Câu 22. Trong mạch dao động LC lí tưởng, gọi i và u là cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây tại một thời điểm nào đó, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch, ω là tần số góc của dao động điện từ. Hệ thức biểu diễn mối liên hệ giữa i , u và I_0 là

A. $(I_0^2 - i^2)L\omega^2 = u^2$ B. $(I_0^2 + i^2)L\omega^2 = u^2$ C. $(I_0^2 + i^2)C^2 = u^2\omega^2$ D. $(I_0^2 - i^2)C^2 = u^2\omega^2$

Câu 23. Một mạch dao động điện từ có độ tự cảm 5 mH và điện dung của tụ 1,5 μ F, điện áp cực đại trên tụ là 8V. Cường độ dòng điện trong mạch chỉ điện áp trên tụ là 4 V có độ lớn là

A. 55 mA. B. 0,15 mA. C. 0,12 A. D. 0,45 A.

Câu 24. Cho một mạch dao động điện từ gồm tụ điện có điện dung 5 μ F và một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 50 mH. Biết điện áp cực đại trên tụ 6V. Tìm giá trị cường độ dòng điện khi điện áp trên tụ có giá trị 4V.

A. 0,047 A. B. 0,048 A. C. 0,049 A. D. 0,045 A.

Câu 25. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 2 (mH) và tụ có điện dung 0,2 (μ F). Biết cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm là 0,5 (A). Tính giá trị điện áp hai bản tụ khi độ lớn cường độ dòng là 0,4 (A).

A. 20 (V). B. 30 (V). C. 40 (V). D. 50 (V).

Câu 26. Một mạch dao động LC lí tưởng có cuộn dây có độ tự cảm 40 mH và tụ điện có điện dung 25 μ F, lấy $\pi^2 = 10$, điện tích cực đại của tụ $6 \cdot 10^{-10}$ C. Khi điện tích của tụ bằng $3 \cdot 10^{-10}$ C thì dòng điện trong mạch có độ lớn

A. $3\sqrt{3} \cdot 10^{-7}$ A B. $6 \cdot 10^{-7}$ A C. $3 \cdot 10^{-7}$ A D. $2 \cdot 10^{-7}$ A

Câu 27. Trong mạch dao động điện từ lí tưởng có dao động điện từ điều hoà với tần số góc $5 \cdot 10^6$ rad/s. Khi điện tích tức thời của tụ điện là $\sqrt{3} \cdot 10^{-8}$ C thì cường độ dòng điện tức thời trong mạch $i = 0,05$ A. Điện tích lớn nhất của tụ điện có giá trị

A. $3,2 \cdot 10^{-8}$ C. B. $3,0 \cdot 10^{-8}$ C. C. $2,0 \cdot 10^{-8}$ C. D. $1,8 \cdot 10^{-8}$ C.

Câu 28. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $5 \cdot 10^{-6}$ A thì điện tích trên tụ điện là

A. $6 \cdot 10^{-10}$ C. B. $8 \cdot 10^{-10}$ C. C. $2 \cdot 10^{-10}$ C. D. $8,66 \cdot 10^{-8}$ C.

Câu 29. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 1000 rad/s. Điện tích cực đại của tụ $6 \cdot 10^{-10}$ C. Khi điện tích của tụ bằng $3\sqrt{3} \cdot 10^{-10}$ thì dòng điện trong mạch có độ lớn

A. $3\sqrt{3} \cdot 10^{-7}$ A B. $6 \cdot 10^{-7}$ A. C. $3 \cdot 10^{-7}$ A. D. $2 \cdot 10^{-7}$ A.

Câu 30. Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 1000 rad/s. Điện tích cực đại của tụ $5 \cdot 10^{-6}$ C. Khi điện tích của tụ bằng $3 \cdot 10^{-6}$ C thì dòng điện trong mạch có độ lớn

A. $3\sqrt{3} \cdot 10^{-3}$ C. B. $6 \cdot 10^{-3}$ C. C. $3 \cdot 10^{-3}$ C D. $4 \cdot 10^{-3}$ C

Câu 31. Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do, biểu thức dòng điện trong mạch $i = 5\cos\omega t$ (mA). Trong thời gian 1 s có 500000 lần độ lớn của cường độ dòng điện đạt cực đại. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 4 (mA) thì điện tích trên tụ điện là

A. $23 \cdot 10^{-7}$ C. B. $477,5 \mu$ C. C. $0,95 \cdot 10^{-9}$ C D. $1,91$ nC

Câu 32: Mạch dao động LC thực hiện dao động điện từ tự do với điện áp cực đại trên tụ là 12 V. Tại thời điểm điện tích trên tụ có giá trị $q = 6 \cdot 10^{-9}$ C thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là $i = 3\sqrt{3}$ mA. Biết cuộn dây có độ tự cảm 4 mH. Tần số góc của mạch là

A. $25 \cdot 10^5$ rad/s. B. $5 \cdot 10^4$ rad/s. C. $5 \cdot 10^5$ rad/s. D. $25 \cdot 10^4$ rad/s.

Câu 33. Một mạch dao động LC lí tưởng có điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện là U_0 . Tại thời điểm khi cường độ dòng điện trong mạch có giá trị bằng 1/4 giá trị cực đại thì điện áp giữa hai bản tụ có độ lớn bằng

A. $0,5 \cdot U_0 \sqrt{5}$. B. $0,5 \cdot U_0 \sqrt{3}$. C. $0,5 U_0 \sqrt{10}$. D. $0,25 \cdot U_0 \sqrt{15}$

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 34. Một mạch dao động LC lí tưởng có điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện là U_0 . Tại thời điểm điện áp giữa hai bản tụ có độ lớn bằng $0,5\sqrt{2}$ giá trị cực đại thì khi cường độ dòng điện trong mạch có giá trị

- A. $0,25I_0\sqrt{2}$. B. $0,5 \cdot I_0\sqrt{3}$. C. $0,5 \cdot I_0\sqrt{10}$. D. $0,5I_0\sqrt{2}$.

Câu 35. Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng. Tần số dao động riêng của mạch thứ nhất là f_1 , của mạch thứ hai là $f_2 = 2f_1$. ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện có độ lớn cực đại Q_0 . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng q ($0 < q < Q_0$) thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là

- A. 0,25. B. 0,5. C. 4. D. 2.

Câu 36. Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kì $T = 10^{-3}$ s. Tại một thời điểm điện tích trên tụ bằng $6 \cdot 10^{-7}$ C, sau đó $5 \cdot 10^{-4}$ s cường độ dòng điện bằng $1,6\pi \cdot 10^{-3}$ A. Tìm điện tích cực đại trên tụ.

- A. 10^{-6} C. B. 10^{-5} C. C. $5 \cdot 10^{-5}$ C. D. 10^{-4} C.

Câu 38. Một mạch dao động LC lí tưởng có tần số góc 10000π (rad/s). Tại một thời điểm dòng điện có cường độ 12 mA, sau đó $1,5 \cdot 10^{-4}$ s dòng điện có cường độ 9 mA. Tìm cường độ dòng điện cực đại.

- A. 14,4 mA. B. 15 mA. C. 16 mA. D. 20mA.

Câu 39. Một mạch dao động LC lí tưởng có tần số góc 10000π (rad/s). Tại một thời điểm điện tích trên tụ là $-1 \mu\text{C}$, sau đó $1,5 \cdot 10^{-4}$ s dòng điện có cường độ là

- A. $0,01\pi$ A. B. $-0,01\pi$ A. C. $0,001\pi$ A. D. $-0,001\pi$ A

Câu 40. Mạch dao động điện từ LC gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 50 (mH) và tụ có điện dung 5 (μF). Điện áp cực đại trên tụ 12 (V). Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Xác định năng lượng dao động điện từ trong

- A. 0,36 mJ. B. 0,375 mJ. C. 0,385 mJ. D. 0,395 mJ.

Câu 41: Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 20 (mH) và tụ có điện dung 3 (μF). Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Tính năng lượng dao động của mạch biết giá trị điện áp hai bản tụ là $4\sqrt{2}$ (V) khi cường độ dòng là 0,04 A.

- A. 36 μJ . B. 64 μJ . C. 40 μJ . D. 39 μJ .

Câu 42. Mạch dao động LC lí tưởng gồm một cuộn dây thuần cảm và tụ có điện dung 5 (μF). Điện áp cực đại trên tụ 12 (V). Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Năng lượng từ trường trong cuộn cảm tại thời điểm điện áp trên tụ 8 (V) là

- A. 0,36 mJ. B. 0,35 mJ. C. 0,2 mJ. D. 0,35 mJ.

Câu 43. Một mạch dao động LC có năng lượng là $36 \cdot 10^{-6}$ J và điện dung của tụ điện là $2,5 \mu\text{F}$. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Tìm năng lượng tập trung tại cuộn cảm khi điện áp giữa hai bản cực của tụ điện là 3 V.

- A. 0,365 μJ . B. 24,75 μJ . C. 0,385 μJ . D. 0,395 μJ .

Câu 44: Mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung 200 (μF), điện áp cực đại giữa hai bản tụ bằng 120 (mV). Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Năng lượng điện trường trong tụ ở thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị bằng nửa giá trị cực đại là

- A. 3,6 μJ . B. 1,08 μJ . C. 7,2 μJ . D. 1,44 μJ .

Câu 45: Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung 4 (μF) và một cuộn dây. Bỏ qua điện trở thuần của mạch. Cho biết điện lượng cực đại trên tụ là 2 (μC). Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Xác định năng lượng từ trường trong cuộn dây khi điện tích trên tụ là 1 (μC).

- A. 0,365 μJ . B. 0,375 μJ . C. 0,385 μJ . D. 0,395 μJ .

Câu 46. Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $C = 25 \mu\text{F}$ và một cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L = 10^{-4}$ H. Tại thời điểm ban đầu cường độ dòng điện đạt cực đại bằng 40 mA. Biết năng lượng của mạch tính theo công $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Sau một phần tư chu kì dao động của mạch thì năng lượng điện trường trong tụ là:

- A. 4,00 μJ . B. 0,08 μJ . C. 0,16 μJ D. 2,00 μJ

Câu 47. Trong mạch dao động LC (lí tưởng), điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 . Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Độ lớn điện tích của tụ điện vào thời điểm năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là:

- A. Q_0 . B. $Q_0/2$ C. $Q_0/\sqrt{3}$ D. $Q_0/\sqrt{2}$

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 48: Một mạch dao động LC lí tưởng, điện áp cực đại trên tụ là U_0 . Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Độ lớn điện áp trên tụ ở thời điểm năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:

- A. $U_0/\sqrt{3}$. B. $U_0/2$. C. $0,5U_0\sqrt{3}$. D. $U_0/\sqrt{2}$.

Câu 49: Một mạch dao động LC lí tưởng cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Độ lớn dòng điện trong mạch ở thời điểm năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:

- A. $I_0/\sqrt{3}$ B. $I_0/2$. C. $0,5I_0\sqrt{3}$ D. $I_0/\sqrt{2}$

Câu 50: Mạch dao động LC lí tưởng tụ điện có điện dung 10 nF. Khi năng lượng ở tụ điện bằng năng lượng ở cuộn cảm thì độ lớn điện áp giữa hai bản cực tụ điện là 10 mV. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Năng lượng của mạch dao động là

- A. 0,5 (μJ). B. $0,5 \cdot 10^{-14}$ (J). C. 500 (J). D. 1 (μJ).

Câu 51: Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm 5 mH và tụ điện có điện dung 50 μF. Hiệu điện thế trên hai bản tụ điện là $5\sqrt{2}$ V khi năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Năng lượng của mạch dao động là:

- A. 25 mJ. B. 2,5 mJ. C. 10m J. D. 0,25 mJ.

Câu 52: Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 2 Ω, cuộn cảm có cảm kháng 200 Ω. Ngắt A, B ra khỏi nguồn rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số dao động riêng của mạch là 50 Hz. Tính ω .

- A. 100π rad/s. B. 50πrad/s. C. 1000π rad/s. D. 500π rad/s.

Câu 53: Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100 Ω, cuộn cảm có cảm kháng 50 Ω. Ngắt A, B ra khỏi nguồn và giảm độ tự cảm của cuộn cảm một lượng 0,5 H rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 100 (rad/s). Tính ω .

- A. 80π rad/s B. 50π rad/s. C. 100 rad/s. D. 50 rad/s.

Câu 54: Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100 Ω, cuộn cảm có cảm kháng 50 Ω. Ngắt A, B ra khỏi nguồn và giảm điện dung của tụ một lượng $\Delta C = 0,125$ mF rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 80 (rad/s). Tính ω .

- A. 40πrad/s. B. 50πrad/s. C. 80 rad/s. D. 40rad/s.

Câu 55: Đặt một điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây nối tiếp với một tụ điện thì dung kháng của tụ 50 Ω và cảm kháng của cuộn dây là 80 Ω. Nếu giảm điện dung một lượng 0,125 mF thì tần số góc dao động riêng của mạch là 80 rad/s. Tần số góc ω của dòng điện trong mạch là

- A. 40rad/s. B. 50 rad/s. C. 80 rad/s. D. 74rad/s.

Câu 56: Đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện. Đặt nguồn xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu A và B thì tụ điện có dung kháng 100 Ω, cuộn cảm có cảm kháng 50 Ω. Ngắt A, B ra khỏi nguồn và tăng độ tự cảm của cuộn cảm một lượng $0,5/\pi$ H rồi nối A và B thành mạch kín thì tần số góc dao động riêng của mạch là 100π (rad/s). Tính ω .

- A. 50π rad/s. B. 100π rad/s. C. 80 rad/s. D. 50 rad/s.

Bài 57: Nếu mắc điện áp $u = 100 \cos \omega t$ V vào hai đầu cuộn thuần cảm L thì biên độ dòng điện tức thời là 0,4 A. Nếu mắc điện áp trên vào hai đầu tụ điện C thì biên độ dòng điện tức thời 2,5 A. Mắc L và C thành mạch dao động LC. Nếu điện áp cực đại hai đầu tụ 0,1 V thì dòng cực đại qua mạch là

- A, 0,1 A. B. 1 mA. C. 10 A. D. 15 A.

Câu 59: Một mạch dao động LC lí tưởng có thể biến đổi trong dải tần số là 10 MHz đến 160 MHz bằng cách thay đổi khoảng cách giữa hai bản tụ điện phẳng. Khoảng cách giữa các bản tụ thay đổi

- A. 4 lần. B. 16 lần. C. 160 lần. D. 256 lần.

Câu 60: Tụ điện của một mạch dao động LC là một tụ điện phẳng. Mạch có chu kì dao động riêng là T. Khi khoảng cách giữa hai bản tụ giảm đi hai lần thì chu kì dao động riêng của mạch là

- A. $T\sqrt{2}$ B. 2T C. 0,5T. D. $0,5T\sqrt{2}$.

Câu 61: Mạch dao động lí tưởng LC. Thời gian từ lúc năng lượng điện trường cực đại đến lúc năng lượng từ trường cực đại là

A. $\pi\sqrt{LC}/4$

B. $\pi\sqrt{LC}$

C. $\pi\sqrt{LC}/3$

D. $\pi\sqrt{LC}/2$

Câu 62. Mạch dao động LC lí tưởng, độ tự cảm của cuộn cảm là $1/\pi$ (μH) và điện dung của tụ là $100/\pi$ (μF). Khoảng thời gian ngắn nhất từ lúc năng lượng điện trường cực đại đến lúc năng lượng từ trường cực đại là

A. 0,2 (ns).

B. 0,5 (ns).

C. 5 (ns).

D. 2 (ns).

Câu 63. Mạch dao động LC dao động điều hoà, năng lượng tổng cộng được chuyển từ điện năng trong tụ điện thành từ năng trong cuộn cảm mất $1,50 \mu\text{s}$. Chu kỳ dao động của mạch là

A. $1,5 \mu\text{s}$.

B. $3,0 \mu\text{s}$.

C. $0,75 \mu\text{s}$.

D. $6,0 \mu\text{s}$.

Câu 64. Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng có chu kì dao động riêng $0,0012 \text{ s}$. Lúc $t = 0$, dòng điện qua cuộn cảm có cường độ cực đại. Điện tích trên tụ điện có giá trị cực đại vào thời điểm gần nhất là

A. $0,0001 \text{ s}$.

B. $0,0009 \text{ s}$.

C. $0,0003 \text{ s}$.

D. $0,0006 \text{ s}$.

Câu 65: (CĐ–2012) Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì dao động T . Tại thời điểm $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Điện tích trên bản tụ này bằng 0 ở thời điểm đầu tiên (kể từ $t = 0$) là

A. $T/8$,

B. $T/2$.

C. $T/4$.

D. $T/6$.

Câu 66. Một mạch dao động gồm có cuộn dây L thuần điện cảm và tụ điện C thuần dung kháng. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ bằng năng lượng từ trường trong cuộn dây là

A. $\pi\sqrt{LC}/4$

B. $\pi\sqrt{LC}$

C. $\pi\sqrt{LC}/3$

D. $\pi\sqrt{LC}/2$

Câu 67. Trong mạch dao động LC lý tưởng, cứ sau những khoảng thời gian như nhau t_0 thì năng lượng trong cuộn dây thuần cảm và trong tụ lại bằng nhau. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Chu kỳ dao động riêng T của của mạch là

A. $T = t_0/2$.

B. $T = 2t_0$.

C. $T = t_0/4$.

D. $T = 4t_0$.

Câu 68. Mạch dao động LC lí tưởng đang hoạt động với chu kì T . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp từ trường trong cuộn cảm có độ lớn bằng giá trị hiệu dụng là

A. $0,25T$.

B. $0,5T$.

C. $T/12$.

D. $0,125T$.

Câu 69. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ C thực hiện dao động điện từ tự do. Tại thời điểm $t = 0$ cường độ dòng điện trong mạch bằng cường độ dòng điện hiệu dụng. Tại thời điểm $t = 150 \mu\text{s}$ năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch bằng nhau. Tại thời điểm $t = 295 \mu\text{s}$ thì điện tích trên tụ bằng không. Xác định tần số dao động của mạch biết nó từ 555 kHz đến 597 kHz .

A. 570 kHz .

B. 580 kHz .

C. 575 kHz .

D. 585 kHz .

Câu 70: Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng có chu kì dao động riêng $0,0012 \text{ s}$. Lúc $t = 0$, dòng điện qua cuộn cảm có cường độ cực đại. Thời điểm tiếp theo dòng điện qua cuộn cảm có độ lớn cực đại là

A. $0,0001 \text{ s}$.

B. $0,0009 \text{ s}$.

C. $0,0003 \text{ s}$.

D. $0,0006 \text{ s}$.

Câu 71. Mạch dao động LC dao động điều hoà, khoảng thời gian hai lần liên tiếp điện năng trong tụ điện cực đại là $1,50 \mu\text{s}$. Chu kỳ dao động của mạch là

A. $1,5 \mu\text{s}$.

B. $3,0 \mu\text{s}$.

C. $0,75 \mu\text{s}$.

D. $6,0 \mu\text{s}$.

Câu 72. Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $2 \mu\text{H}$ và tụ điện có điện dung $2 \mu\text{F}$. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Khoảng thời gian giữa ba lần liên tiếp mà năng lượng điện trường của tụ điện có độ lớn cực đại là

A. $2\pi \mu\text{s}$.

B. $4\pi \mu\text{s}$.

C. $\pi \mu\text{s}$.

D. $6\pi \mu\text{s}$.

Câu 73. Một mạch dao động LC lí tưởng với chu kì $24 \mu\text{s}$ và cường độ dòng điện cực đại là I_0 . Khoảng thời gian để dòng điện có độ lớn không vượt quá $I_0/\sqrt{2}$ trong một chu kì là

A. $6 \mu\text{s}$.

B. $24 \mu\text{s}$.

C. $12 \mu\text{s}$.

D. $4 \mu\text{s}$.

Câu 74: Một mạch dao động LC lí tưởng với điện tích cực đại trên tụ là Q_0 . Biết khoảng thời gian để điện tích trên tụ có độ lớn không vượt quá $0,5Q_0$ trong nửa chu kì là $4 \mu\text{s}$. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Năng lượng điện trường trong tụ, năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên tuần hoàn với chu kì

A. $6 \mu\text{s}$.

B. $24 \mu\text{s}$.

C. $12 \mu\text{s}$.

D. $4 \mu\text{s}$.

Câu 75. Một mạch dao động LC lí tưởng với điện tích cực đại trên tụ là Q_0 . Biết khoảng thời gian để điện tích trên tụ có độ lớn không nhỏ hơn $0,5Q_0$ trong nửa chu kì là $4 \mu\text{s}$. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

$W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Năng lượng điện trường trong tụ, năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên tuần hoàn với chu kỳ

A. 6 μs .

B. 24 μs .

C. 12 μs .

D. 4 μs .

Câu 76. Trong mạch dao động điện từ tự do LC, độ tự cảm của cuộn cảm thuần $L = 2,4$ mH, điện dung của tụ điện $C = 1,5$ mF. Gọi I_0 cường độ dòng điện cực đại trong mạch, thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện $i = +I_0/3$ là

A. 4,6712 ms.

B. 0,2293 ms.

C. 0,1477 ms.

D. 0,3362 ms.

Câu 77. Trong mạch dao động điện từ tự do LC, độ tự cảm của cuộn cảm thuần $L = 2,4$ mH, điện dung của tụ điện $C = 1,5$ mF. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp năng lượng từ trường trong cuộn cảm bằng 5 lần năng lượng điện trường trong tụ là

A. 1,596 ms.

B. 0,798 ms.

C. 0,4477 ms.

D. 0,3362 ms.

Câu 78. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1 mH và tụ có điện dung $0,1/\pi$ (μF). Khoảng thời gian từ lúc điện áp trên tụ cực đại U_0 đến lúc điện áp trên tụ $+U_0/2$ là

A. 1 μs .

B. 2 μs .

C. 6 μs .

D. 3 μs .

Câu 79: Một tụ điện có điện dung 10 μF được tích điện đến một hiệu điện thế xác định. Sau đó nối hai bản tụ điện vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1 H. Bỏ qua điện trở của các dây nối, lấy $\pi^2 = 10$. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (kể từ lúc nối) cường độ dòng điện có giá trị bằng một nửa giá trị cường độ dòng điện cực đại?

A. 3/400 s.

B. 1/600 s.

C. 1/300 s.

D. 1/1200 s.

Câu 80. Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể. Trong mạch có dao động điện từ riêng (tự do) với giá trị cực đại của trên tụ điện bằng Q_0 và giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là I_0 . Nếu ở một thời điểm nào đó dòng điện trong mạch triệt tiêu thì sau khoảng thời gian ngắn nhất bao nhiêu thì độ lớn cường độ dòng điện có giá trị bằng giá trị hiệu dụng?

A. $0,5\pi I_0/Q_0$.

B. $0,5\pi Q_0/I_0$.

C. $0,25\pi Q_0/I_0$.

D. $\pi Q_0/I_0$.

Câu 81 : Mạch dao động LC lí tưởng, ở thời điểm ban đầu $t = 0$. Dòng điện trong mạch đi theo chiều dương và cường độ đạt giá trị cực đại. Đến thời điểm gần nhất cường độ dòng điện chỉ còn một nửa là $t = 1,2$ μs . Chu kì dao động của mạch là

A. 3,6 μs .

B. 4,8 μs .

C. 14,4 μs .

D. 7,2 μs .

Câu 82: (ĐH–2010) Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm $t = 0$, 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. $6\Delta t$.

B. $2\Delta t$.

C. $3\Delta t$.

D. $4\Delta t$.

Câu 83. Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang dao động tự do. Tại thời điểm $t = 0$ điện tích trên một bản tụ điện cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất 10^{-6} s thì điện tích trên bản tụ này bằng nửa giá trị cực đại. Chu kì dao động riêng của mạch dao động này là

A. $4 \cdot 10^{-6}$ s.

B. $12 \cdot 10^{-6}$ s.

C. $6 \cdot 10^{-6}$ s.

D. $3 \cdot 10^{-6}$ s.

Câu 84. Mạch dao động LC dao động điều hoà với tần số góc $7 \cdot 10^3$ rad/s. Tại thời điểm $t = 0$ điện tích của tụ đạt giá trị cực đại. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Thời điểm gần nhất mà năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là

A. 1,12 (ms).

B. 0,112 (ms).

C. 1,008 (ms).

D. 0,1008 (ms).

Câu 85: Mạch dao động LC dao động điều hoà với tần số góc $7 \cdot 10^3$ rad/s. Tại thời điểm $t = 0$ điện tích của tụ đạt giá trị cực đại. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Thời điểm gần nhất mà năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là

A. 0,5 (ms).

B. 0,13 (ms).

C. 0,25 (ms).

D. 0,125 (ms).

Câu 86: Một mạch dao động LC lí tưởng cuộn cảm có độ tự cảm 2 mH, tụ điện có điện dung 8 μF , lấy $\pi^2 = 10$. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Thời gian từ lúc tụ bắt đầu phóng điện đến lúc có năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là:

A. 1/15 μs .

B. 0,2 μs .

C. 2/3 μs .

D. 2/15 μs .

Câu 87: Một tụ điện có điện dung 1 (mF) được nạp một điện tích nhất định. Sau đó nối hai bản tụ vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $0,1/\pi^2$ (H). Bỏ qua điện trở dây nối. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Sau khoảng thời gian ngắn nhất bao nhiêu giây (kể từ lúc nối) năng lượng từ trường của cuộn dây bằng 3 lần năng lượng điện trường trong tụ?

A. 4/300 s.

B. 1/300 s.

C. 5/300 s.

D. 1/100 s.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 88. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Nếu điện tích trên tụ điện của mạch dao động LC lí tưởng có trị số bằng một nửa điện tích cực đại của mạch dao động thì

- A. năng lượng của mạch dao động giảm hai lần.
- B. năng lượng điện trường ở tụ điện bằng ba năng lượng từ trường ở cuộn cảm.
- C. năng lượng từ trường ở cuộn cảm bằng ba năng lượng điện trường ở tụ điện.
- D. năng lượng điện trường ở tụ điện giảm hai lần.

Câu 89: Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kỳ dao động T. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Thời gian ngắn nhất kể từ lúc năng lượng từ bằng 3 lần năng lượng điện đến lúc năng lượng điện bằng 3 lần năng lượng từ là

- A. T/6.
- B. T/12.
- C. T/4.
- D. T/24.

Câu 90. Mạch LC có dao động điều hòa với chu kì T và năng lượng dao động điện từ W. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Khoảng thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường giảm từ giá trị W đến W/2 là

- A. T/12
- B. T/6.
- C. T/4.
- D. T/8

Câu 91. Một mạch dao động điện từ lí tưởng. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Biết khoảng thời ngắn nhất từ lúc năng lượng từ bằng 3/4 năng lượng toàn mạch dao động và lúc năng lượng điện trường bằng 3 lần năng lượng từ trường là 10^{-6} s. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần dòng điện trong mạch triệt tiêu là

- A. $4 \cdot 10^{-6}$ s.
- B. $3 \cdot 10^{-6}$ s.
- C. $6 \cdot 10^{-6}$ s.
- D. $12 \cdot 10^{-6}$ s.

Câu 92. Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị cực đại là Δt . Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ có độ lớn giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị đó là

- A. $4\Delta/3$.
- B. $0,5 \Delta t$.
- C. $2 \Delta t$.
- D. $0,75 \Delta t$.

Câu 93: Trong mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung 10 F và cuộn thuần cảm có độ tự cảm 1 H, lấy $\pi^2 = 10$. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. 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. 1/300 s.
- B. 1/400 s.
- C. 1/200 s
- D. 1/100s.

Câu 94. Mạch dao động điện từ tự do LC. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Một nửa năng lượng điện trường cực đại trong tụ chuyển thành năng lượng từ trong cuộn cảm mất thời gian t_0 . Chu kì dao động điện từ trong mạch là

- A. $2t_0$.
- B. $4t_0$.
- C. $8t_0$.
- D. $0,5t_0$.

Câu 96. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng? Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$.

- A. Năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng từ trường cực đại.
- B. Năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn dây chuyển hóa lẫn nhau.
- C. Cứ sau thời gian ngắn nhất bằng 0,5 chu kì dao động, năng lượng điện trường và năng lượng từ trường lại bằng nhau.
- D. Năng lượng điện trường biến thiên tuần hoàn với tần số gấp đôi tần số dao động riêng của mạch.

Câu 97. (ĐH – 2013): Một mạch dao động LC lý tưởng đang thực hiện dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch bằng $0,5I_0$ thì điện tích của tụ điện có độ lớn:

- A. $\frac{q_0\sqrt{2}}{2}$.
- B. $\frac{q_0\sqrt{3}}{2}$.
- C. $\frac{q_0}{2}$.
- D. $\frac{q_0\sqrt{5}}{2}$.

2A. ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 1

Xem ĐÁP ÁN ĐẦY ĐỦ TẠI Group faceBOOK: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ**Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888****3A. BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 2**

Câu 1: Mạch dao động LC lí tưởng được cung cấp một năng lượng 4 (μJ) từ nguồn điện một chiều có suất điện động 8 (V) bằng cách nạp điện cho tụ. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Xác định điện dung của tụ điện.

- A. 0,145 μF . B. 0,0625 μF . C. 0,125 μF . D. 0,115 μF .

Câu 2: Mạch dao động lý tưởng LC gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây có độ tự cảm 0,125 (H). Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động E cung cấp cho mạch một năng lượng 25 (μJ) bằng cách nạp điện cho tụ thì dòng điện tức thời trong mạch là $i = I_0 \sin 4000t$ (A) (t đo bằng giây). Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Xác định E.

- A. 10 V. B. 11 V. C. 12 V. D. 13 V.

Câu 3: Mạch dao động lý tưởng LC gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây có độ tự cảm 0,25 (H). Dùng nguồn điện một chiều cung cấp cho mạch một năng lượng 25 μJ tăng cách nạp điện cho tụ thì dòng điện tức thời trong mạch là $i = I_0 \cos 4t$ (A), với t tính bằng mili giây. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Điện áp hiệu dụng trên tụ là

- A. 10V B. $10\sqrt{2}$ V. C. $5\sqrt{2}$ V. D. 5 V.

Câu 4: Một mạch dao động gồm tụ điện có điện dung 20 nF và cuộn dây có độ tự cảm L. Điện trở thuần của cuộn dây và các dây nối không đáng kể. Biết biểu thức của năng lượng từ trường trong cuộn dây là $W_L = \sin^2(2 \cdot 10^6 t)$ μJ . Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Xác định giá trị điện tích lớn nhất của tụ.

- A. 8 μC . B. 0,4 μC . C. 0,2 μC . D. 0,8 μC .

Câu 5: Trong mạch dao động LC, tụ điện C được cấp một năng lượng 1 (μJ) từ nguồn điện một chiều có suất điện động 4 (V). Sau khi mạch hoạt động, cứ sau những khoảng thời gian như nhau 1 (μs) thì năng lượng trong tụ điện và trong cuộn cảm lại bằng nhau. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Xác định cường độ dòng điện cực đại trong cuộn dây.

- A. 0,787 A. B. 0,786 A. C. 0,784 A. D. 0,785 A.

Câu 6: Mạch dao động lý tưởng gồm tụ điện có điện dung và cuộn dây có độ tự cảm L. Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động 6 (V) cung cấp cho mạch một năng lượng 5 (μJ) thì cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất 1 (μs) dòng điện tức thời trong mạch triệt tiêu. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Xác định L.

- A. $2/\pi^2$ (μH). B. $0,9/\pi^2$ (μH). C. $1,6/\pi^2$ (μH). D. $3,6/\pi^2$ (μH).

Câu 7: Mạch dao động lý tưởng LC. Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động 10 V cung cấp cho mạch một năng lượng 25 (μJ) bằng cách nạp điện cho tụ thì dòng điện tức thời trong mạch cứ sau khoảng thời gian $\pi/4000$ (s) lại bằng không. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Xác định độ tự cảm cuộn dây.

- A. $L = 1$ H. B. $L = 0,125$ H. C. $L = 0,25$ H. D. $L = 0,5$ H.

Câu 8: Một mạch dao động LC lí tưởng, cuộn dây có độ tự cảm $3,6/\pi^2$ (μH). Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động 6 (V) để cung cấp cho mạch một năng lượng 5 (μJ) bằng cách nạp điện cho tụ. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất Δt thì dòng điện trong mạch triệt tiêu. Tính Δt .

- A. 0,5 (μs). B. 1,5 (μs). C. 1,2 (μs). D. 1 (μs).

Câu 9: Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 1\Omega$ vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong $r = 1\Omega$ thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ I. Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung $C = 1\mu\text{F}$. Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần L thành một mạch dao

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^6 rad/s và cường độ dòng điện cực đại bằng I_0 . Tỉ số I_0/I bằng

- A. 1,5. B. 2. C. 0,5. D. 2,5.

Câu 10: Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 1 \mu\text{H}$ mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 2 \Omega$ vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong $r = 1 \Omega$ thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ I . Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện C . Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại. Ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần L thành một mạch dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^6 rad/s và cường độ dòng điện cực đại bằng I_0 . Tỉ số I_0/I bằng

- A. 1,5. B. 2. C. 3. D. 2,5.

Câu 11: Nếu nối hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 1 \Omega$ vào hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động không đổi và điện trở trong r thì trong mạch có dòng điện không đổi cường độ I . Dùng nguồn điện này để nạp điện cho một tụ điện có điện dung $C = 1 \mu\text{F}$. Khi điện tích trên tụ điện đạt giá trị cực đại, ngắt tụ điện khỏi nguồn rồi nối tụ điện với cuộn cảm thuần L thành một mạch dao động thì trong mạch có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^6 rad/s và cường độ dòng điện cực đại bằng $2,5I$. Giá trị của r bằng

- A. $1,5 \Omega$. B. 1Ω . C. $0,5 \Omega$. D. 2Ω .

Câu 12: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung $0,1 \mu\text{F}$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 4 \text{ mH}$. 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 năng lượng là

- A. $18 \mu\text{J}$. B. $9 \mu\text{J}$. C. 9 nJ . D. 18 nJ .

Câu 13: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong r vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là U_0 . Biết $L = 100r^2C$. Tính tỉ số U_0 và E .

- A. 10. B. 100. C. 50. D. 0,5.

Câu 14: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Nối hai cực của nguồn điện một chiều có điện trở trong r vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ gấp n lần suất điện động của nguồn điện một chiều. Chọn hệ thức đúng.

- A. $L = 2nr^2C$. B. $L = nr^2C$. C. $L = 2n^2r^2C$. D. $L = nr^2C$.

Câu 15: Một mạch dao động LC lí tưởng kín chưa hoạt động. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có điện trở trong r vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với chu kì T và hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ gấp n lần suất điện động của nguồn điện một chiều. Tính điện dung của tụ và độ tự cảm của cuộn dây theo n , r và T .

- A. $C = T/(2\pi nr)$ và $L = Tnr/(2\pi)$. B. $C = T/(2\pi nr)$ và $L = Tnr/(4\pi)$.
C. $C = T/(4\pi nr)$ và $L = Tnr/(2\pi)$. D. $C = T/(4\pi nr)$ và $L = Tnr/(4\pi)$.

Câu 16: Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 0,1 \text{ mH}$ và một bộ hai tụ điện có cùng điện dung C mắc song song. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong 4Ω 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 bản tụ đúng bằng E . Tính C .

- A. $8,75 \mu\text{F}$ B. $1,25 \mu\text{F}$ C. $6,25 \mu\text{F}$. D. $3,125 \mu\text{F}$.

Câu 17: Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu ta chọn gốc thời gian là lúc dòng điện qua L đạt giá trị cực đại dương bằng 10 mA , thì sau thời gian bằng $100\pi \mu\text{s}$ thì dòng điện này triệt tiêu lần thứ nhất. Điện tích tụ điện biến thiên theo phương trình

- A. $q = 2\cos(10000t + \pi/2) \mu\text{C}$. B. $q = 0,5\cos(5000t - \pi/2) \mu\text{C}$.
C. $q = 0,5\cos(10000t + \pi/2) \mu\text{C}$. D. $q = 2\cos(5000t - \pi/2) \mu\text{C}$.

Câu 18: Mạch dao động LC lí tưởng, điện dung của tụ là $0,1/\pi^2 (\mu\text{F})$. Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong 1Ω vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với năng lượng $4,5 \text{ mJ}$. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Khoảng thời gian hai lần liên tiếp để năng lượng điện trường và năng lượng từ trường bằng nhau 5 ns . Tính E .

- A. $0,2 \text{ (V)}$. B. 3 (V) . C. 5 (V) . D. 2 (V) .

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 19: Mạch dao động LC lí tưởng, điện dung của tụ là $0,1/\pi^2$ (nF). Nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E và điện trở trong $2\ \Omega$ vào hai đầu cuộn cảm. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với năng lượng 45 mJ. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất 1 (μ s) thì điện tích trên tụ triệt tiêu. Tính E.

- A. 6 (V). B. 3 (V). C. 5 (V). D. 2 (V).

Câu 20: Trong mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện phẳng có điện dung 5 nF, khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 4 mm. Điện trường giữa hai bản tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình $E = 2\cos(5000t - \pi/4)$ (MV/m) (với t đo bằng giây). Dòng điện chạy qua tụ có biểu thức

- A. $i = 200\cos(5000t - \pi/2)$ μ A. B. $i = 200\cos(5000t + \pi/4)$ mA.
C. $i = 100\cos(5000t + \pi/2)$ μ A. D. $i = 20\cos(5000t - \pi/4)$ μ A.

Câu 21: Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung C. Sau khi tích điện đến điện áp cực đại U_0 , tụ điện phóng điện qua cuộn dây có độ tự cảm L. Sau 1/6 chu kì kể từ lúc phóng điện, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A. $0,5CU_0$ B. $2CU_0$ C. CU_0 D. $CU_0/4$

Câu 22: Trong một mạch dao động LC lí tưởng, tụ điện có điện dung C. Sau khi tích điện đến điện áp cực đại U_0 , tụ điện phóng điện qua cuộn dây có độ tự cảm L. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Trong khoảng thời gian kể từ lúc phóng điện đến lúc năng lượng điện trong tụ bằng năng lượng từ trong cuộn cảm, điện lượng đã phóng qua cuộn dây là

- A. $0,5CU_0$ B. $2CU_0$ C. $0,29CU_0$ D. $CU_0/4$

Câu 23: Trong một mạch dao động LC lí tưởng. Dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 0,04\sin(2.10^7t)$ (A) (t đo bằng giây). Lượng điện tích phóng qua tiết diện dây dẫn trong một phần tư chu kỳ, kể từ lúc $t = 0$?

- A. 2 nC. B. 3 nC. C. 2 μ C. D. 4 nC.

Câu 24: Trong một mạch dao động LC lí tưởng. Dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 0,04\sin(2.10^7t)$ (A) (t đo bằng giây). Lượng điện tích phóng qua tiết diện dây dẫn trong một phần hai chu kỳ, kể từ lúc $t = 0$?

- A. 4 nC. B. 2 nC. C. 2 μ C. D. 4 pC.

Câu 25: Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T. Biết năng lượng điện trường tính theo công thức $W_C = 0,5Cu^2$. Năng lượng điện từ ở tụ điện

- A. biến thiên điều hoà với chu kỳ T. B. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ 2T.
C. không biến thiên tuần hoàn theo thời gian. D. biến thiên tuần hoàn với chu kỳ T/2

Câu 27: Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T. Biết năng lượng điện trường tính theo công thức $W_C = 0,5Cu^2$. Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng điện trường ở tụ điện bằng không là

- A. T B. T/2 C. T/4. D. T/3.

Câu 28: Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến thiên điều hoà với chu kỳ T. Biết năng lượng từ trường tính theo công thức $W_L = 0,5Li^2$. Khoảng thời gian hai lần liên tiếp năng lượng từ trường ở cuộn cảm bằng không là

- A. T. B. T/2. C. T/4. D. T/3.

Câu 29: Cho một mạch dao động LC lí tưởng gồm một tụ điện 10 (μ F) và một cuộn cảm 1 (mH), cường độ dòng điện hiệu dụng 1 (mA). Viết biểu thức điện tích trên bản 1 của tụ điện theo thời gian. Biết năng lượng điện trường và năng lượng từ trường tính theo công thức lần lượt là $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$. Lúc $t = 0$ năng lượng điện trường đang bằng 3 lần năng lượng từ trường, điện tích trên bản 1 giảm (về độ lớn) và đang có giá trị âm.

- A. $q = 0,1\sqrt{2}\cos(10000t - 7\pi/6)$ μ C. B. $q = 0,5\cos(5000t + \pi/6)$ μ C.
C. $q = 0,1\sqrt{2}\cos(10000t - 5\pi/6)$ μ C. D. $q = 2\cos(10000t - 5\pi/6)$ μ C.

Câu 30: Cho một mạch dao động LC lí tưởng gồm một tụ điện 10 (μ F) và một cuộn cảm 1 (mH), cường độ dòng điện hiệu dụng 1 (mA). Biết năng lượng điện trường và năng lượng từ trường tính theo công thức lần lượt là $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$. Viết biểu thức điện tích trên một bản tụ theo thời gian. Chọn chiều dương là chiều phóng điện của tụ điện. Lúc $t = 0$ năng lượng điện trường đang bằng 3 lần năng lượng từ trường, cường độ dòng điện giảm (về độ lớn) và đang có giá trị âm.

- A. $q = 2\cos(10000t - 5\pi/6)$ μ C. B. $q = 0,1\sqrt{2}\cos(10000t - 7\pi/6)$ μ C.
C. $q = 0,5\cos(5000t + \pi/6)$ μ C. D. $q = 2\cos(5000t - \pi/6)$ μ C.

Câu 31: Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Điện dung của tụ điện là $C = 3$ nF. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 60\cos(5.10^6t + \pi/3)$ mA. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ có biểu thức

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

A. $u = 20\cos(5.10^6t - \pi/2)$ V.

C. $u = 20\cos(5.10^6t + \pi/6)$ V.

B. $u = 40\cos(5.10^6t - \pi/6)$ V.

D. $u = 4\cos(5.10^6t - \pi/6)$ V.

Câu 32: Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Độ tự cảm của cuộn cảm là $L = 0,1$ mH. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 40\sin(2.10^7t)$ mA. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ có biểu thức

A. $u = 80\sin(2.10^7t + \pi/2)$ V.

B. $u = 8\cos(2.10^7t - \pi/6)$ V.

C. $u = 80\sin(2.10^7t - \pi/2)$ V.

D. $u = 8\cos(2.10^7t + \pi/6)$ V.

Câu 33: Cho một mạch dao động LC lí tưởng điện tích trên một bản 1 của tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình: $q = Q_0\cos(\omega t + \varphi)$. Biết năng lượng điện trường và năng lượng từ trường tính theo công thức lần lượt là $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$. Lúc $t = 0$ năng lượng điện trường đang bằng 3 lần năng lượng từ trường, điện tích trên bản 1 đang tăng (về độ lớn) và đang có giá trị dương. Giá trị φ có thể bằng

A. $\pi/6$.

B. $5\pi/6$.

C. $-5\pi/6$.

D. $-\pi/6$.

Câu 34: Cho một mạch dao động LC lí tưởng điện tích trên một bản 1 của tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình: $q = Q_0\cos(\omega t + \varphi)$. Biết năng lượng điện trường và năng lượng từ trường tính theo công thức lần lượt là $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$. Lúc $t = 0$ năng lượng điện trường đang bằng 3 lần năng lượng từ trường, điện tích trên bản 1 đang tăng (về độ lớn) và đang có giá trị âm. Giá trị φ có thể bằng

A. $\pi/6$.

B. $5\pi/6$.

C. $-5\pi/6$.

D. $-\pi/6$.

Câu 35: Điện tích của tụ điện trong mạch dao động LC biến thiên theo phương trình $q = Q_0\cos(2\pi t/T + \pi)$. Tại thời điểm $t = T/4$ thì

A. năng lượng điện trường cực đại.

B. dòng điện qua cuộn dây bằng 0.

C. hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0.

D. tụ tích điện cực đại.

Câu 36: Một mạch dao động LC lí tưởng, biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch là $i = 0,4\sin(2t)$ (A) (t đo bằng μ s). Điện tích lớn nhất của tụ là:

A. 8.10^{-6} C.

B. 4.10^{-7} C.

C. 2.10^{-7} C.

D. 0,2 C.

Câu 37: Mạch dao động lý tưởng LC gồm tụ điện có điện dung 25 (nF) và cuộn dây có độ tự cảm L. Dòng điện trong mạch biến thiên theo phương trình: $i = 0,02\cos 8000t$ (A) (t đo bằng giây). Độ tự cảm L và năng lượng dao động điện từ trong mạch lần lượt là

A. 1 H và 365 μ J

B. 0,625 H và 125 μ J

C. 0,6H và 385 μ J.

D. 0,8H và 395 μ J

Câu 38: Biểu thức của điện tích, trong mạch dao động LC lý tưởng là $q = 0,2\cos(20000t - \pi/2)$ (μ C) (t đo bằng giây). Khi $q = 0,1$ (μ C) thì dòng điện trong mạch có độ lớn là

A. $3\sqrt{3}$ (mA).

B. $\sqrt{3}$ (mA).

C. 2 (mA).

D. $2\sqrt{3}$ (mA).

Câu 39: Cường độ dòng điện tức thời trong một mạch dao động LC lí tưởng là $i = 0,08\cos 2000t$ (A) (t đo bằng giây). Cuộn dây có độ tự cảm là 50 (mH). Xác định điện áp giữa hai bản tụ điện tại thời điểm cường độ dòng điện tức thời bằng giá trị hiệu dụng.

A. 4(V)

B. $4\sqrt{3}$ (V).

C. $4\sqrt{3}$ (V).

D. $4\sqrt{2}$ (V).

Câu 40: Cường độ dòng điện tức thời trong một mạch dao động LC lí tưởng là $i = 0,08\cos(2000t - \pi/2)$ (A) (t đo bằng giây). Biết năng lượng điện trường và năng lượng từ trường tính theo công thức lần lượt là $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$. Cuộn dây có độ tự cảm là 50 (mH). Năng lượng điện trường tại thời điểm $t = \pi/12000$ (s) là

A. 36,5 μ J.

B. 93,75 μ J.

C. 120 μ J.

D. 40 μ J.

Câu 41: Dòng điện trong mạch dao động lý tưởng LC biến thiên: $i = 0,02\cos(8t)$ (A) (t đo bằng ms). Biết năng lượng điện trường và năng lượng từ trường tính theo công thức lần lượt là $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$. Năng lượng từ trường vào thời điểm $t = \pi/6$ là 93,75 (μ J) (với T là chu kì dao động của mạch). Điện dung của tụ điện là

A. 0,125 mF.

B. 25/3 nF.

C. 25/3 mF.

D. 12,5 nF.

Câu 42: Trong mạch dao động LC lý tưởng, cuộn cảm thuần có độ tự cảm 5 mH, cảm ứng từ tại điểm M trong lòng cuộn cảm biến thiên theo thời gian theo phương trình $B = B_0\cos 5000t$ (T) (với t đo bằng giây). Điện dung của tụ điện là

A. 8mF,

B. 2 mF.

C. 2 μ F.

D. 8 μ F.

Câu 43: Trong mạch dao động LC lý tưởng, tụ điện phẳng có điện dung 5 nF, khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 4 mm. Điện trường giữa hai bản tụ điện biến thiên theo thời gian với phương trình $E = 1000\cos 5000t$ (KV/m) (với t đo bằng giây). Độ lớn cường độ dòng điện chạy qua cuộn cảm thuần L khi điện áp trên tụ bằng nửa giá trị cực đại là

A. 0,1 mA.

B. $1,5/\sqrt{3}$ mA.

C. 15 mA.

D. $0,05\sqrt{3}$ A.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 44: Trong mạch dao động LC lý tưởng, tụ điện phẳng có điện dung 5 nF, khoảng cách giữa hai bản tụ điện là 4 mm. Điện trường giữa hai bản tụ điện biến thiên theo 350 thời gian với phương trình $E = 1000\cos 5000t$ (V/m) (với t đo bằng giây). Độ lớn cường độ dòng điện chạy qua cuộn cảm thuần L khi điện áp trên tụ bằng điện áp hiệu dụng trên tụ là

- A. 01, mA B. $0,1/\sqrt{2}$ mA C. $1/\sqrt{2}$ mA. D. 1mA

Câu 45: Một mạch dao động LC lý tưởng điện áp trên tụ biến thiên theo phương trình: $u = U_0\cos(1000\pi t + \pi/4)$ (V), với t đo bằng giây. Biết năng lượng điện trường và năng lượng từ trường tính theo công thức lần lượt là $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$. Thời điểm lần đầu tiên năng lượng điện trường trong tụ điện bằng 3 lần năng lượng từ trường trong cuộn dây là

- A. 7/12 ms. B. 1/12 ms. C. 1/2 ms. D. 1/4 ms.

Câu 46: Một mạch dao động LC lý tưởng điện áp trên tụ biến thiên theo phương trình: $u = U_0\cos(1000\pi t + \pi/4)$ (V), với t đo bằng giây. Biết năng lượng điện trường và năng lượng từ trường tính theo công thức lần lượt là $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$. Thời điểm lần đầu tiên năng lượng điện trường trong tụ điện bằng 1/3 năng lượng từ trường trong cuộn dây là

- A. 7/12 ms. B. 1/12 ms. C. 1/2 ms. D. 1/4 ms.

Câu 47: Một mạch dao động LC lý tưởng điện tích trên tụ biến thiên theo phương trình: $q = Q_0\cos(7000t + \pi/3)$ (C), với t đo bằng giây. Biết năng lượng điện trường và năng lượng từ trường tính theo công thức lần lượt là $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$. Thời điểm lần đầu tiên năng lượng điện trường trong tụ điện bằng năng lượng từ trường trong cuộn dây là

- A. 1,496 μ s. B. 7,48 μ s. C. 74,8 μ s. D. 187 μ s.

Câu 48: Một mạch dao động LC lý tưởng điện tích trên tụ biến thiên theo phương trình: $q = Q_0\cos(7000t - \pi/3)$ (C), với t đo bằng giây. Biết năng lượng điện trường và năng lượng từ trường tính theo công thức lần lượt là $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$. Thời điểm lần đầu tiên năng lượng điện trường trong tụ điện bằng năng lượng từ trường trong cuộn dây là

- A. 37,4 μ s. B. 7,48 μ s. C. 74,8 μ s. D. 187 μ s.

Câu 49: Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện 8 (μ F) và một cuộn cảm 0,2 (mH). Bỏ qua điện trở thuần của mạch. Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W_C = 0,5Cu^2$ và $W_L = 0,5Li^2$. Năng lượng dao động của mạch là 0,25 (μ J). Viết biểu thức dòng trong mạch, biết tại thời điểm ban đầu dòng có giá trị cực đại.

- A. $i = 0,05.\sin(25000000t)$ (A). B. $i = 0,15.\sin(25000000t + \pi/2)$ (A).
C. $i = 0,05.\sin(5000000t + \pi/2)$ (A). D. $i = 0,05.\sin(25000000t + \pi/2)$ (A).

Câu 50: Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung $C = 25 \mu$ F và một cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm $L = 10^{-4}$ H. Giả sử ở thời điểm ban đầu cường độ dòng điện đạt cực đại bằng 40 mA. Tìm công thức xác định cường độ dòng điện, công thức xác định điện tích trên các bản tụ điện và điện áp giữa hai bản tụ điện. Chọn phương án SAI.

- A. $i = 0,04.\cos(2.10^7t)$ A. B. $i = 80\cos(2.10^7t - \pi/2)$ V.
C. $q = 2\cos(2.10^7t - \pi/2)$ nC. D. $q = \cos(2.10^7t + \pi/2)$ nC.

3A. ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 2

Xem ĐÁP ÁN ĐẦY ĐỦ TẠI Group faceBOOK: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

4A. BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 3

Câu 1: Một mạch dao động 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 kỳ 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 $(C_1C_2(C + C_2))$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Chu kỳ 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.

Thầy cô cần file WORD LIÊN HỆ: 085.23.23.888

Trang 76

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

Câu 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 $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, 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.

Câu 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. $2f/\sqrt{5}$

Câu 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. $f/4$.

Câu 5: (CĐ–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. $f/2$.

Câu 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. $3f$

Câu 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

Câu 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.

Câu 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 $L = (L_1L_2^2)^{1/3}$ thì tần số dao động trong mạch

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

Câu 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).

Câu 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).

Câu 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

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

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 $f = 100 \text{ kHz}$. 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.

Câu 13: Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,3 \text{ H}$ và 2 tụ điện 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 có giá trị tương ứng là: $\sqrt{3} \text{ V}$; $1,5 \text{ mA}$. 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 μJ . B. 3,125 μJ . C. 3,7125 μJ . D. 0,1 μJ .

Câu 14: Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và 2 tụ điện 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 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. 4 H. D. 0,4 H.

Câu 15: Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và 2 tụ điện nối tiếp $C_1 = C_2 = 3 \text{ pF}$. 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: $\sqrt{3} \text{ V}$; $1,5 \text{ mA}$ và $\sqrt{2} \text{ V}$; $1,5 \sqrt{2} \text{ mA}$. Tính độ tự cảm L của cuộn dây.

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

Câu 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.

Câu 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 .

Câu 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 V. B. 0,12 V. C. 0,6 V. D. 0,06 V.

Câu 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.

Câu 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 tụ 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.

Câu 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?

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

A. 1/3.

B. 2/3.

C. 3/4.

D. 1/2.

Câu 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.

Câu 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. $2/\sqrt{3}$.

Câu 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.

Câu 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.

Câu 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 trong 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.

Câu 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).

Câu 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 đóng 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 μF , 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).

Câu 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 .

Câu 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 .

Câu 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).

Câu 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).

Câu 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.

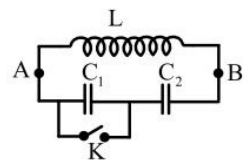
Câu 34: Biết hai tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì điện dung tương đương là $C_1C_2/(C_1 + C_2)$, còn mắc song song thì điện dung tương đương là $(C_1 + C_2)$. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ có điện dung lần lượt $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 2C_0$ mắc song song. Mạch đang hoạt động 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.

Câu 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 $t = 0,0025\pi$ (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).



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

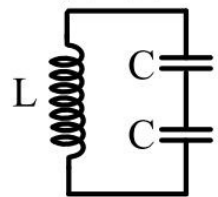
- A. $0,005\sqrt{2}$ (V). B. $0,12\sqrt{2}$ (V). C. 2 (V). D. $2\sqrt{0,4}$ (V)

Câu 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.



Câu 38: Điện dung của mỗi tụ là

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

Câu 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).

Câu 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).

Câu 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)

Câu 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

Câu 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).

Câu 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.

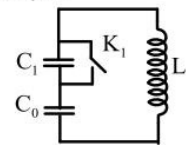
A. $4\sqrt{5}\ \mu\text{C}$.

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.

Câu 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).

Câu 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).

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

A. 2,5 (nJ).

B. 50 (nJ).

C. 25 (nJ).

D. 75 (nJ).

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

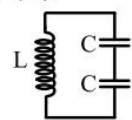
A. $0,005\sqrt{2}$ (V).

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.



Câu 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. $U_0\cos\omega t_1$.

Câu 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. $CU_0^2\cos^2\omega t_1$.

Câu 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. $0,25CU_0^2(2 - \cos^2\omega t_1)$.

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

C. $0,5CU_0^2(2 - \cos^2 \omega t_1)$

D. $CU_0^2(2 - \cos^2 \omega t_1)$

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

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

Câu 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.

4A. ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 3

Xem ĐÁP ÁN ĐẦY ĐỦ TẠI Group faceBOOK: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ
Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888

5A. BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 4

Câu 1: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Một mạch dao động LC gồm tụ điện C_1 có điện dung 0,1 mF, cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 0,02$ H và điện trở là $R_0 = 5\Omega$ và điện trở của dây nối $R = 4\Omega$. Dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động $E = 12$ V và điện trở trong $r = 1\Omega$ với hai bản cực của tụ điện. Khi dòng trong mạch đã ổn định người ta cắt nguồn ra khỏi mạch để cho mạch dao động tự do. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên R kể từ lúc cắt nguồn ra khỏi mạch đến khi dao động trong mạch tắt hoàn toàn?

A. 11,240 mJ.

B. 14,400 mJ.

C. 8,992 mJ.

D. 20,232 mJ.

Câu 2: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Một mạch dao động LC gồm tụ điện C_1 có điện dung 0,1 mF, cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 0,02$ H và điện trở là $R_0 = 5\Omega$ và điện trở của dây nối $R = 4\Omega$. Dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động $E = 12$ V và điện trở trong $r = 1\Omega$ với hai bản cực của tụ điện. Khi dòng trong mạch đã ổn định người ta cắt nguồn ra khỏi mạch để cho mạch dao động tự do. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên R_0 kể từ lúc cắt nguồn ra khỏi mạch đến khi dao động trong mạch tắt hoàn toàn?

A. 11,240 mJ.

B. 14,400 mJ.

C. 8,992 mJ

D. 20,232 mJ.

Câu 3: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Một mạch dao động LC gồm tụ điện C_1 có điện dung 100 pF, cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 0,2$ H và điện trở là $R_0 = 5\Omega$ và điện trở của dây nối $R = 18\Omega$. Dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động $E = 12$ V và điện trở trong $r = 1\Omega$ với hai bản cực của tụ điện. Khi dòng trong mạch đã ổn định người ta cắt nguồn ra khỏi mạch để cho mạch dao động tự do. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên R kể từ lúc cắt nguồn ra khỏi mạch đến khi dao động trong mạch tắt hoàn toàn?

A. 25,00 mJ.

B. 5,175 mJ.

C. 24,74 mJ.

D. 31,61 mJ.

Câu 4: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Một mạch dao động LC gồm tụ điện C_1 có điện dung 100 μ F, cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 0,2$ H và điện trở là $R_0 = 5\Omega$ và điện trở của dây nối $R = 18\Omega$. Dùng dây nối có điện trở không đáng kể để nối hai cực của nguồn điện một chiều có suất điện động $E = 12$ V và điện trở trong $r = 1\Omega$ với hai bản cực của tụ điện. khi trạng thái trong mạch đã ổn định người ta cắt nguồn

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ

ra khỏi mạch để cho mạch dao động tự do. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên R và R_0 kể từ lúc cắt nguồn ra khỏi mạch đến khi dao động trong mạch tắt hoàn toàn?

- A. 25,00 mJ. B. 5,175 mJ. C. 24,74 mJ. D. 31,61 mJ.

Câu 5: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Tụ điện của mạch dao động có điện dung 1 (0.F, ban đầu được điện tích đến hiệu điện thế 100 V, sau đó cho mạch thực hiện dao động điện từ tắt dần. Năng lượng mất mát của mạch từ khi bắt đầu thực hiện dao động đến khi dao động điện từ tắt hẳn là bao nhiêu?

- A. 10 mJ. B. 10 kJ. C. 5 mJ. D. 5 kJ.

Câu 6: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 6 (μ H) và tụ điện có điện dung 6 (nF). Điện áp cực đại trên tụ 10 (V). Nếu mạch có điện trở thuần 1 Ω , để duy trì dao động trong mạch với giá trị cực đại của điện áp giữa hai bản tụ điện là 10 (V) thì phải phải bổ sung năng lượng cho mạch với công suất bằng

- A. 20 mW. B. 30 mW. C. 40 mW. D. 50 mW.

Câu 7: Một mạch dao động LC, cuộn dây có điện trở bằng 2 Ω . Để duy trì dao động điện từ trong mạch với cường độ dòng điện cực đại 2 A cần cung cấp cho mạch công suất

- A. 4W. B. 8W. C. 16 W. D. 2W.

Câu 8: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 4 (μ H) và tụ điện có điện dung 2000 (pF). Điện tích cực đại trên tụ là 5 (μ C). Nếu mạch có điện trở thuần 0,1 (Ω), để duy trì dao động trong mạch thì phải cung cấp cho mạch một công suất bằng bao nhiêu?

- A. 36 (mW). B. 15,625 (W). C. 36 (pW). D. 156,25 (W).

Câu 9: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm $L = 1,6 \cdot 10^{-4}$ H và một tụ điện có điện dung $C_1 = 8$ nF. Vì cuộn dây có điện trở, để duy trì một điện áp cực đại $U_0 = 5$ V trên tụ điện, phải cung cấp cho mạch một công suất trong bình $P = 6$ mW. Tìm điện trở của cuộn dây.

- A. 0,1 Ω . B. 9,6 Ω . C. 0,3 Ω . D. 0,34 Ω

Câu 10: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung 4200 pF và một cuộn cảm có độ tự cảm 275 μ H, điện trở thuần 0,5 Ω . Để duy trì dao động trong mạch với hiệu điện thế cực đại trên tụ là 6 V thì phải cung cấp cho mạch một công suất là

- A. 549,8 pW. B. 274,9 pW. C. 137,58 pW. D. 2,15 mW.

Câu 11: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Điện tích cực đại trên tụ là Q_0 . Nếu mạch có điện trở thuần R , để duy trì dao động trong mạch thì phải cung cấp cho mạch một công suất bằng bao nhiêu?

- A. $\frac{Q_0^2 R}{\sqrt{2} LC}$ B. $\frac{Q_0^2 R}{2 LC}$ C. $\frac{Q_0^2 R}{LC}$ D. $\frac{2 Q_0^2 R}{LC}$

Câu 12: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 6 (pH) và tụ điện có điện dung 6 (nF). Nếu mạch có điện trở thuần 1 Ω , để duy trì dao động trong mạch với giá trị cực đại của điện lượng trên tụ điện là 60 (nC) thì trong một giờ phải cung cấp cho mạch năng lượng bằng

- A. 120 (J). B. 180 (J). C. 240 (J). D. 250(J).

Câu 13: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm 0,12 (mH) và tụ điện có điện dung 3 (nF). Nếu mạch có điện trở thuần 0,01 Ω , để duy trì dao động trong mạch với giá trị cực đại của điện áp giữa hai bản tụ điện là 6 (V) thì trong mỗi chu kì phải cung cấp cho mạch một năng lượng bằng

- A. 0,15 (mJ). B. 0,09 (mJ)T C. 0,108 π (nJ). D. 5,4 π (pJ).

Câu 14: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 1,2 \cdot 10^{-4}$ H và một tụ điện có điện dung $C_1 = 3$ nF. Điện trở của mạch là $R = 0,2$ Ω . Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là $U_0 = 6$ V thì trong mỗi chu kì dao động, cần cung cấp cho mạch một năng lượng bằng

- A. 0,15 (mJ). B. 0,09 (mJ) C. 0,108n (nJ). D. 0,00071 (nJ).

Câu 15: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm 0,12 mH và một tụ điện có điện dung $C_1 = 3$ nF. Điện trở của cuộn dây là $R = 2\Omega$. Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại $U_0 = 6$ V trên tụ điện thì phải cung cấp cho mạch một công suất

Group Facebook: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ**A. 0,9 mW.****B. 1,8 mW.****C. 0,6 mW.****D. 1,5 mW.**

Câu 16: Biết năng lượng của mạch tính theo công thức $W = 0,5Cu^2 + 0,5Li^2$. Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 20 \text{ pH}$, điện trở thuần $R = 4 \Omega$ và tụ có điện dung $C_1 = 2 \text{ nF}$. Hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ là 5 V . Để duy trì dao động điện từ trong mạch người ta dùng một pin có suất điện động là 5 V , có điện lượng dự trữ ban đầu là 30 (C) , có hiệu suất sử dụng là 100% . Hỏi pin trên có thể duy trì dao động của mạch trong thời gian tối đa là bao nhiêu?

A. $t = 500$ phút.**B. $t = 30000$ phút.****C. $t = 300$ phút.****D. $t = 3000$ phút.****5A. ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỰ LUYỆN DẠNG 4**

Xem ĐÁP ÁN ĐẦY ĐỦ TẠI Group faceBOOK: NGÂN HÀNG TÀI LIỆU VẬT LÝ
Thầy cô cần file WORD liên hệ: 085.23.23.888