**TUẦN 28 – VẬT LÝ 12 – ÔN TẬP DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ**

**A. LÝ THUYẾT**

**I. MẠCH DAO ĐỘNG LC**

**1. Cấu tạo:** mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm L nối với tụ điện có điện dung C thành mạch điện kín.

**2. Các đại lượng đặc trưng của mạch dao động LC**

**-** Tần số góc :  ; - Chu kỳ riêng :  ; - Tần số riêng : 

- Liên hệ giữa các giá trị cực đại: q0 = CU0 = = I0; I0 = ωq0 = U0$\sqrt{\frac{C}{L}}$

- Hệ thức độc lập: $q\_{0}^{2}=q^{2}+\frac{i^{2}}{ω^{2}}$ ; $\left(\frac{q}{q\_{0}}\right)^{2}+\left(\frac{i}{I\_{0}}\right)^{2}=1$ ;  ; 

- Biểu thức điện tích q trên tụ: q= q0cos(ωt + ϕ)

 **→** + Biểu thức điện áp u trên tụ điện: u = cos(ωt + ϕ) = U0cos(ωt + ϕ).

 + Biểu thức của i trên mạch dao động: i = ωq0cos(ωt + ϕ + ) = I0cos(ωt + ϕ + )

- Lưu ý: + Cường độ dòng điện và điện tích trong mạch biến thiên điều hòa cùng tần số ( cùng chu kỳ )

+ Hiệu điện thế giữa hai đầu tụ cùng pha với điện tích của tụ

+ Cường độ dòng điện i sớm pha so với điện tích q

***- Đổi đơn vị:*** 1μF (1μH) = 10-6F (10-6H) ; 1nF (1nH) = 10-9 F (10-9H) ; 1pF (1pH) = 10-12F (10-12H)

 1kHz = 103 Hz ; 1MHz = 106Hz

**2. Năng lượng điện từ trong mạch dao động LC.**

- Năng lượng điện trường (tập trung ở tụ điện): Wđ = Cu2 = 

- Năng lượng từ trường (tập trung ở cuộn cảm): Wt =Li2

- Năng lượng điện từ: W= Wđ + Wt == CU= LI

**II. SÓNG ĐIỆN TỪ**

**1. Định nghĩa** : Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

**2. Đặc điểm** :

+ Sóng điện từ lan truyền trong tất cả các môi trường, kể cả chân không.

 - Tốc độ truyền sóng điện từ trong chân không là c = 3.108 m/s.

 - Bước sóng của sóng điện từ trong chân không là 

+ Sóng điện từ là sóng ngang

+ Sóng điện từ mang năng lượng.

+ Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và dao động của từ trường tại một điểm luôn cùng pha.

+ Sóng điện từ tuân theo các quy luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, các qui luật giao thoa, nhiễu xạ.

**3. Bước sóng của sóng điện từ mà mạch dao động thu được :** 

**4. Sóng vô tuyến**:

- Sóng điện từ có bước sóng từ vài mét đến vài kilômet được dùng trong thông tin liên lạc vô tuyến gọi là *sóng vô tuyến.*

- Đặc điểm của các loại sóng vô tuyến

+ Sóng dài, sóng trung, sóng ngắn đều bị tầng điện li phản xạ với mức độ khác nhau → dùng trong truyền thanh, truyền hình trên mặt đất (chủ yếu là sử dụng sóng ngắn – phản xạ mạnh nhất ở tầng điện li )

+ Sóng cực ngắn không bị phản xạ ở tầng điện li, nó xuyên qua tầng điện li (hoặc chỉ có khả năng truyền thẳng từ nơi phát đến nơi thu) → dùng để truyền thông tin qua vệ tinh.

**- Thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến**

***+ Nguyên tắc***

- Phải dùng sóng điện từ cao tần để tải thông tin gọi là sóng mang

2

1

3

4

5

- Phải biến điệu các sóng mang **:** “trộn” sóng âm tần với sóng mang

- Ở nơi thu phải tách sóng âm tần ra khỏi sóng mang

- Khuếch đại tín hiệu thu được.

***+ Sơ đồ khối của một máy phát thanh đơn giản:***

(1): Micrô ; (2): Mạch phát sóng điện từ cao tần.

(3): Mạch biến điệu ; (4): Mạch khuyếch đại ; (5): Anten phát.

***+ Sơ đồ khối của một máy thu thanh đơn giản:***

2

3

4

5

1

(1): Anten thu.

(2): Mạch chọn sóng.

(3): Mạch tách sóng.

(4): Mạch khuyếch đại dao động điện từ âm tần.

(5): Loa.

**B. BÀI TẬP**

**Câu 1:** Dao động điện từ tự do trong mạch dao động LC được hình thành là do hiện tượng nào sau đây ?

A.Hiện tượng cảm ứng điện từ. B.Hiện tượng tự cảm.

C.Hiện tượng cộng hưởng điện. D.Hiện tượng từ hoá.

**Câu 2:** Trong điện từ trường, các véctơ cường độ điện trường và véctơ cảm ứng từ  luôn :

A.cùng phương, ngược chiều. B.cùng phương, cùng chiều.

C.có phương vuông góc nhau. D.có phương lệch góc nhau 450.

**Câu 3:** Dao động điện từ trong mạch LC là quá trình :

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

B.biến đổi theo hàm mũ của chuyển động.

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

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

**Câu 4:** Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm L và tụ điện C, khi tăng điện dung của tụ lên 4 lần thì chu kì dao động của mạch : A.tăng lên 4 lần. B.tăng lên 2 lần. C.giảm đi 4 lần. D.giảm đi 2 lần.

**Câu 5:** Mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Biết hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là U0. Năng lượng điện từ của mạch bằng

 A.  B.  C.  D. 

**Câu 6:** Trong mạch dao động, dòng điện i và điện tích q biến thiên điều hòa với độ lệch pha là:

A.i cùng pha với q. B.i ngược pha với q. C.i sớm pha hơn q là . D.i chậm pha hơn q là .

**Câu 7:** Một mạch dao động LC lí tưởng, gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Gọi U0, I0 lần lượt là hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ điện và cường độ dòng điện cực đại trong mạch thì

 A.. B.. C.. D..

**Câu 8:** 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 C1 thì tần số dao động riêng của mạch là f1. Để tần số dao động riêng của mạch là f1 thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị

 A. 5C1. B. . C. C1. D. .

**Câu 9:** Trong một mạch dao động điện từ LC, điện tích của một bản tụ biến thiên theo thời gian theo hàm số

q = q0cos  t. Khi năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường thì điện tích các bản tụ có độ lớn là

 A. q0/2. B. q0/ $\sqrt{2}$ . C. q0/4. D. q0/8.

**Câu 10:** Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là q0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I0 thì chu kỳ dao động điện từ trong mạch là

A. $T=2π\frac{q\_{0}}{I\_{0}}$ B. $T=2πLC$ C. $T=2π\frac{I\_{0}}{q\_{0}}$ D. $T=2πq\_{0}I\_{0}$

**Câu 11:** Mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần L và tụ điện C đang thực hiện dao động điện từ tự do. Gọi U0 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. . B. . C. . D. .

**Câu 12.** Nguyên tắc thu sóng điện từ dựa vào hiện tượng :

A.cộng hưởng điện trong mạch dao động LC. B.bức xạ sóng điện từ của mạch dao động hở.

C.hấp thụ sóng điện từ của môi trường. D.giao thoa sóng điện từ.

**Câu 13.** Trong dụng cụ nào dưới đây có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến?

A.Chiếc điện thoại di động B.Máy thu hình. C.Máy thu thanh D.Cái điều khiển Ti-vi

**Câu 14** : Sóng điện từ khi truyền từ không khí vào nước thì:

A. tốc độ truyền sóng và bước sóng đều giảm. B. tốc độ truyền sóng giảm, bước sóng tăng.

C. tốc độ truyền sóng tăng, bước sóng giảm. D. tốc độ truyền sóng và bước sóng đều tăng.

**Câu 15.** Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ C1 đến C2. Mạch dao động này có chu kì dao động riêng thay đổi được.

A. từ $4π\sqrt{LC\_{1}}$ đến $ 4π\sqrt{LC\_{2}}$ B. từ $2π\sqrt{LC\_{1}}$ đến $ 2π\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 16 .** Trong sơ đồ của một máy phát sóng vô tuyến điện, không có mạch (tầng)

A. tách sóng B. khuếch đại C. phát dao động cao tần D. biến điệu

**Câu 17.** Trong sơ đồ khối của một máy thu sóng vô tuyến đơn giản không có bộ phận nào dưới đây?

A.Anten thu B.Mạch biến điệu C.Mạch tách sóng D.Mạch khuếch đại.

**Câu 18:** Mạch dao động LC có chu kì :

A.phụ thuộc vào L, không phụ thuộc vào C. B. không phụ thuộc vào L, phụ thuộc vào C.

C. phụ thuộc vào cả L và C. D.không phụ thuộc vào cả L và C.

**Câu 19:** Sóng điện từ nào sau đây bị phản xạ mạnh nhất ở tầng điện li là :

A.sóng dài B.sóng trung D. sóng ngắn D. sóng cực ngắn .

**Câu 20:** Biến điệu sóng điện từ là:

A. “trộn” sóng điện từ âm tần với sóng điện từ cao tần. B. biến đổi sóng cơ thành sóng điện từ.

C. làm cho biên độ sóng tăng lên. D.tách sóng âm tần ra khỏi sóng điện từ cao tần.

**Câu 21:** Một sóng ánh sáng truyền từ môi trường trong suốt thứ nhất có chiết suất (thì có tần số , vận tốc , bước sóng ) sang môi trường trong suốt thứ hai có chiết suất ( tần số , vận tốc , bước sóng ). Hỏi hệ thức nào đúng ?

A. =  B. =  C. f1 = f2 D.= 

**Câu 22:** 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. 4Δt. B. 6Δt. C. 3Δt. D. 12Δt.

**Câu 23:** Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1µH và tụ điện có điện dung 25 µF. Dao động điện từ riêng của mạch có tần số góc là

 **A.** 2.105 rad/s. **B.** 105 rad/s. **C.** 3.105 rad/s. **D.** 4.105 rad/s.

**Câu 24:** Mạch dao động gồm tụ điện có điện dung là 10pF và cuộn cảm có độ tự cảm 1 mH , (lấy π2 = 10) . Tần số dao động điện từ của mạch là

 **A.** 1,6 MHz **B.** 19,8 MHz **C.** 6,3.107 MHz **D.** 0,05 Hz

**Câu 25:** Một mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 3183 nH và tự điện có điện dung 31,83 nF. Chu kì dao động riêng của mạch là

 **A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 26:** Một mạch dao động lí tưởng có tần số riêng là 500 Hz và tụ điện có điện dung 2. Độ tự cảm của mạch dao động là **A.** 0,05 H **B.** 2.10H. **C.** 5.10-6H **D.** 0,02 H

**Câu 27:** Đài tiếng nói Việt Nam phát sóng FM có tần số 102,7 MHz. Bước sóng của sóng FM này là

 **A.** 29,2 m **B.** 292 m **C.** 2920 m **D.** 2,92 m

**Câu 28 :** Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung 1nF và độ tự cảm của cuộn cảm là 1 μH (lấy π2 = 10). Bước sóng của sóng điện từ mà mạch thu được là :

 **A.** 300 m. **B.** 60 m **C.** 30 m. **D.** 600 m.

**Câu 29:** Mạch dao động LC của một máy thu có độ tự cảm của cuộn dây là 2μH . Để mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 8,4 m thì điện dung của tụ có giá trị: **A.** 10 pF. **B.** 10 μF **C.** π.F. **D.** 480 pF.

**Câu 30:** Trong mạch dao động lí tưởng LC, tụ điện có điện dung C = 5μF và cuộn cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Muốn mạch này dao động với chu kì riêng T = 1,57ms thì độ tự cảm L phải có giá trị bằng:

 **A.** 50H **B.** 12,5mH **C.** 80H **D.** 50mH

**Câu 31:** Mạch dao động ở lối vào của một máy thu thanh gồm cuộn cảm có độ tự cảm 0,3  và tụ điện có điện dung thay đổi được. Biết rằng, muốn thu được một sóng điện từ thì tần số riêng của mạch dao động phải bằng tần số của sóng điện từ cần thu (để có cộng hưởng). Để thu được sóng của hệ phát thanh VOV giao thông có tần số 91 MHz thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện tới giá trị

 **A.** 11,2 pF **B.** 10,2 nF **C.** 10,2 pF **D.** 11,2 nF

**Câu 32 :** Cho mạch dao động LC , có C = 30nF và L =25mH. Nạp điện cho tụ điện đến điện áp 4,8V sau đó cho tụ phóng điện qua cuộn cảm, cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

 **A.** 3,72mA. **B.** 4,28mA. **C.** 5,20mA. **D.** 6,34mA.

**Câu 33 :** Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với chu kì T. 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 là 62,8 mA. Giá trị của T là

 **A.** 2 µs **B.** 1 µs **C.** 3 µs **D.** 4 µs

**Câu 34:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 5 μH và một tụ điện có điện dung biến thiên từ 10 pF đến 250 pF. Bước sóng mà máy thu được nằm có giá trị

**A.** từ 66,6 m đến 75,8 m. **B.** từ 13,3 m đến 75,8 m. **C.** từ 15,6 m đến 41,2 m. **D.** từ 13,3 m đến 66,6 m.

**Câu 35:** Mạch dao động của máy thu vô tuyến gồm cuộn dây có L = 1mH và tụ điện có điện dung thay đổi được. Để máy thu bắt được sóng vô tuyến có tần số từ 3MHz đến 4MHz thì điện dung của tụ phải thay đổi trong khoảng:

|  |  |
| --- | --- |
| **A.** 0,2mF ≤ C ≤ 0,28mF. **B.** 1,6pF ≤ C ≤ 2,8pF  |  **C.** 2mF ≤ C ≤ 2,8mF. **D.** 0,16pF ≤ C ≤ 0,28pF |

**Câu 36:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tụ cảm 2,5 μH và một tụ xoay. Sau khi bắt được sóng điện từ có bước sóng 21,5 m thì tần số góc và điện dung tụ điện bằng bao nhiêu?

 **A.** 107 rad/s; 5,2pF **B.** 4.107 rad/s ; 42pF **C.** 2.107 rad/s; 4,2pF **D.** 8,8.107 rad; 52pF

**Câu 37:** Trong một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm 0,5 μH, tụ điện có điện dung 6 μF đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị 20 mA thì điện tích của một bản tụ điện có độ lớn là 2.10 ─ 8 C.Điện tích cực đại của một bản tụ điện là

 **A.** 4.10 ─ 8 C.  **B.** 2.5.10 ─ 9 C.  **C.** 12.10─8 C.  **D.** 9.10─9 C

**Câu 38 :** Mạch dao động điện từ LC được dùng làm mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến. Khoảng thời gian ngắn nhất từ khi tụ đang tích điện cực đại đến khi điện tích trên tụ bằng không là 10 -7 s. Tốc độ truyền sóng điện từ là 3.108 m/s, sóng điện từ do máy thu bắt được có bước sóng là

 **A.** 300 m. **B.** 120 m. **C.** 60 m. **D.** 90 m.

**Câu 39:** 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 làμC và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là 0,5A. 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.  B.  C.  D. 

**Câu 40 :** Hai mạch dao động điện từ lý 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 q1 và q2 với , 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 10-9C và 6mA, cường độ dòng điện trong mạch dao động thứ hai có độ lớn bằng :

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