

ÔN TẬP VẬT LÝ 12 (TUẦN 17, 18)

CHƯƠNG IV. DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ĐIỆN TỪ

Phần I. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Dao động điện từ

1. Mạch dao động là mạch kín gồm một tụ điện và một cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp.

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

+ Chu kỳ $T = 2\pi\sqrt{LC}$

+ Tần số góc: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

2. Các biểu thức giá trị tức thời

+ Điện tích trên một bản tụ là: $q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$

+ Dòng điện trong mạch là: $i = q' = I_0 \cos(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$; $I_0 = \omega Q_0$

Kết luận: 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 sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với q .

3. Năng lượng điện từ

Tổng năng lượng điện trường trên tụ điện và năng lượng từ trường trên cuộn cảm gọi là năng lượng điện từ

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}Cu^2 + \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C} = \frac{1}{2} Q_0 U_0 = \text{const}$$

II. Điện từ trường - Sóng điện từ

1. Quan hệ giữa điện trường và từ trường

- Nếu tại một nơi có một từ trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một điện trường xoáy

- Nếu tại một nơi có một điện trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một từ trường xoáy

- Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên liên quan mật thiết với nhau và là hai thành phần của một trường thống nhất gọi là điện từ trường.

2. Sóng điện từ

a) **Định nghĩa:** sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

b) **Đặc điểm của sóng điện từ**

- Sóng điện từ lan truyền được trong chân không (tốc độ $c = 3.10^8 \text{ m/s}$) và trong các điện môi với $v = c/n$.

- Sóng điện từ là sóng.
- Dao động của điện trường và từ trường tại 1 điểm luôn đồng pha.
- Sóng điện từ cũng phản xạ và khúc xạ như ánh sáng.
- Sóng điện từ mang năng lượng.
- Sóng điện từ bước sóng từ vài m đến vài km dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến:

Sóng ngắn phản xạ tốt trên tầng điện li và trên mặt đất. (λ : vài chục mét)

Sóng cực ngắn xuyên qua tầng điện li, dùng trong TTLL vũ trụ. (λ : vài mét)

Sóng trung: Bước sóng vài trăm mét

Sóng dài: truyền tốt trong nước. (Bước sóng vài nghìn mét)

III. Nguyên tắc thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến

I. Nguyên tắc chung

1. Phải dùng sóng điện từ cao tần để tải thông tin gọi là sóng mang
2. Phải biến điệu các sóng mang: “Trộn” sóng âm tần với sóng mang
3. Ở nơi thu phải tách sóng âm tần ra khỏi sóng mang
4. Khuếch đại tín hiệu thu được.

II. Sơ đồ khối một máy phát thanh

Micrô, bộ phát sóng cao tần, mạch biến điệu, mạch khuếch đại và ăng ten.

III. Sơ đồ khối một máy thu thanh

Ăngten, mạch khuếch đại dao động điện từ cao tần, mạch tách sóng, mạch khuếch đại dao động điện từ âm tần và loa.

Phần II. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

4.1. Mạch dao động điện từ LC có chu kỳ

- 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

4.2. Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm L và tụ điện C. Khi tăng điện dung của tụ điện lên 4 lần thì chu kỳ dao động của mạch

- A. tăng lên 4 lần
- B. tăng lên 2 lần
- C. giảm đi 2 lần
- D. giảm đi 4 lần

4.3. Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm L và tụ điện C. Khi tăng độ tự cảm của cuộn cảm lên 2 lần và giảm điện dung của tụ điện đi 2 lần thì tần số dao động của mạch

- A. không đổi
- B. tăng lên 2 lần
- C. giảm đi 2 lần
- D. tăng lên 4 lần

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

4.5. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC có dạng $i = 0,05 \sin 2000t$ (A). Tần số góc dao động của mạch là

A. 318,5(rad/s) B. 318,5(Hz) C. 2000 (rad/s) D. 2000(Hz)

4.6. Mạch dao động LC gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L = 2\text{mH}$ và tụ điện có điện dung $C = 2\text{pF}$, (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. $f = 1\text{MHz}$

4.7. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động LC có dạng $i = 0,02 \cos 2000t$ (A). Tụ điện trong mạch có điện dung $C = 5\mu\text{F}$. Độ tự cảm của cuộn cảm là

A. $L = 50(\text{mH})$ B. $L = 50(\text{H})$ C. $L = 5 \cdot 10^{-6}(\text{H})$ D. $L = 5 \cdot 10^{-6}(\text{H})$

4.8. Mạch dao động LC có điện tích trong mạch biến thiên điều hòa theo phương trình $q = 4 \cos(2\pi \cdot 10^4 t)$ (μC). Tần số dao động của mạch là

A. $f = 10(\text{Hz})$ B. $f = 10(\text{kHz})$ C. $f = 2\pi(\text{Hz})$ D. $f = 2\pi(\text{kHz})$

4.9. Mạch dao động có điện dung $C = 16\text{nF}$ và cuộn cảm $L = 25\text{mH}$. Tần số góc dao động của mạch là

A. $\omega = 200(\text{Hz})$ B. $\omega = 200(\text{rad/s})$ C. $\omega = 5 \cdot 10^{-5}(\text{Hz})$ D. $\omega = 5 \cdot 10^4(\text{rad/s})$

4.10. Người ta dùng cách nào sau đây để duy trì dao động điện từ trong mạch với tần số riêng của nó?

A. Đặt vào mạch một điện áp xoay chiều B. Đặt vào mạch một điện áp một chiều không đổi

D. Dùng máy phát dao động điện từ điều hòa C. Tăng thêm điện trở của mạch dao động

4.11. Mạch chọn sóng trong máy thu vô tuyến điện hoạt động dựa trên hiện tượng

A. Phản xạ sóng điện từ. B. Giao thoa sóng điện từ.
C. Khúc xạ sóng điện từ. D. Cộng hưởng sóng điện từ.

4.12. Một mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 2\text{mH}$ và tụ điện có điện dung $C = 0,2\mu\text{F}$. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Chu kì dao động điện từ riêng trong mạch là

A. $6,28 \cdot 10^{-4}\text{ s}$. B. $12,57 \cdot 10^{-4}\text{ s}$. C. $6,28 \cdot 10^{-5}\text{ s}$. D. $12,57 \cdot 10^{-5}\text{ s}$.

4.13. Một mạch dao động có tụ điện $C = \frac{2}{\pi} \cdot 10^{-3}\text{ F}$ và cuộn dây thuần cảm L . Để tần số điện từ trong mạch bằng 500 Hz thì L phải có giá trị

A. $5 \cdot 10^{-4}\text{ H}$. B. $\frac{\pi}{500}\text{ H}$. C. $\frac{10^{-3}}{\pi}\text{ H}$. D. $\frac{10^{-3}}{2\pi}\text{ H}$.

4.14. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích trên tụ điện biến thiên với chu kì T . Năng lượng điện trường ở tụ điện

- A. biến thiên tuần hoàn với chu kì T. B. biến thiên tuần hoàn với chu kì $\frac{T}{2}$.
 C. biến thiên tuần hoàn với chu kì 2T. D. không biến thiên theo thời gian.

4.15. Một mạch dao động điện từ có $L = 5 \text{ mH}$; $C = 31,8 \text{ }\mu\text{F}$, hiệu điện thế cực đại trên tụ là 8 V . Cường độ dòng điện trong mạch khi hiệu điện thế trên tụ là 4 V có giá trị:

- A. $5,5 \text{ mA}$. B. $0,25 \text{ mA}$. C. $0,55 \text{ A}$. D. $0,25 \text{ A}$.

4.16: Công thức tính năng lượng điện từ của một mạch dao động LC là

- A. $W = \frac{q_o^2}{C}$. B. $W = \frac{q_o^2}{L}$. C. $W = \frac{q_o^2}{2C}$. D. $W = \frac{q_o^2}{2L}$.

4.17. Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Một từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy
 B. Một điện trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy
 C. Một từ trường biến thiên tăng dần theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy biến thiên
 D. Điện từ trường biến thiên tuần hoàn theo thời gian, lan truyền trong không gian với vận tốc ánh sáng

4.18. Phát biểu nào sau đây là **không đúng**?

- A. Dòng điện dẫn là dòng chuyển động có hướng của các điện tích
 B. Dòng điện dịch là do điện trường biến thiên sinh ra
 C. Có thể dùng ampe kế để đo trực tiếp dòng điện dẫn
 D. Có thể dùng ampe kế để đo trực tiếp dòng điện dịch

4.19. Phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về điện từ trường?

- A. Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy
 B. Điện trường xoáy là điện trường có các đường sức là những đường cong không khép kín
 C. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy
 D. Điện từ trường có các đường sức từ bao quanh các đường sức điện

4.20. Phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện từ là **không đúng**?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang
 B. Sóng điện từ mang năng lượng
 C. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa
 D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không

4.21. Phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện từ là **không đúng**?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang
 B. Sóng điện từ mang năng lượng
 C. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa

D. Tốc độ sóng điện từ gần bằng tốc độ ánh sáng

4.22. Sóng điện từ nào sau đây có khả năng xuyên qua tầng điện li?

A. Sóng dài **B.** Sóng trung **C.** Sóng ngắn **D.** Sóng cực ngắn

4.23: Sóng điện từ nào sau đây bị phản xạ mạnh nhất ở tầng điện li?

A. Sóng dài **B.** Sóng trung **C.** Sóng ngắn **D.** Sóng cực ngắn

4.24. Sóng điện từ nào sau đây được dùng trong việc truyền thông tin trong Nước?

A. Sóng dài **B.** Sóng trung **C.** Sóng ngắn **D.** Sóng cực ngắn

4.25. Một điện từ có tần số $f = 0,5 \cdot 10^6$ Hz, vận tốc ánh sáng trong chân không là $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Sóng điện từ đó có bước sóng là

A. 6 m. **B.** 600 m. **C.** 60 m. **D.** 0,6 m.

4.26. Phát biểu nào sau đây là *sai* khi nói về sóng điện từ?

A. Sóng điện từ là sóng ngang.

B. Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường luôn vuông góc với vector cảm ứng từ.

C. Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường luôn cùng phương với vector cảm ứng từ.

D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

4.27. Phát biểu nào sau đây *không* đúng?

A. Điện từ trường biến thiên theo thời gian lan truyền trong không gian dưới dạng sóng. Đó là sóng điện từ.

B. Sóng điện từ lan truyền với vận tốc rất lớn. Trong chân không, vận tốc đó bằng $3 \cdot 10^8$ m/s.

C. Sóng điện từ mang năng lượng.

D. Trong quá trình lan truyền sóng điện từ thì điện trường biến thiên và từ trường biến thiên dao động cùng phương và cùng vuông góc với phương truyền sóng.

4.28. Một sóng điện từ có tần số 100 MHz truyền với tốc độ $3 \cdot 10^8$ m/s có bước sóng là

A. 300 m. **B.** 0,3 m. **C.** 30 m. **D.** 3 m

4.29. Một mạch chọn sóng để thu được sóng có bước sóng 20 m thì cần chỉnh điện dung của tụ là 200 pF. Để thu được bước sóng 21 m thì chỉnh điện dung của tụ là

A. 220,5 pF. **B.** 190,47 pF. **C.** 210 pF. **D.** 181,4 mF.

4.30. Sóng điện từ

A. là sóng dọc hoặc sóng ngang.

B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.

C. có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.

D. không truyền được trong chân không.