BÀI 4: SÓNG ĐIỆN TỪ VÀ TRUYỀN THÔNG BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN

1. ĐIỆN TỪ TRƯỜNG

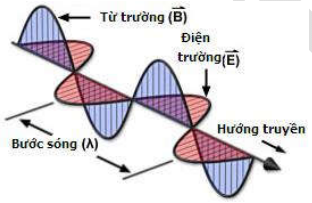
Mỗi biến thiên theo thời gian của từ trường đều sinh ra trong không gian xung quanh một điện trường xoáy biến thiên theo thời gian, và ngược lại, mỗi biến thiên theo thời gian của điện trường cũng sinh ra một từ trường biến thiên theo thời gian trong không gian xung quanh.

- Điện từ trường gồm hai mặt, đó là điện trường và từ trường. Sẽ không bao giờ có một điện trường hay một từ trường tồn tại duy nhất, chúng luôn tồn tại song song nhau.
- Khi nhắc tới điện trường hay từ trường tức là chúng ta đang nhắc tới một mặt của điện từ trường.

2. SÓNG ĐIỆN TỪ.

A. Định nghĩa

Sóng điện từ là quá trình lan truyền điện từ trường trong không gian



B. Đặc điểm của sóng điện từ

+ Lan truyền với vận tốc $c = 3.10^8 \left(m/s\right)$ trong chân không

+ Sóng điện từ là sóng ngang, trong quá trình lan truyền điện trường và từ trường lan truyền cùng pha và có phương vuông góc với nhau

- Sóng điện từ có thể lan truyền được trong chân không, đây là sự khác biệt giữa sóng điện từ và sóng cơ

C. Tính chất sóng điện từ

- Trong quá trình lan truyền nó mang theo năng lượng
- Tuân theo các quy luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ.
- Tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ

Nguồn phát sóng điện từ (chấn tử) có thể là bất kỳ vật nào phát ra điện trường hoặc từ trường biến thiên như: tia lửa điện, cầu dao đóng ngắt mạch điện…

D. Công thức xác định bước sóng của sóng điện từ: $\lambda = c.T = \frac{c}{f}$

Trong đó: λ là bước sóng của sóng điện từ; T là chu kỳ của sóng; f là tần số của sóng.

3. TRUYỀN THÔNG BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN

A. Các khoảng sóng vô tuyến

Mục	Loại sóng	Bước sóng	Đặc điểm/ứng dụng
1	Sóng dài	$\lambda > 1000\left(m\right)$	*+ Không bị nước hấp thụ* *+ Thông tin liên lạc dưới nước*
2	Sóng trung	$100 < \lambda \le 1000\left(m\right)$	*+ Bị tầng điện ly hấp thụ ban ngày, phản xạ ban đêm nên ban đêm nghe radio rõ hơn ban ngày* *+ Chủ yếu thông tin trong phạm vi hẹp*
3	Sóng ngắn	$10 < \lambda \le 100\left(m\right)$	*+ Bị tầng điện ly và mặt đất phản xạ* *+ Máy phát sóng ngắn công suất lớn có thể truyền thông tin đi rất xa trên mặt đất*
4	Sóng cực ngắn	$0,01 < \lambda \le 10\left(m\right)$	*+ Có thể xuyên qua tầng điện ly* *+ Dùng để thông tin liên lạc ra vũ trụ*

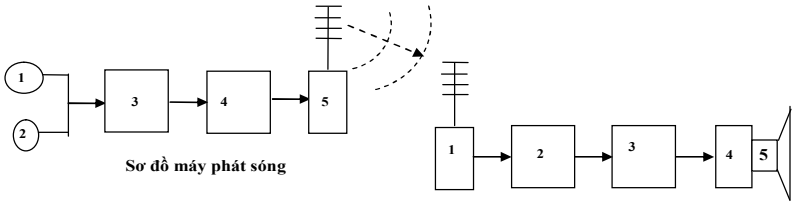
B. Truyền thông bằng sóng điện từ.

Nguyên tắc thu phát sóng: $f_{sóng} = f_{máy}$

Trong đó: $f_{máy} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

$\Rightarrow$ Bước sóng máy thu được: $\lambda = \frac{c}{f_{sóng}} = \frac{c}{f_{máy}} = c.2\pi\sqrt{LC}$

C. Sơ đồ máy thu phát sóng vô tuyến



Trong đó:

Bộ phận	*Máy phát*	*Bộ phận*	*Máy thu*
1	*Máy phát sóng cao tần*	*1*	*Ăn ten thu*
2	*Micro(ống nói)*	*2*	*Mạch chọn sóng*
3	*Mạch biến điệu*	*3*	*Mạch tách sóng*
4	*Mạch khuếch đại cao tần*	*4*	*Mạch khuếch đại âm tần*
5	*Anten phát*	*5*	*Loa*

4. MỘT SỐ BÀI TOÁN THƯỜNG GẶP.

Dạng 1: Xác định khoảng sóng mà máy thu được.

Bài 1: Một mạch thu sóng đơn giản gồm có một cuộn dây độ tự cảm L và tụ điện dung kháng là C. Hãy xác định?

+Bước sóng vô tuyến mà máy thu được $\lambda = c.2\pi.\sqrt{LC}\,(m)$

+Chu kỳ sóng mà máy thu được $T = 2\pi\sqrt{LC}\,(s)$

+Tần số sóng mà máy thu được $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}(Hz)$

Bài 2: Một mạch thu sóng gồm có một cuộn dây độ tự cảm L có thể thay đổi giá trị $L \in [L_{\min} \to L_{max}]$ **và tụ điện dung kháng là C cũng thay đổi được giá trị** $C \in [C_{\min} \to C_{max}]$**. Hãy xác định?**

+ Bước sóng vô tuyến mà máy thu được $\lambda \in [\lambda_{\min} \to \lambda_{max}]$ ***Trong đó:*** $\lambda = c.2\pi.\sqrt{LC}\,(m)$

$\Rightarrow \lambda_{\min} = c2\pi\sqrt{L_{\min}C_{\min}}\,(m); \lambda_2 = c2\pi\sqrt{L_{max}C_{max}}\,(m)$

+ Chu kỳ sóng mà máy thu được: $T \in [T_{\min} \to T_{max}]$ ***Trong đó:*** $T = 2\pi\sqrt{LC}\,(s)$

$\Rightarrow T_{\min} = c.2\pi\sqrt{L_{\min}C_{\min}}\,(s); T_{max} = c.2\pi\sqrt{L_{max}C_{max}}\,(s)$

+ Tần số sóng mà máy thu được: $f \in [f_{\min} \to f_{max}]$ ***Trong đó:*** $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}(Hz)$

$\Rightarrow f_{\min} = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L_{max}C_{max}}}(Hz); f_{max} = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L_{\min}C_{\min}}}(Hz)$

Dạng 2: Bài toán ghép tụ

Một máy thu sóng vô tuyến gồm có một cuộn dây thuần cảm độ tự cảm L, nếu gắn với tụ C_1 thì mạch thu được sóng với chu kỳ là T_1; tần số là f_1; bước sóng λ_1. Nếu gắn với tụ C_2 thì mạch thu được sóng có chu kỳ là T_2; tần số là f_2 và bước sóng là λ_2.

d. Nếu gắn tụ C_1 song song với tụ C_2 thì chu kỳ T; tần số f và bước sóng λ mà mạch thu được là?

e. Nếu gắn tụ C_1 nối tiếp với C_2 thì chu kỳ T; tần số f và bước sóng λ mà mạch thu được là?

f. Khi gắn tụ $C = aC_1 + bC_2$ thì chu kỳ T; tần số f và bước sóng λ mà mạch thu được là?

Hướng dẫn:

Ta có:

$T_1 = 2\pi\sqrt{LC_1} \Rightarrow T_1^2 = 4\pi^2 LC_1; T_2 = 2\pi\sqrt{LC_2} \Rightarrow T_2^2 = 4\pi^2 LC_2$

$f_1 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} \Rightarrow f_1^2 = \dfrac{1}{4\pi^2 LC_1}; f_2 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} \Rightarrow f_2^2 = \dfrac{1}{4\pi^2 LC_2}$

$\lambda_1 = c2\pi\sqrt{LC_1} \Rightarrow \lambda_1^2 = c^2 4\pi^2 LC_1; \lambda_2 = c2\pi\sqrt{LC_2} \Rightarrow \lambda_2^2 = c^2 4\pi^2 LC_2$

d. Khi hai tụ mắc song song:

$+ T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 LC_1 + 4\pi^2 LC_2$

$\Rightarrow \boxed{T^2 = T_1^2 + T_2^2}$

$+ f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)}} \Rightarrow \dfrac{1}{f} = 2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)} \Rightarrow \left(\dfrac{1}{f}\right)^2 = 4\pi^2 LC_1 + 4\pi LC_2$

$\Rightarrow \left(\dfrac{1}{f}\right)^2 = \left(\dfrac{1}{f_1}\right)^2 + \left(\dfrac{1}{f_2}\right)^2 \Rightarrow \boxed{f = \dfrac{f_1 f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}}$

$+ \lambda = c2\pi\sqrt{LC} = c2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)} \Rightarrow \lambda^2 = c^2 4\pi^2 LC_1 + c^2 4\pi^2 LC_2$

$\Rightarrow \boxed{\lambda^2 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2}$

e. Khi hai tụ mắc nối tiếp

$+ T = 2\pi\sqrt{L\left(\dfrac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}\right)} \Rightarrow \dfrac{1}{T} = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{C_1 + C_2}{LC_1 C_2}} \Rightarrow \left(\dfrac{1}{T}\right)^2 = \left(\dfrac{1}{4\pi^2 LC_2}\right) + \left(\dfrac{1}{4\pi^2 LC_1}\right)$

$\Rightarrow \left(\dfrac{1}{T}\right)^2 = \left(\dfrac{1}{T_1}\right)^2 + \left(\dfrac{1}{T_2}\right)^2 \Rightarrow \boxed{T = \dfrac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}}$

$+ f = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{C_1 + C_2}{L.C_1 C_2}} \Rightarrow f^2 = \dfrac{1}{4\pi^2 LC_2} + \dfrac{1}{4\pi^2 LC_1} \Rightarrow \boxed{f^2 = f_1^2 + f_2^2}$

$+ \lambda = c2\pi\sqrt{L\left(\dfrac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}\right)} \Rightarrow \dfrac{1}{\lambda} = \dfrac{1}{c2\pi}\sqrt{\dfrac{C_1 + C_2}{LC_1 C_2}} \Rightarrow \left(\dfrac{1}{\lambda}\right)^2 = \left(\dfrac{1}{c^2 4\pi^2 LC_2}\right) + \left(\dfrac{1}{c^2 4\pi^2 LC_1}\right)$

$\Rightarrow \left(\dfrac{1}{\lambda}\right)^2 = \left(\dfrac{1}{\lambda_1}\right)^2 + \left(\dfrac{1}{\lambda_2}\right)^2 \Rightarrow \boxed{\lambda = \dfrac{\lambda_1 \lambda_2}{\sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}}}$

f. Khi gắn tụ $C = aC_1 + bC_2$.

$+ T = 2\pi\sqrt{L(aC_1 + bC_2)} \Rightarrow T^2 = a4\pi^2 LC_1 + b4\pi^2 LC_2 = aT_1^2 + bT_2^2$

$\Rightarrow \boxed{T = \sqrt{aT_1^2 + T_2^2}}$

$+ f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{L(aC_1 + bC_2)}} \Rightarrow \left(\dfrac{1}{f}\right)^2 = a4\pi^2 LC_1 + a4\pi^2 LC_2 = aT_1^2 + bT_2^2 = \dfrac{a}{f_1^2} + \dfrac{b}{f_2^2}$

$\Rightarrow \boxed{\left(\dfrac{1}{f}\right)^2 = \left(\dfrac{a}{f_1^2}\right)^2 + \left(\dfrac{b}{f_2^2}\right)^2}$

$+ \lambda = c2\pi\sqrt{L(aC_1 + bC_2)} \Rightarrow \lambda^2 = ac^2 4\pi^2 LC_1 + bc^2 4\pi^2 LC_2 = a\lambda_1^2 + b\lambda_2^2$

$\Rightarrow \boxed{\lambda = \sqrt{a\lambda_1^2 + \lambda_2^2}}$

BÀI TẬP THỰC HÀNH.

Câu 1: Nguyên tắc hoạt động của mạch chọn sóng trong máy thu thanh dựa trên hiện tượng:

A: Tách sóng **B:** Giao thoa sóng **C:** Cộng hưởng điện **D:** Sóng dừng

Câu 2: Khi cho một dòng điện xoay chiều chạy qua một dây dẫn thẳng thì xung quanh dây dẫn này sẽ:

A: Có điện trường **B:** Có từ trường **C:** Có điện từ trường **D:** Không có gì

Câu 3: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về mối quan hệ giữa điện trường và từ trường?

A: Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì nó sinh ra một điện trường cảm ứng và tự nó tồn tại trong không gian

B: Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì nó sinh ra một điện trường xoáy

C: Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì nó sinh ra một điện trường mà chỉ có thể tồn tại trong dây dẫn.

D: Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì nó sinh ra một điện trường biến thiên, và ngược lại sự biến thiên của điện trường sẽ sinh ra từ trường biến thiên

Câu 4: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường?

A: Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một loại trường duy nhất gọi là điện từ từ trường

B: Nam châm vĩnh cửu là một trường hợp ngoại lệ ở đó chỉ có từ trường

C: Điện trường biến thiên nào cũng sinh ra từ trường biến thiên và ngược lại

D: Không thể có điện trường và từ trường tồn tại độc lập

Câu 5: Chọn câu **sai** khi nói về sóng vô tuyến

A: Trong thông tin vô tuyến người ta sử dụng những sóng có tần số hàng nghìn héc trở nên, gọi là sóng vô tuyến

B: Sóng dài có bước sóng từ $10^7\,(m)$ m đến $10^5\,(m)$

C: Sóng trung có bước sóng từ $10^3\left(m\right)$ đến $10^2\left(m\right)$

D: Sóng cực ngắn có bước sóng từ $10\left(m\right)$ đến $10^{-2}\left(m\right)$

Câu 6: Vô tuyến truyền hình vệ tinh dùng sóng:

A: Sóng cực ngắn **B:** Sóng ngắn **C:** Sóng trung **D:** A và B

Câu 7: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về nguyên tắc phát và thu sóng điện từ?

A: Để phát sóng điện từ, người ta mắc phối hợp một máy phát dao động điều hoà với một ăng ten.

B: Dao động điện từ thu được từ mạch chọn sóng là dao động tự do với tần số bằng tần số riêng của mạch.

C: Để thu sóng điện từ người ta phối hợp một ăng ten với một mạch dao động.

D: Dao động điện từ thu được từ mạch chọn sóng là dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của sóng.

Câu 8: Trong quá trình lan truyền sóng điện từ, véctơ cảm ứng từ $\vec{B}$ và véctơ điện trường $\vec{E}$ luôn luôn

A: Dao động vuông pha

B: Cùng phương và vuông góc với phương truyền sóng.

C: Dao động cùng pha

D: Dao động cùng phương với phương truyền sóng.

Câu 9: Khi nói về quá trình sóng điện từ, điều nào sau đây là **không đúng**?

A: Trong quá trình lan truyền, nó mang theo năng lượng.

B: Véctơ cường độ điện trường và véctơ cảm ứng từ luôn vuông góc với phương truyền sóng.

C: Trong quá trình truyền sóng, điện trường và từ trường luôn dao động vuông pha nhau.

D: Trong chân không, bước sóng của sóng điện từ tỉ lệ nghịch với tần số sóng.

Câu 10: Sóng vô tuyến được áp dụng trong thông tin liên lạc dưới nước thuộc loại

A: sóng dài. **B:** sóng ngắn **C:** sóng trung. **D:** sóng cực ngắn.

Câu 11: Tìm phát biểu **sai** về sóng điện từ:

A: Các vectơ $\vec{E}$ và $\vec{B}$ cùng tần số và cùng pha

B: Các vectơ $\vec{E}$ và $\vec{B}$ cùng phương, cùng tần số.

C: Sóng điện từ truyền được trong chân không với vận tốc truyền $c \approx 3.10^8\left(m/s\right)$

D: Mạch LC hở và sự phóng điện là các nguồn phát sóng điện từ.

Câu 12: Phát biểu nào sau đây **không đúng** khi nói về sóng điện từ

A: Sóng điện từ là sóng ngang.

B: Sóng điện từ mang năng lượng.

C: Sóng điện từ có thể phản xạ, nhiễu xạ, khúc xạ.

D: Sóng điện từ có thành phần điện và thành phần từ biến đổi vuông pha với nhau.

Câu 13: Một máy thu thanh đang thu sóng ngắn. Để chuyển sang thu sóng trung bình, có thể thực hiện giải pháp nào sau đây trong mạch dao động anten

A: Giữ nguyên L và giảm C **B:** Giảm C và giảm L.

C: . Giữ nguyên C và giảm L. **D:** Tăng L và tăng **C**

Câu 14: Choïn caâu **sai.**

A: Soùng ñieän töø coù theå bò phaûn xaï khi gaëp caùc beà maët.

B: Toác ñoä truyeàn soùng ñieän töø trong caùc moâi tröôøng khaùc nhau thì khaùc nhau.

C: Taàn soá cuûa moät soùng ñieän töø laø lôùn nhaát khi truyeàn trong chaân khoâng

D: Soùng ñieän töø coù theå truyeàn qua nhieàu loaïi vaät lieäu.

Câu 15: Moät maïch dao ñoäng ñieän töø, tuï ñieän coù ñieän dung $C = 40\left(nF\right)$, thì maïch coù taàn soá $f = 2.10^4\left(Hz\right)$. Ñeå maïch coù taàn soá $f' = 10^4\left(Hz\right)$ thì phaûi maéc theâm tuï ñieän coù giaù trò

A: $C_O = 40\left(nF\right)$ song song vôùi tuï ñieän tröôùc **B:** $C_O = 120\left(nF\right)$ song song vôùi tuï ñieän tröôùc

C: $C_O = 40\left(nF\right)$ noái tieáp vôùi tuï ñieän tröôùc **D:** $C_O = 120\left(nF\right)$ noái tieáp vôùi tuï ñieän tröôùc

Câu 16: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường?

A: Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong hở

B: Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy.

C: Từ trường xoáy là từ trường mà đường cảm ứng từ bao quanh các đường sức điện trường.

D: Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra 1 từ trường xoáy

Câu 17: Trong các loại sóng vô tuyến thì

A: Sóng dài truyền tốt trong nước **B:** Sóng ngắn bị tầng điện li hấp thụ
C: Sóng trung truyền tốt vào ban ngày **D:** Sóng cực ngắn phản xạ ở tầng điện li

Câu 18: Chọn câu phát biểu **đúng**
A: Sóng điện từ có bản chất là điện trường lan truyền trong không gian
B: Sóng điện từ có bản chất là từ trường lan truyền trong không gian
C: Sóng điện từ lan truyền trong tất cả các môi trường kể cả trong chân không
D: Môi trường có tính đàn hồi càng cao thì tốc độ lan truyền của sóng điện từ càng lớn

Câu 19: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng vô tuyến?
A: Sóng trung có thể truyền xa trên mặt đất vào ban đêm.
B: Sóng dài thường dùng trong thông tin dưới nước
C: Sóng ngắn có thể dùng trong thông tin vũ trụ vì truyền đi rất xa
D: Sóng cực ngắn phải cần các trạm trung chuyển trên mặt đất hay vệ tinh để có thể truyền đi xa trên mặt đất.

Câu 20: Chọn phát biểu **sai** khi nói về điện từ trường:
A: Khi một từ trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một điện trường xoáy
B: Điện trường xoáy là điện trường mà đường sức là những đường cong
C: Khi một điện trường biến thiên theo thời gian, nó sinh ra một từ trường xoáy
D: Từ trường xoáy là từ trường mà đường cảm ứng từ bao quanh các đường sức điện trường

Câu 21: Sơ đồ khối của máy phát thanh bao gồm:
A: Ống nói, Máy phát dao động cao tần, biến điệu, khuếch đại cao tần, ăngten phát.
B: Ống nói, dao động cao tần, tách sóng, khuếch đại âm tần, ăngten phát.
C: Ống nói, dao động cao tần, chọn sóng, khuếch đại cao tần, ăngten phát
D: Ống nói, chọn sóng, tách sóng, khuếch đại âm tần, ăngten phát.

Câu 22: Hiện tượng cộng hưởng trong mạch LC xảy ra càng rõ nét khi
A: Tần số riêng của mạch càng lớn. **B:** Cuộn dây có độ tự cảm càng lớn.
C: Điện trở thuần của mạch càng lớn. **D:** Điện trở thuần của mạch càng nhỏ.

Câu 23: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về sóng điện từ ?
A: Sóng điện từ là sóng có phương dao động luôn là phương ngang
B: Điện từ trường lan truyền trong không gian dưới dạng sóng điện từ
C: Sóng điện từ không lan truyền được trong chân không
D: Sóng điện từ là sóng có phương dao động luôn là phương thẳng đứng

Câu 24: Chọn phát biểu **Sai** khi nói về sự thu sóng điện từ?
A: Mỗi ăngten chỉ thu được một tần số nhất định.
B: Khi thu sóng điện từ người ta áp dụng sự cộng hưởng trong mạch dao động LC của máy thu.
C: Để thu sóng điện từ người ta mắc phối hợp một ăngten và một mạch dao động LC có điện dung C thay đổi được
D: Mạch chọn sóng của máy thu có thể thu được nhiều tần số khác nhau.

Câu 25: Câu nào **sai** khi nói về sóng(vô tuyến) ngắn:
A: Lan truyền được trong chan không và trong các điện môi .
B: Hầu như không bị không khí hấp thụ ở một số vùng bước sóng.
C: Phản xạ tốt trên tầng điện ly và mặt đất.
D: Có bước sóng nhỏ hơn 10 m.

Câu 26: Sơ đồ khối của hệ thống thu thanh gồm:
A: Anten thu, mạch biến điệu, mạch chọn sóng, mạch tách sóng, loa
B: Anten thu, mạch chọn sóng, mạch tách sóng, mạch khuếch đại âm tần, loa
C: Anten thu, máy phát dao động cao tần, tách sóng, loa
D: Anten thu, mạch chọn sóng, mạch khuếch đại cao tần, loa

Câu 27: 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.

Câu 28: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến không có bộ phận nào dưới đây?
A: Mạch tách sóng. **B:** Mạch khuyếch đại. **C:** Mạch biến điệu. **D:** Anten.

Câu 29: 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.

Câu 30: Mạch dao động LC của một máy phát dao động điều hòa $L = 2.10^{-4}\left(H\right); C = 2.10^{-6}\left(\mu F\right)$. Bước sóng của sóng điện từ bức xạ ra là:

A: $\lambda = 37,7\left(m\right)$ **B:** $\lambda = 12,56\left(m\right)$ **C:** $\lambda = 6.28\left(m\right)$ **D:** $\lambda = 628\left(m\right)$

Câu 31: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 10\left(\mu H\right)$ và một tụ điện có điện dung $C = 10\left(pF\right)$. Mạch này thu được sóng điện từ có bước sóng **gần giá trị nào nhất**?

A: $1,885\left(m\right)$ **B:** $18,85\left(m\right)$ **C:** $1885\left(m\right)$ **D:** $3\left(m\right)$

Câu 32: Mạch dao động LC dùng phát sóng điện từ có độ tự cảm $L = 0,25\left(\mu H\right)$ phát ra dải sóng có tần số $f = 100\left(MHz\right)$. Tính bước sóng điện từ do mạch phát ra và điện dung của mạch, vận tốc truyền sóng $c = 3.10^8\left(m/s\right)$.

A: $\lambda = 3\left(m\right); C = 10\left(pF\right)$ **B:** $\lambda = 0,33\left(m\right); C = 1\left(pF\right)$

C: $\lambda = 3\left(m\right); C = 1\left(pF\right)$ **D:** $\lambda = 0,33\left(m\right); C = 10\left(pF\right)$

Câu 33: Trong mạch dao động LC(với điện trở không đáng kể) đang có một dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại của tụ điện và dòng điện cực đại qua cuộn dây có giá trị là $Q_O = 1\left(\mu C\right)$ và $I_O = 10\left(A\right)$. Tần số dao động riêng f của mạch có giá trị **gần bằng nhất** với giá trị nào sau đây?

A: $f = 1,6\left(MHz\right)$ **B:** $f = 16\left(MHz\right)$ **C:** $f = 16\left(KHz\right)$ **D:** $f = 16\left(Hz\right)$

Câu 34: Mạch dao động LC lí tưởng có độ tự cảm L không đổi. Khi tụ điện có điện dung C_1 thì tần số dao động riêng cuả mạch là $f_1 = 75\left(MHz\right)$. Khi ta thay tụ C_1 bằng tụ C_2 thì tần số dao động riêng lẻ của mạch là $f_2 = 100\left(MHz\right)$. Nếu ta dùng C_1 nối tiếp C_2 thì tần số dao động riêng của mạch là:

A: $f = 175\left(MHz\right)$ **B:** $f = 125\left(MHz\right)$ **C:** $f = 25\left(MHz\right)$ **D:** $f = 87,5\left(MHz\right)$

Câu 35: Khi mắc tụ điện có điện dung C_1 với cuộn cảm L thì mạch thu sóng thu được sóng có bước sóng $\lambda_1 = 60\left(m\right)$; khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn cảm L thì mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_2 = 80\left(m\right)$. Khi mắc C_1 nối tiếp C_2 và nối tiếp với cuộn cảm L thì mạch thu được bước sóng là:

A: $\lambda = 100\left(m\right)$ **B:** $\lambda = 140\left(m\right)$ **C:** $\lambda = 70\left(m\right).$ **D:** $\lambda = 48\left(m\right).$

Câu 36: Mạch dao động để bắt tín hiệu của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn cảm có hệ số tự cảm $L = 2\left(\mu H\right)$ và một tụ điện. Để máy thu bắt được sóng vô tuyến có bước sóng $\lambda = 16\left(m\right)$ thì tụ điện phải có điện dung bằng bao nhiêu?

A: $C = 36\left(pF\right).$ **B:** $C = 320\left(pF\right)$ **C:** $C = 17,5\left(pF\right)$ **D:** $C = 160\left(pF\right)$

Câu 37: Một mạch dao động điện từ tự do, điện dung của tụ điện là $C = 1\left(pF\right)$. Biết điện áp cực đại trên tụ điện là $U_O = 10\left(V\right)$, cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm là $I_O = 1\left(mA\right)$. Mạch này cộng hưởng với sóng điện từ có bước sóng bằng

A: $\lambda = 188,84\left(m\right)$ **B:** $\lambda = 18,84\left(m\right)$ **C:** $\lambda = 1888,4\left(m\right)$ **D:** $\lambda = 1,8884\left(m\right)$

Câu 38: Một mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn cảm có độ tự cảm L biến thiên từ $L_1 = 0,3\left(\mu H\right)$ đến $L_2 = 12\left(\mu H\right)$ và một tụ điện có điện dung biến thiên từ $C = 20\left(pF\right)$ đến $C = 800\left(pF\right)$. Máy này có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng lớn nhất là:

A: $\lambda = 184,6\left(m\right)$ **B:** $\lambda = 2848,6\left(m\right)$ **C:** $\lambda = 508,84\left(m\right)$ **D:** $\lambda = 640\left(m\right)$

Câu 39: Cho mạch dao động gồm một cuộn cảm mắc nối tiếp với một tụ điện C_1 thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng λ_1, thay tụ trên bằng tụ C_2 thì mạch thu được sóng điện từ có λ_2. Nếu mắc đồng thời hai tụ nối tiếp với nhau rồi mắc vào cuộn cảm thì mạch thu được sóng có bước sóng λ xác định bằng công thức

A: $\lambda^{-2} = \lambda_1^{-2} + \lambda_2^{-2}$ **B:** $\lambda = \sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}$ **C:** $\lambda = \sqrt{\lambda_1 \lambda_2}$ **D:** $\lambda = \frac{1}{2}\left(\lambda_1 + \lambda_2\right)$

Câu 40: Một máy thu thanh có mạch chọn sóng là mạch dao động LC lí tưởng, với tụ C có giá trị C_1 thì sóng bắt được có bước sóng 300 (m), với tụ C có giá trị C_2 thì sóng bắt được có bước sóng 400 (m). Khi tụ C gồm tụ C_1 mắc nối tiếp với tụ C_2 thì bước sóng bắt được là

A: 700 (m) **B:** 500 (m) **C:** 240 (m) **D:** 100 (m)

Câu 41: Mạch điện dao động bắt tín hiệu của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm với độ tự cảm biến thiên từ $L_1 = 0,1(\mu H)$ đến $L_2 = 10(\mu H)$ và một tụ điện với điện dung biến thiên từ $C_1 = 10(pF)$ đến $C_2 = 1000(pF)$. Tần số dao động của mạch **gần giá trị nào nhất** trong các giá trị sau:

A: $f_{max} = 15,9(MHz)$ **B:** $f_{max} = 12,66(MHz)$

C: $f_{max} = 159(MHz)$ **D:** $f_{max} = 79(MHz)$

Câu 42: Mạch dao động LC lí tưởng có độ tự cảm L không đổi và tụ C. Biết khi tụ C có điện dung $C = 10(nF)$ thì bước sóng mạch phát ra là λ. Để mạch phát ra bước sóng 2λ thì cần mắc thêm tụ điện dung C_0 bằng bao nhiêu và mắc như thế nào?

A: $C_O = 10(nF)$ và C_0 nối tiếp với C **B:** . $C = 30(nF)$ và C_0 song song với C

C: . $C = 20(nF)$ và C_0 nối tiếp với C **D:** . $C = 40(nF)$ và C_0 song song với C

Câu 43: Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 0,5(mH)$ và một tụ điện có điện dung thay đổi được Để máy thu bắt được sóng vô tuyến có tần số từ 2MHz đến 4MHz thì điện dung của tụ phải thay đổi trong khoảng:

A: $3,125(pF) \le C \le 12,5(pF)$ **B:** $3,17(pF) \le C \le 16,28(pF)$

C: $9,95(pF) \le C \le 39,79(pF)$ **D:** $1,37(pF) \le C \le 12,67(pF)$

Câu 44: Mạch vào của một máy thu là một khung dao động gồm một cuộn dây và một tụ điện biến đổi. Điện dung của tụ điện này có thể thay đổi từ C_1 đến $81C_1$. Khung dao động này cộng hưởng với bước sóng bằng 20(m) ứng với giá trị C_1. Dải bước sóng mà máy thu được là:

A: 20(m) đến 1,62(km) **B:** 20(m) đến 162(m) **C:** 20(m) đến 180(m) **D:**20(m)đến 18(km)

Câu 45: Một tụ xoay có điện dung biến thiên liên tục và tỉ lệ thuận với góc quay từ giá trị $C_1 = 10pF$ đến $C_2 = 370pF$ tương ứng khi góc quay của các bản tụ tăng dần từ 0^0 đến 180^0. Tụ điện được mắc với một cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 2\mu H$ để tạo thành mạch chọn sóng của máy thu. Để thu được sóng có bước sóng $\lambda = 18,84m$ phải xoay tụ ở vị trí nào?

A: $\alpha = 30^0$ **B:** $\alpha = 20^0$ **C:** $\alpha = 120^0$ **D:** $\alpha = 90^0$

Câu 46: Một khung dao động có thể cộng hưởng trong dải bước sóng từ 100 (m) đến 2000 (m). Khung này gồm một cuộn dây và một tụ phẳng có thể thay đổi khoảng cách giữa hai bản tụ. Với dải sóng mà khung cộng hưởng được thì khoảng cách giữa hai bản

A: $n = 240$ lần. **B:** $n = 120$ lần. **C:** $n = 200$ lần. **D:** $n = 400$ lần.

Câu 47: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{108\pi^2}(mH)$ và một tụ xoay. Tụ xoay biến thiên theo góc xoay $C = \alpha^O + 30(pF)$. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 15 (m) thì góc xoay của tụ phải là:

A: $36,5^0$. **B:** $38,5^0$. **C:** $35,5^0$. **D:** $37,5^0$.

Câu 48: Mạch thu sóng của một máy thu thanh đơn giản gồm một cuộn dây có độ tự cảm L và một tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh để tụ có điện dung C_1 thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 16(m)$. Điều chỉnh để tụ có điện dung C_2 thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 12(m)$. Điều chỉnh để tụ có điện dung $C = C_1 + 3C_2$ thì mạch sẽ thu được sóng điện từ có bước sóng λ bằng

A: $\approx 22,2m$ **B:** $\approx 26,2m$ **C:** $\approx 31,4m$ **D:** $\approx 22m$

Câu 49: Mạch dao động lý tưởng với tụ điện có điện dung thay đổi được. Khi $C = C_1$ thì mạch này bắt được sóng có bước sóng λ_0, Khi $C = C_2$ thì bước sóng thu được là $2\lambda_0$. Nếu giá trị điện dung của tụ tương đương với hai tụ có điện dung C_1 và C_2 ghép song song thì bước sóng mà mạch thu được là:

A: $\sqrt{5}\lambda_0$ **B:** $\sqrt{3}\lambda_0$ **C:** $2\lambda_0 / \sqrt{5}$ **D:** $3\lambda_0$

Câu 50: Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung C_0 và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 20 (m). Để thu được sóng điện từ có bước sóng 60 (m), phải mắc song song với tụ điện C_0 của mạch dao động một tụ điện có điện dung

A: $C = C_0$. **B:** $C = 2C_0$. **C:** $C = 8C_0$. **D:** $C = 4C_0$.

Câu 51: Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, người ta sử dụng cách biến điệu biên độ, tức là làm cho biên độ của sóng điện từ cao tần (gọi là sóng mang) biến thiên theo thời gian với tần số bằng tần số của dao động âm tần. Cho tần số sóng mang là 800 (kHz). Khi dao động âm tần có tần số 1000 (Hz) thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được số dao động toàn phần là

A: 800. **B:** 1000. **C:** 625. **D:** 1600.

Câu 52: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm cuộn dây thuần cảm có $L = 2.10^{-5}\,(H)$ và một tụ xoay có điện dung biến thiên từ $C_1 = 10(pF)$ đến $C_2 = 500(pF)$ khi góc xoay biến thiên từ 0^0 đến 180^0. Khi góc xoay của tụ bằng 45^0 thì mạch thu sóng điện từ có bước sóng là:

A: $190{,}40(m)$ **B:** $134{,}60(m)$ **C:** $67{,}03(m)$ **D:** $97{,}03(m)$

Câu 53: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến gồm tụ xoay C và cuộn thuần cảm L. Tụ xoay có điện dung C tỉ lệ theo hàm số bậc nhất đối với góc xoay φ. Ban đầu khi chưa xoay tụ thì mạch thu được sóng có tần số f_0. Khi xoay tụ một góc φ_1 thì mạch thu được sóng có tần số $f_1 = 0{,}5f_0$. Khi xoay tụ một góc φ_2 thì mạch thu được sóng có tần số $f_2 = \frac{f_0}{3}$. Tỉ số giữa hai góc xoay là:

A: $\varphi_2 / \varphi_1 = 3/8$ **B:** $\varphi_2 / \varphi_1 = 1/3$ **C:** $\varphi_2 / \varphi_1 = 3$ **D:** $\varphi_2 / \varphi_1 = 8/3$

Câu 54: Một tụ xoay có điện dung tỉ lệ theo hàm bậc nhất với góc quay các bản tụ. Tụ có điện dung biến đổi từ $C_1 = 150(pF)$ đến $C_{22} = 750(pF)$ ứng với góc quay của bản tụ là tăng dần từ 30° tới 180°. Tụ điện mắc với một cuộn dây thuần cảm có $L = 2(\mu H)$ để làm mạch dao động lối vào máy thu vô tuyến điện. Để bắt được bước sóng $67{,}96(m)$ thì phải quay các bản tụ thêm bao nhiêu độ kể từ mức tụ C_1.

A: $122{,}5^\circ$ **B:** 120° **C:** $162{,}5^\circ$ **D:** 100°

Câu 55: Mạch dao động của một máy phát sóng vô tuyến gồm cuộn cảm và một tụ điện phẳng mà khoảng cách giữa hai bản tụ có thể thay đổi. Khi khoảng cách giữa hai bản tụ là $4{,}8(mm)$ thì máy phát ra sóng có bước sóng $300(m)$, để máy phát ra sóng có bước sóng $240(m)$ thì khoảng cách giữa hai bản phải tăng thêm

A: $6{,}0(mm)$. **B:** $7{,}5(mm)$. **C:** $2{,}7(mm)$. **D:** $1{,}2(mm)$.

Câu 56: Sóng điện từ truyền dọc theo chiều dương của trục Ox, biết trục Oz hướng thẳng đứng lên, trục Ox hướng sang phải, trục Oy hướng từ sau ra trước, thì hướng của vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ được xác định như thế nào?

A: Vectơ $\vec{B}$ hướng ngược trục Oz, vectơ $\vec{E}$ hướng ngược trục Oy

B: Vectơ $\vec{B}$ hướng dọc theo trục Oy, vectơ $\vec{E}$ hướng dọc theo trục Oz

C: Vectơ $\vec{B}$ hướng dọc theo trục Oz, vectơ $\vec{E}$ hướng dọc theo trục Oy

D: Vectơ $\vec{B}$ hướng ngược trục Oy, vectơ $\vec{E}$ hướng dọc theo trục Oz