1. Một dải sóng điện từ trong chân không có tần số từ 4,0.1014 Hz đến 7,5.1014 Hz. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không c = 3.108 m/s. Dải sóng trên thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ?

**A.** ánh sáng nhìn thấy. **B.** tia tử ngoại. **C.** tia Rơnghen. **D.** tia hồng ngoại.

+ Ta có: .

+ Mà 4,0.1014 Hz ≤ f ≤ 7,5.1014 Hz → 0,4 μm ≤ λ ≤ 0,75 μm

→ Thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy.

Đ**áp án A**

1. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung 10 μF 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 2 Ω 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.**  **B.**  **C.** 6 mV. **D.** 60 mV.

+ Dòng điện qua mạch là:  mA

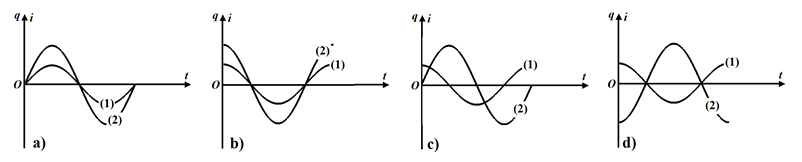
+  rad/s

+  mC

+  mV.

Đ**áp án D**

1. Sự biến thiên theo thời gian của điện tích q của một bản tụ điện và của cường độ dòng điện i trong một mạch dao động LC lý tưởng được biểu diễn bằng các đồ thị q(t) (đường 1) và i(t) (đường 2) trên cùng một hệ trục tọa độ (hình vẽ).



Lấy mốc thời gian là lúc tụ bắt đầu phóng điện cho mạch. Đồ thị nào đúng?

**A.** Đồ thị#a. **B.** Đồ thị#b. **C.** Đồ thị#c. **D.** Đồ thị#d.

+ Vì mốc thời gian là lúc tụ bắt đầu phóng điện nên tại t = 0 thì q = 0 → Loại hình b và#d.

+ i và q vuông pha nhau nên khi q = 0 thì imax → Chọn hình#c.

Đ**áp án C**

1. Mạch dao động cuộn dây và tụ điện phẳng không khí thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là 62 m. Nếu nhúng các bản tụ ngập chìm vào trong điện môi lỏng có hằng số điện môi ε = 2 thì bước sóng điện từ cộng hưởng với mạch là

**A.** 60 (m). **B.** 73,5 (m). **C.** 87,7 (m). **D.** 63,3 (km).

+ Ta có: 

+  m

Đ**áp án C**

1. 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/6. **D.** T/4.

+ Tại t = 0 điện tích trên bản tụ đang đạt cực đại nên thời điểm đầu tiên điện tích trên bản tụ bằng 0 ứng với

.

Đ**áp án D**

1. Một ăngten rađa phát ra những sóng điện từ đến một máy bay đang bay về phía rađa. Thời gian từ lúc ăngten phát sóng đến lúc nhận sóng phản xạ trở lại là 120 (μs). Ăngten quay với tốc độ 0,5 (vòng/s). Ở vị trí của đầu vòng quay tiếp theo ứng với hướng của máy bay ăngten lại phát sóng điện từ. Thời gian từ lúc phát đến đến lúc nhận nhận lần này là 117 (μs). Biết tốc độ của sóng điện từ trong không khí bằng 3.108 (m/s). Tính tốc độ trung bình của máy bay.

**A.** 225 m/s. **B.** 226 m/s. **C.** 227 m/s. **D.** 229 m/s.

+ Gọi M là điểm đầu tiên mà máy bay nhận sóng điện từ, N là điểm lần thứ 2 máy bay nhận sóng điện từ, A là điểm của rada, ta có:

\* 2AM =#c.t1

\* 2AN = ct2

+ Angten quay với tốc độ 0,5 vòng/s → f = 0,5 Hz → T = 2 s.

+ Thời gian máy bay bay được từ M đến N là t = T = 2 s.

+ MN = AM − AN =  m.

+  m/s.

Đ**áp án A**

1. Trạm ra-đa Sơn Trà (Đà Nẵng) ở độ cao 621 m so với mực nước biển, có tọa độ 1608’ vĩ Bắc và 108015’ kinh Đông (ngay cạnh bờ biển). Coi mặt biển là một mặt cầu bán kính 6400 km. Nếu chỉ xét sóng phát từ ra-đa truyền thẳng trong không khí đến tàu thuyền và bỏ qua chiều cao con thuyền thì vùng phủ sóng của trạm trên mặt biển là một phần mặt cầu - gọi là *vùng phủ sóng*. Tính ***khoảng cách*** từ ra-đa đến hết vùng phủ sóng.

**A.** 89,2 km. **B.** 170 km. **C.** 85,6 km. **D.** 178 km.

|  |  |
| --- | --- |
| + Ta có:  + Gọi r là bán kính của vĩ tuyến 1608’ → r = Rcosϕ  + Gọi A, B là vùng phủ sóng của rada trên mặt phẳng vĩ tuyến.  → Chiều dài vùng phủ sóng dọc theo vĩ tuyến 1608’ tính từ chân rada là:  km |  |

Đ**áp án A**

1. Các thiên hà phát ra sóng điện từ lan truyền trong vũ trụ. Ở Trái Đất nhờ các kính thiên văn hiện đại đã thu được hình ảnh rõ nét của các thiên hà. Các kính thiên văn này hoạt động dựa trên tính chất nào của sóng điện từ?

**A.** giao thoa. **B.** sóng ngang. **C.** nhiễu xạ. **D.** tuần hoàn.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A**

Các kính thiên văn này hoạt động dựa trên tính chất giao thoa của sóng điện từ.

1. Trên thang sóng điện từ (phổ sóng điện từ) ranh giới giữa vùng tử ngoại và vùng tia X không rõ rệt (chúng có một phần chồng lên nhau). Phần chồng lên nhau này thì cách phát

**A.** khác nhau nhưng cách thu giống nhau. **B.** khác nhau và cách thu khác nhau.

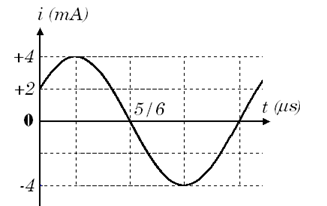
**C.** giống nhau và cách thu giống nhau. **D.** giống nhau nhưng cách thu khác nhau.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B**

Phần chồng lên nhau này thì cách phát khác nhau và cách thu khác nhau.

1. Dòng điện trong mạch LC lí tưởng có cuộn dây có độ tự cảm 4 µH, có đồ thị phụ thuộc dòng điện vào thời gian như hình vẽ. Tụ có điện dung là:



**A.** 2,5 nF. **B.** 5 µF. **C.** 25 nF. **D.** 0,25 µF.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C**





1. 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 U0 và I0. Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị I0/2 thì độ lớn điện áp giữa hai bản tụ điện là

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

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D**

Ta có: 



1. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây, một tụ điện và điện trở thuần của mạch là R. Tốc độ truyền sóng điện từ là#c. Giả sử khi thu được sóng điện từ có bước sóng λ mà suất điện động hiệu dụng trong cuộn dây là E thì tần số góc và dòng điện hiệu dụng cực đại chạy trong mạch lần lượt là

**A.**#c/λ và I = 2E/R. **B.** 2πc/λ và I= 2E/R. **C.**#c/λ và I = E/R. **D.** 2πc/λ và I = E/R.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D**

Tần số góc 

Cường độ dòng điện hiệu dụng cực đại chạy trong mạch: 

1. Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1/π mH và tụ điện có điện dung 4/π nF. Tần số dao động riêng của mạch là:

**A.** 5π.105 Hz. **B.** 2,5.106 Hz. **C.** 5π.106 Hz. **D.** 2,5.105 Hz.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D**



1. 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 = 2cos(5000t – π/4) (MV/m) (với t đo bằng giây). Dòng điện chạy qua tụ có biểu thức

**A.** i = 200cos(5000t + π/4) mA. **B.** i = 100cos(5000t – π/2) mA.

**C.** i = 100cos(5000t + π/2) mA. **D.** i = 20cos(5000t – π/4) mA.

**Hướng dẫn giải**

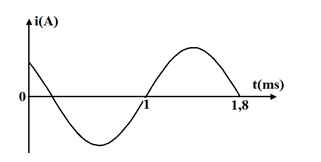
**Đáp án A**

Ta có: 





1. Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do. Hình vẽ bên là đồ thị phụ thuộc thời gian của cường độ dòng điện trong mạch. Chu kì dao động của mạch là



**A.** 1,8 ms. **B.** 1,6 ms. **C.** 1 ms. **D.** 2 ms.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B**





1. Dùng một mạch dao động LC lí tưởng để thu cộng hưởng sóng điện từ, trong đó cuộn dây có độ tự cảm L không đổi, tụ điện có điện dung C thay đổi được**.** Mỗi sóng điện từ đều tạo ra trong mạch dao động một suất điện động cảm ứng. Xem rằng các sóng điện từ có biên độ cảm ứng từ đều bằng nhau. Khi điện dung của tụ điện C1 = 2.10–6 F thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng trong mạch do sóng điện từ tạo ra là E1 = 4 μV. Khi điện dung của tụ điện C2 = 8.10–6 F thì suất điện động cảm ứng hiệu dụng do sóng điện từ tạo ra là

**A.** 0,5 μV. **B.** 1 μV. **C.** 1,5 μV. **D.** 2 μV.

**Hướng dẫn giải**

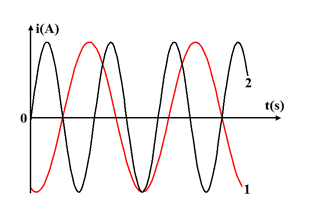
**Đáp án D**

Ta có giả thiết: Xem rằng các sóng điện từ có biên độ cảm ứng từ đều bằng nhau vậy nên:





1. Hình vẽ bên là đồ thị phụ thuộc thời gian của cường độ dòng điện trong hai mạch dao động LC lý tưởng (mạch 1 là đường 1 và mạch 2 là đường 2). Tỉ số điện tích cực đại trên 1 bản tụ của mạch 1 so với mạch 2 là



**A.** 3/5. **B.** 5/3. **C.** 3/2. **D.** 2/3.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B**

Trên đồ thị xét khoảng giữa 2 giao điểm của 2 đồ thị trên trục hoành thấy:



Lại có, hai mạch này có cùng Io .

1. Ba mạch dao động điện từ tự do có cùng tần số dòng điện trong ba mạch ở cùng một thời điểm lần lượt là i1, i2 và i3. Biết phương trình tổng hợp của i1 với i2, của i2 và i3, của i3 và i1 lần lượt là i12 = 6cos(πt + π/6) (mA), i23 = 6cos(πt + 2π/3) (mA), i31 = cos(πt + π/4) (mA). Khi i1 = +mA và đang giảm thì i3 bằng bao nhiêu?

**A.** –3 mA. **B.** 3 mA. **C.** 0 mA. **D.**  mA.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A**

Ta có:   (1)

Lại có  (2)

Từ (1) và (2) 

Dễ thấy i1 vuông pha với i3, ta có:

 ± 3 mA

i1 =  đang giảm nên i2 = -3 mA và đang ra biên âm.

1. Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1 mH và tụ điện có điện dung 0,1μF. 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.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B**

Tần số góc của dao động: .

1. Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể. Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất 10 ms thì năng lượng điện trường trong tụ bằng không. Tốc độ ánh sáng trong chân không 3.108 (m/s). Mạch này có thể cộng hưởng được với sóng điện từ có bước sóng

**A.** 1200 m. **B.** 12 km. **C.** 6 km. **D.** 600 m.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C**

Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường trong tụ bằng 0 là  nên:



.

1. Mạch chọn sóng có điện trở thuần 0,65 (mΩ). Nếu khi bắt được sóng điện từ mà suất điện động hiệu dụng trong khung là 1,3 (μV) thì dòng điện hiệu dụng trong mạch là bao nhiêu?

**A.** 0,4#A. **B.** 0,002#A. **C.** 0,2#A. **D.** 0,001#A.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B**

Ta có: .

1. 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 U0. Biết L = 100r2C. Tính tỉ số U0 và E.

**A.** 10. **B.** 100. **C.** 50. **D.** 0,5.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A**

.

1. Kết luận nào sau đây là **sai** đối với mạch dao động điện từ lí tưởng?

**A.** Năng lượng dao động của mạch được bảo toàn.

**B.** Năng lượng dao động của mạch bằng năng lượng từ trường cực đại của cuộn cảm.

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

**D.** Tại một thời điểm, năng lượng dao động của mạch chỉ có thể là năng lượng từ trường hoặc điện trường.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D**

Tại một thời điểm năng lượng dao động trong mạch có thể là năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.

1. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm xác định và một tụ điện là tụ xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay α của bản linh động. Khi α = 00, chu kì dao động riêng của mạch là 3 μs. Khi α =1200, chu kì dao động riêng của mạch là 15 μs. Để mạch này có chu kì dao động riêng bằng 12 μs thì α bằng

**A.** 650. **B.** 450. **C.** 600. **D.** 750.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D**

 ; 







.

1. Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số f. Biết giá trị cực đại của cường độ dòng điện trong mạch là I0 và giá trị cực đại của điện tích trên một bản tụ điện là q0. Giá trị của f được xác định bằng biểu thức

**A.** 0,5I0/q0. **B.** 0,5I0/(πq0). **C.** I0/(πq0). **D.** q0/(πI0).

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B**

.

1. Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây và một tụ xoay. Điện trở thuần của mạch là R (R có giá trị rất nhỏ). Khi điều chỉnh điện dung của tụ C và bắt được sóng điện từ có tần số góc ω thì xoay nhanh tụ để suất điện động hiệu dụng không đổi nhưng cường độ hiệu dụng dòng điện thì giảm xuống n (lần). Hỏi điện dung tụ thay đổi bao nhiêu?

**A.** 2nRωC. **B.** 2nRωC2. **C.** nRωC2. **D.** nRωC.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C**

Để bắt được sóng điện từ tần số góc , cần phải điều chỉnh tụ điện C đến giá trị  thì trong mạch dao động điện từ có hiện tượng cộng hưởng: 

Suất điện động xuất hiện trong mạch có giá trị hiệu dụng: 

Khi  thì tổng trở  tăng lên (với  là độ biến dung của tụ điện)

Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch 





Vì R rất nhỏ nên  và tụ xoay một góc nhỏ nên:

.

1. Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản và một máy thu thanh đơn giản đều có bộ phận nào sau đây?

**A.** Micrô. **B.** Mạch biến điệu. **C.** Mạch tách sóng. **D.** Mạch khuếch đại.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D**

Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản và một máy thu thanh đơn giản đều có bộ phận Mạch khuếch đại.

1. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung 0,1 μF 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 2 Ω vào hai đầu cuộn cảm. Biết khi điện áp tức thời trên tụ là u và dòng điện tức thời là i thì năng lượng điện trường trong tụ và năng lượng từ trường trong cuộn cảm lần lượt là WC = 0,5Cu2 và WL = 0,5Li2. Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với năng lượng là

**A.** 18 μJ. **B.** 9 μJ. **C.** 9 nJ. **D.** 18 nJ.

**Lời giải**

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D**

****

Sau khi dòng điện trong mạch ổn định, cắt nguồn thì mạch LC dao động với năng lượng:

.