**§9. Sử dụng máy tính cầm tay**

**trong các bài toán về sóng điện từ**

**Câu 1:** Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn dây có độ tự cảm L. Mạch dao động có tần số riêng 100 kHz và tụ điện có C = 5 nF. Độ tự cảm L của mạch là :

 A. 5.10–5H. B. 5.10–4H. C. 5.10–3H. D. 2.10–4H.

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: , với biến X là L.

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Chọn đơn vị góc là Radian (**R**), bấm: qw4

Bấm nhập máy tính liên tục:0^5$Qra1R2qKs5

O10^p9$OQ)qr=

Kết quả hiển thị:

 ****

Vậy L = 5.066059.10 – 4 (H).

 *Chọn đáp án B*

**Câu 2:** 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. Tính tần số dao động điện từ tự do của mạch.

A. 105 Hz. B. 106 Hz. C. 107 Hz. D. 108 Hz.

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: I0 = ωQ0  ω = = , với biến X là f.

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Chọn đơn vị góc là Radian (**R**), bấm: qw4

Bấm nhập máy tính liên tục: 2qKQ)Qra62.8O

10^p3R10^p8qr=

Kết quả hiển thị:

 ****

Vậy .

 *Chọn đáp án B*

**Câu 3:** Cho mạch điện như hình vẽ bên. Cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm , tụ điện có điện dung C = 0,1µF, nguồn điện có suất điện động E = 3mV và điện trở trong r = 1. Ban đầu khóa k đóng, khi có dòng điện chạy ổn định trong mạch, ngắt khóa k. Tính điện tích trên tụ điện khi năng lượng từ trong cuộn dây gấp 3 lần năng lượng điện trường trong tụ điện.

E,r

C

L

k

**A.** 3.10– 8C **B.** 2,6.10–8C **C.** 6,2.10–7C **D.** 5,2.10–8C

**Hướng dẫn giải**:

Cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm: I0 =  = 3mA = 3.10-3A.

Năng lượng từ trường bằng 3 lần năng lượng điện trường: Wc =W0 =

hay , với biến X là q.

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Bấm nhập máy tính liên tục: aQ)dR2Oqgp7$$Q

ra1R4$Oa4Oqgp3$(3Oqgp3$)dR2qr=



Bấm tiếp = Kết quả hiển thị:

 ****

Vậy .

 *Chọn đáp án A*

**Câu 4:** Mạch dao động LC có biểu thức  (mA). Trong thời gian bằng một nửa chu kỳ có lượng điện tích nhiều nhất là bao nhiêu chuyển qua tiết diện dây dẫn?

A. Không có dủ dữ kiện để tính. B. 0

C.  D. 

**Hướng dẫn giải**:

Ta có: 

Suy ra: , với biến X là t

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Nhập máy tính: qw11qw4

Bấm y, tiếp tục nhập cận trên và cận dưới của tích phân EaqKR2

O10^6R0!! tiếp tục nhập biểu thức cần tính tích phân.

Với biểu thức dưới dấu tích phân ta nhập tiếp tục: 10O10^p3$

j2O10^6$Q))=



Kết quả hiển thị: 

*Chọn đáp án C*

**Câu 5:** Trong một mạch dao động LC lí tưởng với biểu thức , tụ điện có điện dung C. Sau khi tích điện đến hiệu điện thế U0, tụ điện phóng 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.  B. . C.  D. 

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: 

Khi đó: , với biến X là t

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Nhập máy tính: qw11qw4

Bấm y, tiếp tục nhập cận trên và cận dưới của tích phân Ea1R10

0R0!!! tiếp tục nhập biểu thức cần tính tích phân.

Với biểu thức dưới dấu tích phân ta nhập tiếp tục: pa1R50qK

$$j100qKQ))=



Kết quả hiển thị: 

*Chọn đáp án C*

**Câu 6:** Mạch dao động lý tưởng LC. Dùng nguồn điện một chiều có suất điện động 10 V cung cấp cho mạch một năng lượng 25μJ bằng cách nạp điện cho tụ thì dòng điện tức thời trong mạch cứ sau khoảng thời gian ****s lại bằng không. Độ tự cảm cuộn dây là

**A.** L = 0,5 H **B.** L = 0,125 H **C.** L = 1 H **D.** L = 0,25 H

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: ****, với biến X là C.

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Nhập máy tính: 25O10^p6$QraQ)O10

dR2qr=

Kết quả hiển thị:



Suy ra: .

Hai lần liên tiếp dòng điện bằng không : .

Nhập máy tính: aqKR4000$QrqKsQ)

O0.5O10^p6$$qr=

Kết quả hiển thị:



Vậy .

 *Chọn đáp án B*

**Câu 7:** Mạch dao động của một máy thu vô tuyến gồm cuộn cảm L = 1μH và tụ điện biến đổi C, dùng để thu sóng vô tuyến có bước sóng từ 13m đến 75m. Hỏi điện dung C của tụ điện biến thiên trong khoảng nào?

**Hướng dẫn giải**:

Công thức : , với λ = 13m ; L = 10 – 6H ; biến X là C

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Nhập máy tính: 13Qr2qKq728s10^p6

$OQ)$qr=

Kết quả hiển thị:



Vậy : C = 47,6 10–12F = 47,6 pF.

Tương tự: Với λ = 75m ; L = 10–6H ; biến X là C

Nhập máy tính: 75Qr2qKq728s10^p6

$OQ)$qr=

Kết quả hiển thị:



Vậy: C = 1,5853362.10–9 F = 1585,3362.10–12 F = 1585 pF.

**Câu 8:** Ba 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 ba mạch có phương trình lần lượt là ,  và . Tổng dòng điện trong ba mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

A. 6 mA. B. 8 mA. C. 5 mA. D.  mA.

***Hướng dẫn giải:***

Ta có: 

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Bấmw2qw4qwR32

Nhập máy tính: 4s2$qz0+4qza3qKR4

$+4qzaqKR4$=

Máy hiển thị:



Khi đó: 

*Chọn đáp án B*

**Câu 9:** 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 tình tổng hợp của i1 với i2, của i2 và i3, của i3 và i1 lần lượt là    Khi  (mA) và đang giảm thì i3 bằng bao nhiêu?

A. - 3 mA. B. 3 mA. C. 0 mA. D.  mA.

***Hướng dẫn giải:***

Xác định i1: 

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Bấmw2qw4qwR32

Nhập máy tính:a6qzaqKR6$+6s2$qz

aqKR4$p6qza2qKR3R2

Máy hiển thị:



Bấm = cho kết quả



Khi đó: 

Xác định i3: 

Nhập máy tính:a6qza2qKR3$+6s2$q

zaqKR4$p6qzaqKR6R2

Máy hiển thị:



Bấm = cho kết quả



Khi đó: 









M

N

Vì  nên i1 trễ hơn i3 là . Khi  và đang giảm thì vị trí của các véc tơ biểu diễn như trên hình vẽ và 

*Chọn đáp án A*

**Câu 10 (Chuyên Phan Bội Châu - 2017):** Vệ tinh VINASAT – 1 có tọa độ địa lý 1320 kinh Đông, vệ tinh ở độ cao 35927 km so với mặt đất. Đài truyền hình Việt Nam (VTV) có tọa độ 210 vĩ Bắc, 1050 kinh Đông. Coi Trái Đất có dạng hình cầu đồng chất bán kính 6400 km, tốc độ truyền sóng điện từ là 3.108 m/s. Thời gian kể từ lúc VTV phát tín hiệu sóng cực ngắn đến khi VINASAT – 1 nhận được là

**A.** 112 ms **B.** 124 ms **C.** 127 ms **D.** 118 ms

***Hướng dẫn giải:***

Kinh tuyến góc: 

Kinh tuyến Tây

1050

d

Vệ tinh

h

x

O

210

VTV

270

Vĩ tuyến Bắc

Vĩ tuyến Nam

Kinh tuyến Đông

Khoảng cách từ đài VTV tới vệ tinh: 

Với ****

Với máy **Casio fx-570VN PLUS**

Chọn đơn vị đo góc là độ (**D**), bấm: qw3

Ta có 

Nhập máy tính: 6400Ok21)=



Bấm tiếp qJz= (lưu vào biến A)



Ta có 

Nhập máy tính: 6400+35927=



Bấm tiếp qJx= (lưu vào biến B)



Khi đó ta tính được x như sau: ****

Nhập máy tính: sJQzd+JQxdp2JQzJQ

xk27)$=



Suy ra 

Bấm tiếp qJc= (lưu vào biến C)



Thời gian sóng truyền giữa hai vị trí trên: ****

Nhập máy tính: aJQcO10^3R3O10^8$$

=



Suy ra 

*Chọn đáp án B*

**BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**Câu 1:** Một mạch dao động điện từ có tần số f = 0,5.106Hz, vận tốc ánh sáng trong chân không là c = 3.108m/s. Sóng điện từ do mạch đó phát ra có bước sóng

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

**Câu 2:** Một mạch dao động LC gồm tụ điện có điện dung C = 0,2µF và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 8mH. Ban đầu tụ điện có điện tích cực đại. Sau thời gian bao lâu kể từ thời điểm ban đầu thì năng lượng điện trường của tụ điện bằng năng lượng từ trường của ống dây:

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

**Câu 3:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm cuộn cảm thuần L = mH và tụ xoay có điện dung biến thiên theo góc xoay: C = α + 30 (pF). Góc xoay α thay đổi được từ 0 đến 180o. Mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 15m khi góc xoay α bằng

**A.** 82,5o. **B.** 36,5o. **C.** 37,5o. **D.** 35,5o.

**Câu 4:** Một mạch dao động LC có cuộn thuần cảm L = 0,5H và tụ điện C = 50μF. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 5V. Năng lượng dao động của mạch và chu kì dao động của mạch là:

A. 2,5.10-4J ; s. B. 0,625mJ; s.

 C. 6,25.10-4J ; s.    D. 0,25mJ ; s.

**Câu 5**: Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm L = mH và một tụ điện có điện dung C =. Mạch thu được sóng điện từ có tần số nào sau đây?

 A. 50Hz. B. 50kHz. C. 50MHz. D. 5000Hz.

**Câu 6:** Trong mạch dao động lý tưởng tụ có điện dung C = 2nF. Tại thời điểm  thì cường độ dòng điện là 5mA, sau đó  hiệu điện thế giữa hai bản tụ là u = 10V. Độ tự cảm của cuộn dây là:

A. 0,04mH B. 8mH C. 2,5mH D. 1mH

**Câu 7:** Mạch thu sóng điện từ gồm cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm không đổi và tụ điện có điện dung biến đổi. Để thu được sóng có bước sóng 90 m, người ta phải điều chỉnh điện dung của tụ là 300 pF. Để thu được sóng 91 m thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến

 A. 306,7 pF. B. 306,7 F. C. 306,7 mF. D. 306,7 F.

**Câu 8:** Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với tần số góc 10000 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10-9C. Khi dòng điện trong mạch là 6.10-6A thì điện tích trên tụ điện là

A.8.10-10C. B. 4.10-10C. C. 6.10-10C. D. 2.10-10C.

**Câu 9:** Mạch dao động LC đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kì T. tại thời điểm nào đó dòng điện trong mạch có giá trị 8π mA và đang tăng, sau đó  thì điện tích trên bản tụ có độ lớn 2.10-9C. Chu kì dao động điện từ của mạch bằng

A.0,5 ms B. 0,25 ms C. 0,5 μs D. 0,25 μs

**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 A thì điện tích trên tụ có độ lớn bằng µC. Tần số góc của mạch là

A. 2.103 rad/s. B. 5.104 rad/s. C. 5.103 rad/s. D. 25.104 rad/s.

**Câu 11:** Ba 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 ba mạch lần lượt là ,  và . Tổng điện tích trên ba bả tụ trong mạch ở cùng môt thời điểm có giá trị lớn nhất băng

A.  µC B.  µC C.  µC D.  µC

**Câu 12:** Trong một mạch dao động LC lí tưởng. Dòng điện trong mạch có biểu thức  (A). Trong 5 ms kể từ thời điểm t = 0, số electron chuyển qua một tiết diện thẳng của dây dẫn là

A. 3,98.1016. B. 1,19.1017. C. 7,96.1016. D. 1,59.1017.

**Câu 13:** 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 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.  V. B.  V. C.  V. D.  V.

**Câu 14:** Ba 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 i1, i2 và i3 được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của ba tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

A. µC. B. µC.

C. µC. D. µC.

**Câu 15:** 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 i1 và i2 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.  µC B.  µC

C.  µC D.  µC

**Câu 16:** Trong mach dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do, biểu thức cường độ dòng điện trong mạch (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 nC. D. 1,92 nC.

**Câu 17:** Một tụ điện có điện dung C tích điện Q0. Nếu nối tụ điện với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L1 hoặc với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L2 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 L3 = (9L1 + 4L2) thì trong mạch có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là

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

**Câu 18:** 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 2,25.10-8 J. B. 20 nF và 5.10-10 J.

C. 10nF và 25.10-10 J. D. 10 nF và 3.10-10 J.

**Câu 19:** Khi mắc tụ điện có điện dung C1 với cuộn cảm L thì mạch thu sóng thu được sóng có bước sóng 60 m; khi mắc tụ điện có điện dung C2 với cuộn cảm L thì mạch thu được sóng có bước sóng 80 m. Khi mắc C1 nối tiếp C2 và nối tiếp cuộn cẩm L thì mạch thu được sóng có bước sóng là

A.  = 100 m. B. = 140 m. C. = 70 m. D. = 48 m.

**Câu 20:** Mạch dao đông LC lí tưởng 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 = 6.10-9C thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là i = mA. Biết cuộn dây có độ tự cảm 4 mH. Tần số góc của mạch là

A. 5.104 rad/s. B.5.105 rad/s. C. 25.105 rad/s. D. 25.104 rad/s.

**Câu 21:** Mạch dao động LC dao động điều hòa với tần số góc 1000 rad/s. Tại thời điểm t = 0, dòng điện đạt giá trị cực đại bằng I0. Thời điểm gần nhất mà dòng điện bằng 0,9I­0 là

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

**Câu 22:** Trong một mạch dao động LC lí tưởng với ω = 100π rad/s, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Dòng điện trong mạch có giá trị cực đại I0 = 2A. 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.  B.  C.  D. .

**Câu 23:** Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây thuần cảm và 2 tụ điện mắc song song C1 = 2C2 = 3 µF. Biết điện tích trên tụ C2 và cường độ dòng điện đi qua cuộn dây ở thời điểm t1 và t2 có giá trị tương ứng là:µC; 4 mA và µC;  mA. Tính độ tự cảm L của cuộn dây.

A. 0,3 H. B. 0,0625 H. C. 1 H. D. 0,125 H.