**A. ĐẶT VẤN ĐỀ**

**1. Lí do chọn đề tài.**

“ Hiền tài là nguyên khí của quốc gia, nguyên khí thịnh thì thế nước mạnh mà hưng thịnh, nguyên khí suy thì thế nước yếu mà thấp hèn.”

Câu nói bất hủ của tiến sĩ triều Lê đã cho thấy, từ xa xưa ông cha ta đã rất coi trọng nhân tài. Biểu hiện qua một loại các kì thi được tổ chức như: “ thi Hương, thi Hội, thi Đình”. Cho đến hiện nay, đây vẫn là một nhiệm vụ vô cùng quan trọng của giáo dục và đào tạo. Điều này được thể hiện qua rất nhiều các kì thi học sinh giỏi *(HSG)* trường, HSG tỉnh - thành phố, HSG khu vực, HSG quốc gia, HSG quốc tế…

Tuy nhiên, công tác bồi dưỡng HSG gặp rất nhiều khó khăn. Khó khăn lớn nhất đó là người giáo viên chưa được cung cấp tài liệu phục vụ cho việc ôn thi HSG, mà chủ yếu là phải dựa vào kinh nghiệm của bản thân tích lũy được truyền đạt và hướng dẫn các em. Học sinh chưa có nhiều tài liệu để tự học, tự đọc, tự bồi dưỡng cho mình. Do đó, rất cần thiết nếu chúng ta có được hệ thống các chuyên đề, phân loại các dạng bài tập phục vụ cho quá trình bồi dưỡng HSG. Đặc biệt, nếu mỗi phần có thể xây dựng được các công thức thu gọn giúp giải nhanh và làm đơn giản hóa được bài toán khó trong thi HSG thì quả là tuyệt vời.

Trong các nội dung thi HSG, phần dao động điện từ luôn có mặt trong các đề thi. Trong chương dao dộng điện từ phần được khai thác nhiều nhất và thường gặp hơn cả đó là bài tập về tụ xoay (tụ điện có điện dung biến đổi). Với mong muốn giúp các em học sinh trong đội tuyển ôn thi HSG có hệ thống các bài tập thường gặp về tụ xoay để luyện tập và có phương pháp mới để giải tốt hơn, nhanh hơn so với phương pháp truyền thống nhằm tham gia tốt các kì thi HSG và thi trung học phổ thông *(THPT)* Quốc Gia. ***Tôi mạnh dạn chọn đề tài “Phân loại và phương pháp giải nhanh các dạng bài tập thường gặp về tụ xoay trong bồi dưỡng HSG và THPT Quốc Gia”***

**2. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu.**

- Phạm vi áp dụng: dùng cho bộ môn vật lí phần kiến thức về dao động điện từ.

- Đối tượng nghiên cứu: Bài tập thường gặp về tụ xoay trong thi HSG và THPT Quốc Gia.

- Đối tượng áp dụng: Học sinh lớp 12 bậc THPT.

**3. Mục đích nghiên cứu.**

Trên cơ sở phân loại các dạng bài tập thường gặp về tụ xoay trong các đề thi HSG và tìm ra phương pháp giúp giải nhanh các bài tập này nhằm mục đích làm đơn giản hóa bài toán khó về tụ xoay giúp học sinh dễ dàng vận dụng giải quyết tốt bài toán này. Giúp học sinh củng cố kiến thức, giảm bớt áp lực bộ môn

cho học sinh. Tạo ra sự hứng thú trong học tập đồng thời giúp các em đạt được kết quả cao trong các kỳ thi.

**4. Phương pháp nghiên cứu.**

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết.

- Tổng kết kinh nghiệm thực tế giảng dạy.

- Phương pháp thực nghiệm: Kiểm tra sự tiếp thu của học sinh bằng các bài tập về nhà và các đề ôn tập.

**B. GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ.**

**1. Cơ sở lí luận:**

**1.1. Tụ xoay.**

Tụ điện xoay là tụ điện có điện dung biến đổi. Nó gồm 2 hệ tấm kim loại đặt cách điện với nhau. Một hệ cố định, hệ kia có thể quay xung quanh 1 trục. Khi xoay núm điện, ta làm cho phần diện tích đối diện của các bản thay đổi, do đó điện dung thay đổi. Điện dung lớn nhất của tụ điện xoay thường không vượt quá vài phần nghìn pF. Điện dung của tụ là hàm bậc nhất của góc xoay C=a.α+b

**1.2. Mạch dao động:**

C

L

A

B

**+ +**

**- -**

*- Cấu tạo:*

Mạch dao động (khung dao động) là mạch

điện kín gồm tụ điện mắc với cuộn cảm

*- Hoạt động :*

Khi tụ điện phóng điện (q giảm), dòng điện qua L tăng gây ra hiện tượng tự cảm làm chậm sự phóng điện. Khi q=0, imax dòng điện tự cảm lại nạp điện cho tụ điện, (i giảm) điện tích trên các bản trái dấu so với lúc đầu (q tăng) đến khi i =0 thì qmax. Sau đó, tụ phóng điện hiện tượng như trước tuy nhiên theo chiều ngược lại.

Vậy trong mạch kín LC xảy ra dao động điện và dao động từ tương tự như dao động cơ gọi là dao động điện từ.

*- Khảo sát định lượng:*

- Chọn chiều dương i: qua cuộn cảm từ B→A. Nếu dòng điện chạy theo chiều đó thì cường độ i > 0, nếu đi theo chiều ngược lại thì i < 0.

- q>0 nếu bản cực nối A mang điện tích (+)

Vận dụng định luật Ôm: uAB = e – r.i = e = - Li’= - Lq’’ (1)

- Hđt hai đầu tụ: uAB =  (2)= -Lq’’hay q’’ + ω2q = 0 với .

Nghiệm phương trình có dạng: q = q0cos(ωt + ϕ).

+ uAB = cos(ωt + ϕ)

+ i = q’= -ωqosin(ωt + ϕ)

Vậy q, u, i biến đổi điều hòa theo thời gian với cùng tần số góc ω

Các đặc trưng riêng của mạch dao động LC:

+ Tần số góc riêng: , Tần số riêng:  , Chu kỳ riêng: 

- Bước sóng mà mạch có thể bắt được: λ=3.108.T= 6π.108 .

**2. Thực trạng của vấn đề nghiên cứu:**

Bài tập về tụ xoay khá rộng và có nhiều mức độ khác nhau, thường được ra trong các đề thi HSG và là câu khó của kì thi đại học các năm trước. Nếu giáo viên không cung cấp hệ thống các dạng bài tập hay gặp thì học sinh sẽ không biết ôn tập ở tài liệu nào. Bởi lẽ, sách giáo khoa *(SGK)* vật lí lại không đưa kiến thức này vào giảng dạy, còn sách tài liệu tham khảo có nêu rất sơ sài phần lí thuyết không có hệ thống bài tập luyện tập. Do đó, các giáo viên được phân công dạy bồi dưỡng HSG phải tự biên soạn tài liệu để giảng dạy. Vì vậy, với đề tài này của mình, tôi hi vọng các giáo viên và học sinh sẽ có thêm nguồn tư liệu bổ ích cho công tác giảng dạy và học tập.

Qua thực tế giảng dạy tôi thấy khi gặp các bài tập về tụ xoay ở dạng 3.2 và 3.3 (sẽ trình bày ở phần giải pháp thực hiện) nhiều em trong đội tuyển HSG không làm được. Với dạng 3.1 thì một số em làm được nhưng các em giải theo phương pháp đó là: Vận dụng kĩ năng toán học để thiết lập được phương trình điện dung của tụ C=a.α+b, sau đó thay α vào tìm điện dung C rồi quay ngược lại phương trình λ=6π.108 tìm bước sóng hay tần số***. Phương pháp này gọi là phương pháp truyền thống (hay phương pháp cũ).*** Việc sử dụng phương pháp này rất mất thời gian, còn nặng về tính toán và đòi hỏi học sinh phải có kĩ năng toán học thành thạo mới làm được. Do đó rất cần thiết nếu có một phương pháp mới giải nhanh khắc phục nhược điểm của phương pháp truyền thống.

Từ những luận điểm nêu trên, cho thấy sự cần thiết của người giáo viên khi giảng dạy, đó là ***phải phân loại được các dạng bài toán về tụ xoay thường gặp trong các đề thi HSG***. Điều này sẽ giúp các em dễ dàng nhận biết và định hướng cách giải. Đồng thời, chúng ta nên tìm ra phương pháp làm đơn giản hóa những bài toán phức tạp (nếu có thể) giúp học sinh dễ hiểu, dễ nhớ, dễ vận dụng làm đúng bài tập, mang lại hiệu quả cao trong bồi dưỡng HSG. Phương pháp làm đơn giản hóa bài toán mà tôi sử dụng đó là: ***xây dựng công thức giải nhanh và chốt lại để học sinh áp dụng cho từng dạng bài tập về tụ xoay.***

**3. Giải pháp thực hiện.**

Trên cơ sở nghiên cứu các đề thi học sinh giỏi, đề thi đại học, cao đẳng và đúc rút các kinh nghiệm của bản thân tôi phân ra 3 dạng bài tập cơ bản về tụ xoay như sau:

**3.1. Bài toán liên quan đến biểu thức của tụ xoay: C=aα+b.**

**Bài toán mẫu:** Cho mạch chọn sóng gồm cuộn dây có độ tự cảm L và một tụ xoay C. Tụ xoay có điện dung thay đổi từ C1 đến C2 khi góc xoay biến thiên từ . Nhờ vậy mạch có thể thu được các sóng nằm trong dải từ đến . Biết điện dung của tụ điện là hàm bậc nhất của góc xoay. Các câu hỏi thường gặp:

**Câu hỏi 1:** Viết biểu thức sự phụ thuộc điện dung theo góc xoay *.*

**Câu hỏi 2:** Khi góc xoay của tụ bằng thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng (hoặc tần số) bằng bao nhiêu?

**Phương pháp giải:**

- **Bước 1:** Đọc, phân tích đề nhận biết bài toán thuộc dạng nào.

- **Bước 2:** Nếu bài toán thuộc dạng 3.1 thì áp dụng công thức giải nhanh (1)

= (1)

- **Bước 3:** Thay số tìm kết quả.

**- Chứng minh công thức (1).**

***+*** *Công thức tìm biểu thức sự phụ thuộc điện dung theo góc xoay .*

Vì điện dung của tụ là hàm bậc nhất của góc xoay nên ta có: C=aα+b

Khi ⇨ (2)

***+*** *Xây dựng công thức tìm bước sóng (hoặc tần số) mà mạch bắt được.*

Từ hệ thức ⇨ C = do đó C tỉ lệ với nên ta có thể thay C bởi = (3)

Vì C = = nên C tỉ lệ nghịch với , tức tỉ lệ thuận với nên thay C bởi vào công thức (2) ta được : = (4).

Tổng hợp (2), (3),(4) được công thức (1): =

***Các ví dụ.***

**Bài 1 (ĐH-2012):** Một mạch dao động gồm một cuộn thuần cảm 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 của bản linh động. Khi = , tần số dao động riêng của mạch là 3MHz. Khi = , tần số dao động riêng của mạch là 1MHz. Để mạch này có tần số dao động riêng bằng 1,5 MHz thì bằng?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

***Giải:***

Áp dụng: = ⇨ ⇨⇨ Chọn B.

**Bài 2:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm 1/((mH) và một tụ xoay. Tụ xoay có điện dung thay đổi từ C1 đến C2 khi góc xoay biến thiên từ đến . Nhờ vậy mạch thu sóng có thể thu được các sóng nằm trong dải từ 10 (m) đến 20 (m). Biết điện dung của tụ điện là hàm bậc nhất của góc xoay. Viết biểu thức sự phụ thuộc điện dung theo góc xoay ?

|  |  |
| --- | --- |
| 1. C= + 30 (pF) | 1. C= + 20 (pF) |
| 1. C= + 30 (pF) | 1. C= + 20 (pF) |

***Giải:***

Từ

Áp dụng (1) ta được:

= ⇨ = ⇨ C=+30 ⇨ Chọn A

**Bài 3:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 20 () và một tụ điện xoay có điện dung ( điện dung là hàm bậc nhất của góc xoay ) biến thiên từ 10 pF đến 500 pF khi góc xoay biến thiên từ đến . Khi góc xoay của tụ bằng 900 thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng bao nhiêu?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1. 188 (m) | 1. 135 (m) | 1. 226 (m) |

***Giải:***

Áp dụng công thức (1):

⇨ = ⇨ C = +10 (pF)

Cho : C =.90 +10=260 (pF) ⇨ ⇨ Chọn C.

**Bài 4:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm 1/((mH) và một tụ xoay. Tụ xoay có điện dung biến thiên theo góc xoay C= +30 (pF). Cho tốc độ ánh sáng trong không khí . Để thu được sóng điện từ có bước sóng 15(m) thì góc xoay bằng bao nhiêu?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

***Giải:***

=15 ⇨C = = 67,5 (pF)⇨ = C - 30 = ⇨Chọn C

**Bài 5:** Một mạch chọn sóng gồm một cuộn thần cảm L và một tụ điện là tụ xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay của bản linh động.Khi lần lượt cho = và = thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng tương ứng 15m và 25m. Khi = thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng là:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

***Giải:***

Áp dụng: = ⇨ = ⇨ =22,17 (m) ⇨ Chọn D

**3.2. Mạch dao động có ghép thêm tụ xoay.**

**Bài toán mẫu:** Mạch chọn sóng của một máy thu gồm một tụ điện có điện dung C0 và cuộn cảm có độ tự cảm L.

**Câu hỏi 1:** Để có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng , phải ghép tụ xoay có điện dung Cx như thế nào với tụ điện C0?

**Câu hỏi 2:** Để có thể bắt được sóng điện từ có bước sóngtừ đến thì cần phải ghép thêm một tụ xoay có điện dung Cx biến thiên trong khoảng nào? hoặc tìm độ tự cảm L của cuộn dây

**Phương pháp giải:**

- **Bước 1:** Đọc, phân tích đề nhận biết bài toán thuộc dạng nào.

- **Bước 2:** Nếu bài toán thuộc dạng 3.2 thì tìm Cb từ công thức  ⇨ Cb( hoặc biến đổi các dữ kiện của đề bài để tìm Cb).

- **Bước 3:** So sánh Cb với Co

+ Nếu Cb > C0 thì C0 ghép song song với Cx . Vận dụng các công thức của trường hợp ghép song song Cb=C0+Cx để tìm các đại lượng mà đề yêu cầu.

+ Nếu Cb < C0 thì C0 ghép nối tiếp với Cx. Vận dụng các công thức của trường hợp ghép nối tiếp = + =để tìm các đại lượng mà đề bài yêu cầu.

- **Bước 4:** Thay số tìm kết quả.

+ ***Lưu ý* : *Nếu đề yêu cầu tìm L hoặc C0 nên lập tỉ số***

*+* C0 ghép song song với Cx:

⇨ ⇨

+ C0 ghép nối tiếp với Cx:

⇨ ⇨

***Các ví dụ:***

**Bài 1: (ĐH-2010)**

Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung C0 và cuộn thuần cảm có độ tự cảm L. Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 20m. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 60m, phải mắc tụ điện C0 của mạch dao động với một tụ điện có điện dung C bằng bao nhiêu và mắc như thế nào?

1. , C ghép nối tiếp C0 B. , C ghép nối tiếp C0

, C ghép song song C0 D. , C ghép song song C0

***Giải:***

⇨ = 3 ⇨ Cb = 9C0 > C0 do đó cần ghép tụ C song song với tụ C0­. Ta có Cb= C0 + C = 9C0 ⇨ C = 8C0 ⇨ Chọn C.

**Bài 2 (Thi HSG tỉnh Thanh Hóa năm học 2014-2015):**

Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một tụ điện có điện dung  và cuộn cảm có độ tự cảm .

a. Mạch này có thể thu được sóng điện từ có bước sóng bao nhiêu?

b. Để mạch chỉ thu được sóng điện từ có bước sóng từ  đến  thì cần phải ghép thêm một tụ điện Cx có điện dung biến thiên. Hỏi phải ghép Cx nối tiếp hay song song với tụ điện C0? Điện dung của tụ điện Cx biến thiên trong khoảng nào?

***Giải:***

a. Mạch dao động trên có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng: 

b. Gọi  là điện dung của bộ tụ  ghép với .

Từ:  nên tỉ lệ với Cb mà theo yêu cầu của bài toán:  thì tăng nên Cb tăng. Do đó, tụ  ghép song song với tụ .

+ Từ công thức 





Vậy: 

⇨ nt ⇨ =

**Bài 3 (Thi HSG tỉnh Thanh Hóa năm 2010-2011):**

Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và một bộ tụ điện gồm tụ điện có điện dung C0 không đổi mắc song song với tụ xoay Cx. Tụ xoay Cx có điện dung biến thiên từ Cx1 = 10pF đến Cx2= 250pF khi góc xoay biến thiên từ 00 đến 1200. Mạch thu được sóng điện từ có bước sóng nằm trong dải từ λ1 = 10m đến λ2 = 30m. Cho biết điện dung của tụ xoay là hàm bậc nhất của góc xoay.

a. Tính độ tự cảm L của cuộn dây và điện dung C0 của tụ.

b. Để thu được sóng điện từ có bước sóng λ0 = 20m thì góc xoay của bản tụ bằng bao nhiêu?

***Giải:***

a. Tính L và C0:

Bước sóng của sóng điện từ mà mạch chọn sóng thu được: 

Vì tụ C0 mắc song song với tụ xoay Cx nên Cb= C0+ Cx

 ** ; 

   C0 = 20pF  

b. Áp dụng công thức (1) ta được:

⇨ =

⇨ C =100 pF và C =+10 ⇨ 450.

**Bài 4:** Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm L và một bộ tụ điện gồm tụ điện cố định C0 mắc song song với một tụ xoay Cx. Tụ xoay có điện dung thay đổi từ 10 (pF) đến 250 (pF). Nhờ vậy mạch thu có thể thu được các sóng có bước sóng từ 10(m) đến 30 (m). Xác định độ tự cảm L.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 0,84(µH) | 1. 0,93(µH) | 1. 0,94(µH) | 1. 0,74(µH) |

***Giải:***

⇨ 9

⇨ C0 +250 = 9(C0+ 10) ⇨ C­0= 20 (pF)

⇨ (H) = 0,94(µH) ⇨ Chọn C.

**3.3. Mạch thu sóng có tụ xoay và điện trở thuần :**

**Bài toán mẫu:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây và một tụ xoay. Điện trở thuần của mạch là r. Khi điều chỉnh điện dung của tụ C = C0 thì mạch bắt được sóng điện từ có tần số góc thì xoay nhanh tụ để suất điện động không đổi nhưng cường độ hiệu dụng của dòng điện thì giảm xuống n lần. Hỏi điện dung tụ thay đổi một lượng bao nhiêu?

**Phương pháp giải**

- **Bước 1:** Đọc, phân tích đề nhận biết bài toán thuộc dạng nào.

- **Bước 2:** Nếu bài toán thuộc dạng 3.3 thì sử dụng công thức giải nhanh (5) =nRω để tìm đại lượng mà đề bài yêu cầu.

- **Bước 3:** Thay số tìm kết quả.

**- Chứng minh công thức (5).**

+ Khi chưa xoay tụ thì tổng trở của mạch Z = R và cường độ dòng điện

+ Sau khi xoay tụ ta có tổng trở của mạch

=

Vì nên nên

Mà

Vì suất điện động không đổi nên I’. Z’ = I . Z ⇨ . = I . R

⇨ = nRω (5)

***Các ví dụ:***

**Bài 1 (HSG Ninh Bình năm 2010)**

Khung dao động gồm ống dây có L = 2µH và tụ xoay. Điện trở thuần của ống dây R=10-3 Ω. Điện dung của tụ tỉ lệ thuận với góc xoay α. Khi α = 0 thì điện dung của tụ là C1 = 10pF ; khi α =180o thì điện dung của tụ là C2 = 490pF.

a) Muốn bắt sóng 19,2 m thì α bằng bao nhiêu? Khi bắt sóng 19,2m suất điện động E = 1µV. Tính cường độ dòng điện trong mạch?

b) Sau khi bắt sóng 19,2 m xoay nhanh tụ để suất điện động không đổi nhưng cường độ dòng điện giảm 1000 lần. Hỏi phải xoay tụ góc bằng bao nhiêu và mạch bắt được bước sóng nào?

***Giải:***

1. Áp dụng công thức (1) ta được:

= ⇨ = ⇨ C = +10

Mà λ = 19,2 = ⇨ C = 51,88 pF

Thay vào biểu thức trên ta có 51,88 = +10= ⇨ α=15,7o

- Cường độ dòng điện trong mạch là: Io = = = 10-3 (A)

b) Áp dụng công thức (5) ta có:

⇨ =nRC2 =1000.10-3. .(51,88.10-12)2 = 0,264 pF

= 0,264 mà C = +10 ⇨ = α ⇨ α =. 0,264 0,1o

Khi C = 0,264 pF ⇨ C = 51,88 + 0,264 = 52,144 pF

⇨ λ = = 19,25 (m)

Khi C = - 0,264 pF ⇨ C = 51,88 - 0,264 = 51,616 (pF)

⇨ λ = = 19,15 (m).

Khi tụ xoay góc 0,10 mạch có thể thu được sóng có λ = 19,25m hoặc λ =19,15m.

**Bài 2:**Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây và một tụ xoay. Điện trở thuần của mạch là 1 (mΩ). Khi điều chỉnh điện dung của tụ là 1(µF) và bắt được sóng điện từ có tần số góc 10.000 (rad/s) thì xoay nhanh tụ để suất điện động không đổi nhưng cường độ hiệu dụng của dòng điện thì giảm xuống 1.000 lần. Hỏi điện dung tụ thay đổi một lượng bao nhiêu?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 0,005 (µF) | 1. 0,02 (µF) | 1. 0,01 (µF) | 1. 0,03 (µF) |

***Giải:***

Áp dụng =nRω=1000..10000.=0,01. (F) ⇨ Chọn C.

**Bài 3:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm 2,5(µH) và một tụ xoay. Điện trở thuần của mạch là 1,3 (mΩ). Sau khi bắt được sóng điện từ có bước sóng 21,5 (m) thì xoay nhanh tụ để suất điện động không đổi nhưng cường độ hiệu dụng dòng điện giảm xuống 1000 lần. Hỏi điện dung tụ thay đổi bao nhiêu?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 0,33 (pF) | 1. 0,32 (pF) | 1. 0,31 (pF) | 1. 0,3 (pF) |

***Giải:***

Từ ⇨⇨ C = 5,2. (F)

⇨ ω = = = 8,77.107 (rad/s)

= nRωC2 = 1000.1,3.10-3.8,77.107.(5,2.10-11)2 = 0,31.10-12(F) = 0,31 (pF)

⇨ Chọn C.

**Bài 4:** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây có độ tự cảm 2 (µH) và một tụ xoay. Điện trở thuần của mạch là 1 (mΩ). Sau khi bắt được sóng điện từ có bước sóng 19,2 (m) thì xoay nhanh tụ tăng điện dung để suất điện động không đổi nhưng dòng thì giảm xuống 1000 lần. Xác định bước sóng mà mạch có thể bắt được lúc này?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 19,15(m) | 1. 19,26(m) | 1. 19,25(m) | 1. 19,28(m) |

***Giải:***

⇨ ⇨ C = 5,188. (F).

⇨ ω = = = 9,8.107 (rad/s)

= nRωC2 = 1000.10-3.9,8.107.=0,26.10-12 (F)

=6π.108 ≈ 19,15 (m) ⇨ Chọn A.

**3.4. Các bài tập luyện tập.**

**Bài 1:** Mạch chọn sóng của máy vô tuyến gồm tụ điện có điện dung C= 1,5 và cuộn cảm L, mạch thu được sóng có bước sóng 100m. Để mạch thu được sóng có bước sóng thì cần ghép thêm tụ xoay Cx bằng bao nhiêu và ghép như thế nào với tụ C.

***Đáp số:*** Cx = 0,1 và ghép nối tiếp với Cx.

**Bài 2:** Một tụ xoay có điện dung biến thiên liên tục và tỉ lệ thuận với góc xoay từ giá trị C1=10 pF đến C2= 370 pF tương ứng khi góc xoay của các bản tụ tăng dần từ 00 đến 1800 . Tụ điện được mắc với một cuộn dây có L= 2 để tạo thành mạch chọn sóng của máy thu. Để mạch thu được sóng có bước sóng 18,84(m) thì phải xoay tụ ở vị trí góc nào?

***Đáp số:*** = 200.

**Bài 3:** Mạch dao động để chọn sóng của máy thu thanh gồm cuộn dây có L=11,3 và tụ điện có điện dung C= 1000 pF.

1. Mạch trên có thể thu được sóng có bước sóng bằng bao nhiêu?
2. Để thu được dải sóng từ 20m đến 50m, người ta phải ghép thêm tụ xoay Cx như thế nào với tụ C và giá trị của Cx thuộc khoảng nào?
3. Để mạch thu được sóng có bước sóng 25m thì các bản tụ phải xoay góc bằng bao nhiêu kể từ vị trí điện dung của tụ cực đại biết góc xoay từ 00 đến 1800 .

***Đáp số:*** a. = 200m b. 10 pF đến 66,4 pF c. 0

**Bài 4:** Mạch dao động gồm cuộn thuần cảm L ghép nối tiếp với bộ tụ điện. Bộ tụ điện gồm tụ điện có điện dung C0 ghép song song với tụ xoay Cx. Khi điện dung Cx biến thiên từ 10 pF đến 250 pF thì mạch bắt được sóng có bước sóng từ 10m đến 30m. Tìm L và C0.

***Đáp số:*** L= 0,925 và C0= 20 pF.

**Bài 5:** Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến gồm cuộn dây thuần cảm L và tụ xoay. Tụ xoay từ 00 đến 1200 thì điện dung biến thiên từ 10 pF đến 250 pF. Khi góc xoay của tụ ở 80 mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 10m. Biết điện dung tỉ lệ bậc nhất với góc xoay. Muốn bắt được sóng có bước sóng 20m thì cần xoay thêm tụ góc bao nhiêu?

***Đáp số: 390.***

**4. Kiểm nghiệm đề tài.**

- Tôi đã cho thử nghiệm với các em trong đội tuyển HSG của nhà trường trong 2 năm học liên tiếp. Kết quả thu được rất tích cực như sau:

**Nhóm khảo sát năm 2013 - 2014.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **HỌ VÀ TÊN** | **LỚP** | **MỖI BÀI KIỂM TRA GỒM 5 CÂU TRẮC NGHIỆM** | | | |
| **PP cũ** | | **PP mới** | |
| **Số câu đúng** | **Thời gian làm** | **Số câu đúng** | **Thời gian làm** |
| 1 | Hoàng Văn Tiên | 12N | 2/5 | 20 phút | 5/5 | 15 phút |
| 2 | Vũ Ngọc Thuấn | 12N | 3/5 | 25 phút | 5/5 | 11 phút |
| 3 | Mai Thị Thanh | 12N | 4/5 | 30 phút | 5/5 | 13 phút |
| 4 | Hoàng Văn Trang | 12I | 3/5 | 28 phút | 5/5 | 12 phút |
| 5 | Trịnh Văn Trường | 12I | 5/5 | 27 phút | 5/5 | 12 phút |
| 6 | Mai Trọng Hiệp | 12I | 3/5 | 29 phút | 5/5 | 10 phút |
| 7 | Mai Thị Hà | 12G | 3/5 | 30 phút | 5/5 | 15 phút |
| 8 | Nguyễn Văn Đức | 12G | 4/5 | 36 phút | 5/5 | 18 phút |
| 9 | Mai Hồng Nhung | 12G | 4/5 | 40 phút | 5/5 | 18 phút |
| 10 | Đỗ Văn Doanh | 12G | 3/5 | 32 phút | 5/5 | 17 phút |

**Nhóm khảo sát năm 2014 - 2015.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **HỌ VÀ TÊN** | **LỚP** | **MỖI BÀI KIỂM TRA GỒM 5 CÂU TRẮC NGHIỆM** | | | |
| **PP cũ** | | **PP mới** | |
| **Thời gian làm** | **Số câu đúng** | **Thời gian làm** | **Số câu đúng** |
| 1 | Mai Thị Sao Mai | 12I | 4/5 | 30 phút | 5/5 | 10 phút |
| 2 | Nguyễn Hữu Long | 12I | 3/5 | 32 phút | 5/5 | 14 phút |
| 3 | Lê Thị Trà My | 12I | 3/5 | 25 phút | 5/5 | 12 phút |
| 4 | Lê Minh Châu | 12I | 3/5 | 28 phút | 4/5 | 15 phút |
| 5 | Mai Trung Đức | 12G | 2/5 | 28 phút | 5/5 | 12 phút |
| 6 | Lê Ngọc Kiên | 12G | 3/5 | 30 phút | 5/5 | 18 phút |
| 7 | Lê Phương Thảo | 12G | 3/5 | 32 phút | 4/5 | 18 phút |
| 8 | Mai Ngọc Hiếu | 12G | 4/5 | 40 phút | 5/5 | 16 phút |
| 9 | Phạm Ngọc Hoàng | 12A | 3/5 | 34 phút | 5/5 | 18 phút |
| 10 | Nguyễn Thị Oanh | 12G | 2/5 | 28 phút | 5/5 | 20 phút |

- Từ bảng số liệu trên ta thấy, về mặt số lượng: số học sinh giải đúng các dạng bài toán này đã tăng lên rất nhiều, rất ít các em lam sai. Về mặt thời gian, thời gian làm bài của học sinh đã được rút ngắn được đáng kể. Điều này chứng tỏ sự cần thiết của việc phân dạng và phương pháp giải nhanh các dạng bài toán khó về tụ xoay là rất cần thiết.

**5. Kết quả đạt được.**

- Đề tài đã đưa ra một hệ thống các bài tập và phân loại được các dạng bài tập về tụ xoay, đây là những bài thường gặp trong các đề thi HSG giúp giáo viên và học sinh có tư liệu dùng cho giảng dạy và bồi dưỡng HSG trong điều kiện hiện tại nguồn tài liệu phục vụ công tác ôn thi HSG còn rất hạn chế.

- Đề tài cũng nêu ra phương pháp mới đó là xây dựng các công thức giải nhanh, đồng thời vận dụng các công thức đó để giải dạng bài tập ở mục 3.1 và 3.3. Thời gian để giải bài tập về tụ xoay được rút ngắn rất nhiều, học sinh vận dụng làm các bài về tụ xoay một cách chính xác và dễ dàng hơn.

Ở đây tôi đã có bảng so sánh phần làm bài của học sinh theo phương pháp cũ (như đã nêu ở phần thực trạng) và theo phương pháp mới là sử dụng công thức giải nhanh mà tôi đưa ra. Do lượng bài tập nhiều nên tôi chỉ so sánh đại diện 2 bài. Nhìn vào phần lời giải theo hai phương pháp có thể thấy ngay ưu việt của phương pháp mới đó là ngắn gọn, tiết kiệm thời gian và dễ vận dụng. Phương pháp này đã khắc phục được hạn chế của phương pháp cũ là dài dòng, biến đổi toán học nhiều, khó hiểu và phức tạp.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bài tập** | **Phương pháp cũ** | **Phương pháp mới** |
| **Bài 1- Mục 3.1**  **( Đề thi ĐH 2012)** | f1 == 3.  f2 = =  ⇨  f = = 1,5.  Vì điện dung tỉ lệ bậc nhất với góc xoay nên C=a.α+b  Thay =9C1 vào  Biểu thức điện dung  C= mà C = 4 C1  4C1 =  α = 45o. | Áp dụng : =  ⇨=  ⇨ |
| **Bài 3b- Muc 3.2**  **(Đề thi HSG tỉnh Thanh Hóa năm 2010-2011)** | b. Góc xoay của bản tụ.  - Vì điện dung tụ là hàm bậc nhất của góc xoay  Cx = aα + b  + Khi α = 00: C1 = 0 + b  b = C1 = 10pF  + Khi α = 1200: C2 = 10 + a.120  a = 2 pF/độ  Vậy: Cx = 2a + 10 (pF) (1)  - Để thu được sóng có bước sóng λ3 thì:   Cx = 100pF  Thay vào (1) ta được:  2α + 10 = 100  α = 450 | b. Áp dụng công thức (1)  =  ⇨ = ⇨C = 100 pF và C =+10  ⇨ 450. |

**C. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT**

**1. Kết luận**

Với mong muốn cung cấp cho học sinh và giáo viên nguồn tư liệu cần thiết phục vụ cho công tác ôn thi HSG và ôn thi THPT Quốc gia, tôi đã phân loại và nêu ra phương pháp giải cho từng dạng bài tập về tụ xoay. Ngoài ra, tôi đã cung cấp phương pháp giải mới khắc phục được những hạn chế của phương pháp truyền thống giúp các em học sinh dễ nhớ, dễ hiểu, dễ làm từ đó cảm thấy tự tin hơn, hứng thú hơn với môn học.

Nội dung đề tài thiết thực đối với giáo viên và học sinh ôn luyện thi HSG tỉnh, khu vực và cả thi THPT quốc gia.

Do thời gian hạn chế nên đề tài này không tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy rất mong được sự góp ý của quý thầy, cô giáo và các bạn đồng nghiệp để đề tài được hoàn thiện hơn và được áp dụng rộng rãi hơn.

**2. Đề xuất**

***2.1. Đối với giáo viên.***

*-* Người giáo viên có vai trò rất quan trọng trong quá trình dạy học “là người cầm lái giúp con thuyền tới bến”. Chính vì vậy, bản thân mỗi người cần không ngừng học tập, trau dồi chuyên môn nghiệp vụ, học hỏi kinh nghiệm cũng như tích lũy kinh nghiệm để có thể tìm ra những phương pháp dạy học mới, những phương pháp hay hơn, sang tạo hơn giúp học sinh có được hành trang vững chắc trong quá trình học tập.

***2.2. Đối với nhà trường.***

- Nhà trường trang bị thêm các sách tài liệu liên quan tới công tác học sinh giỏi cho thư viện để giáo viên và học sinh tham khảo.

- Tập hợp sức mạnh của tập thể phục vụ cho công tác bồi dưỡng học sinh giỏi bằng cách:

+ Tổ chức các buổi trao đổi, thảo luận, đánh giá, đúc rút kinh nghiệm từ các đề thi học sinh giỏi.

+ Mỗi tổ nhóm cần xây dựng khung chương trình (phân loại và thống nhất phương pháp giải “hiệu quả” nhất cho các dạng bài tập) mà các đề thi HSG thường ra.

+ Giáo viên được phân công phụ trách đội tuyển bám sát khung chương trình để bồi dưỡng. Ngoài ra, vận dụng linh hoạt trong quá trình giảng dạy.

***2.3. Đối với Sở Giáo dục và Đào tạo***

- Tổ chức các chuyên đề, hội thảo để giáo viên có điều kiện trao đổi và học tập chuyên môn - nghiệp vụ.

*Thanh Hoá, ngày 24 tháng 05 năm2015.*

|  |  |
| --- | --- |
| **XÁC NHẬN CỦA THỦ TRƯỞNG ĐƠN VỊ**  **Nguyễn Tuấn Anh** | Tôi xin cam đoan đây là SKKN của mình viết, không sao chép nội dung của người khác.  **Tác giả**  **Nguyễn Thị Ngoan** |

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

*1. Các đề thi học sinh giỏi và đại học cao đẳng của các năm học trước.*

2*. Chuyên đề bồi dưỡng học sinh giỏi (2010)* – Vũ Thanh Khiết.

3. Dương Văn Cẩn ( chủ biên) ( 2010), *1000 bài trắc nghiệm trọng tâm và* *điển hình Vật Lí 12,* NXB Đại Học Sư Phạm.

4. *Sách giáo khoa vật lí 12 ( chương trình nâng cao)-* Nhà Xuất Bản Giáo Dục và Đào Tạo

5. *Bài tập chọn lọc vật lí 12 -* Tác giả: Đoàn Ngọc Căn, Đặng Thanh Hải, Vũ Đình Túy

6. *Cẩm nang ôn luyện thi đại học vật lí* – Tác Giả: Nguyễn Anh Vinh.

|  |  |
| --- | --- |
| **MỤC LỤC Trang** | |
| **A. ĐẶT VẤN ĐỀ.** | 1 |
| **1. lý do chọn đề tài.** | 1 |
| **2. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu.** | 1 |
| **3. Mục đích nghiên cứu.** | 1 |
| **4. Phương pháp nghiên cứu.** | 2 |
| **B. GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ.** | 2 |
| **1. Cơ sở lí luận.** | 2 |
| 1.1. Tụ xoay. | 2 |
| 1.2. Mạch dao động. | 2 |
| **2. Thực trạng của vấn đề nghiên cứu.** | 3 |
| **3. Giải pháp thực hiện.** | 4 |
| 3.1. Bài toán liên quan đến biểu thức của tụ xoay C=a.+b. | 4 |
| 3.2. Mạch thu sóng có ghép thêm tụ xoay. | 6 |
| 3.3. Mạch thu sóng có tụ xoay và điện trở thuần. | 9 |
| 3.4. Các bài tập luyện tập. | 12 |
| **4. Kiểm nghiệm đề tài.** | 13 |
| **5. Kết quả đạt được.** | 14 |
| **C. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT.** | 15 |
| **1.Kết luận** | 15 |
| **2. Đề xuất.** | 16 |
| 2.1. Đối với giáo viên. | 16 |
| 2.2. Đối với nhà trường. | 16 |
| 2.3. Đối với Sở Giáo Dục và Đào Tạo. | 16 |
| **TÀI LIỆU THAM KHẢO** | 17 |