

SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

Tên đề tài: GIẢI BÀI TOÁN ĐIỆN MỘT CHIỀU BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHẬP MẠCH ĐIỆN

TÁC GIẢ: HOÀNG THỊ LOAN

– Giáo viên vật lý – Trường THPT Lưu Đình Chất

A. PHẦN MỞ ĐẦU

I. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI:

“Dòng điện không đổi” là một phần trong chương trình SGK vật lý 11 hiện nay, tuy trong chương trình vật lý lớp 9 học sinh đã được biết các công thức về ghép các điện trở song song và nối tiếp nhưng các em mới chỉ tiếp cận các mạch điện đơn giản, hơn nữa trong một khoảng thời gian dài các em không sử dụng đến các công thức này mà trong chương trình SGK vật lý 11 không nhắc lại các công thức đó và trong SGK không có các dạng bài tập về các mạch điện phức tạp nhưng trong sách bài tập lại có các bài tập về các mạch điện hỗn hợp mà nếu không vẽ lại mạch điện thì học sinh sẽ gặp khó khăn khi xác định sơ đồ mắc các điện trở. Trong nội dung của đề tài “***GIẢI BÀI TOÁN ĐIỆN MỘT CHIỀU BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHẬP MẠCH ĐIỆN***” tôi đưa ra phương pháp tổng quát để chập các mạch điện phức tạp thành đơn giản để từ đó học sinh có thể dễ dàng xác định sơ đồ mắc các mạch điện ngoài.

II. NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU:

Để thực hiện tốt đề tài nghiên cứu, người thực hiện đề tài này cần phải thực hiện các nhiệm vụ sau:

1. Nghiên cứu các tài liệu chuyên môn, sách giáo khoa, sách bài tập, tài liệu tham khảo.
2. Thảo giảng, dạy thử nghiệm.
3. Dự giờ đồng nghiệp, trao đổi, rút kinh nghiệm.

4. Kiểm tra, đánh giá kết quả thực hiện đề tài dựa vào kết quả học tập của học sinh để từ đó có sự điều chỉnh, bổ sung hợp lý.

III. PHẠM VI NGHIÊN CỨU:

Đề tài tập trung nghiên cứu môn vật lý lớp 11, phần dòng điện không đổi, dạng toán về mạch điện không đổi có nhiều điện trở mắc hỗn hợp mà muốn xác định sơ đồ mắc thì cần phải vẽ lại sơ đồ mạch điện.

IV. MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU:

Với việc nghiên cứu thành công đề tài, sáng kiến kinh nghiệm sẽ giúp giáo viên và học sinh có một phương pháp tổng quát giúp vẽ lại sơ đồ mạch ngoài của những mạch điện không đổi có nhiều điện trở mắc hỗn hợp, từ đó xác định sơ đồ mắc các điện trở là công việc đầu tiên khi học sinh gặp các bài tập yêu cầu tính điện trở mạch ngoài hay xác định hiệu điện thế và cường độ dòng điện trên từng điện trở.

V. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU:

1. Phương pháp quan sát: Người thực hiện đề tài tự tìm tòi, nghiên cứu, đúc rút kinh nghiệm từ thực tiễn giảng dạy.
2. Phương pháp trao đổi, thảo luận: Từ kết quả nghiên cứu, người thực hiện đề tài tiến hành trao đổi, thảo luận với đồng nghiệp, rút kinh nghiệm để hoàn thiện đề tài.
3. Phương pháp thực nghiệm: Giáo viên tiến hành dạy thử nghiệm theo phương pháp đã nghiên cứu trong đề tài.
4. Phương pháp điều tra: Giáo viên ra các bài tập áp dụng để kiểm tra đánh giá kết quả sử dụng phương pháp mới.

B. PHẦN NỘI DUNG

I. Nội dung bài tập và cách giải:

1. Nội dung:

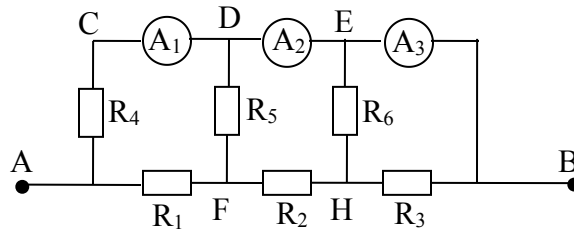
Ví dụ : (Bài 2.22 – trang 23 – sách bài tập vật lý 11 nâng cao)

Cho mạch điện như hình vẽ 1.

Cho biết: $R_1 = R_2 = 2\Omega$; $R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 4\Omega$. Điện trở của các ampe kế nhỏ không đáng kể.

a. Tính R_{AB}

b. Cho $U_{AB} = 12\text{ V}$. Tìm cường độ dòng điện qua các điện trở và số chỉ các ampe kế .



Hình 1

2. Phương pháp giải tổng quát:

Đối với dạng bài tập điện một chiều, trong đó sơ đồ mạch ngoài gồm có nhiều điện trở ghép hỗn hợp trong đó có những điểm có cùng điện thế như sơ đồ trên thì nhìn vào hình vẽ ta chưa thể viết được sơ đồ mắc điện trở ngay mà đòi hỏi phải vẽ lại mạch điện bằng cách chập các điểm có cùng điện thế thì giáo viên có thể thực hiện các hoạt động sau:

HOẠT ĐỘNG 1: Nhắc lại các đặc điểm của đoạn mạch điện trở ghép song song và ghép nối tiếp:

a. Ghép nối tiếp	b. Ghép song song
$I_b = I_1 = I_2 = \dots = I_n$	$I_b = I_1 + I_2 + \dots + I_n$
$U_b = U_1 + U_2 + \dots + U_n$	$U_b = U_1 = U_2 = \dots = U_n$
$R_b = R_1 + R_2 + \dots + R_n$	$\frac{1}{R_b} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

HOẠT ĐỘNG 2: Vẽ lại sơ đồ mạch điện. Tiến hành lần lượt theo các bước sau:

Bước 1: Đặt tên cho các điểm nút trong mạch điện.

Bước 2: Xác định các điểm có cùng điện thế: do dây dẫn và ampe kế có điện trở nhỏ không đáng kể nên hiệu điện thế giữa hai đầu ampe kế coi như bằng không, suy ra điện thế hai đầu ampe kế là bằng nhau.

Bước 3: Xác định điểm đầu và điểm cuối của mạch điện.

Bước 4: Liệt kê các điểm nút của mạch điện theo hàng ngang theo thứ tự các nút trong mạch điện ban đầu, điểm đầu và điểm cuối của mạch điện để ở hai đầu của dãy hàng ngang, mỗi điểm nút được thay thế bằng một dấu chấm, những điểm nút có cùng điện thế thì chỉ dùng một chấm điểm chung và dưới chấm điểm đó có ghi tên các nút trùng nhau.

Bước 5: Lần lượt từng điện trở nằm giữa hai điểm nào thì đặt các điện trở vào giữa hai điểm đó.

HOẠT ĐỘNG 3: Áp dụng các công thức đặc điểm của đoạn mạch nối tiếp và song song để giải bài toán theo các yêu cầu của đề bài.

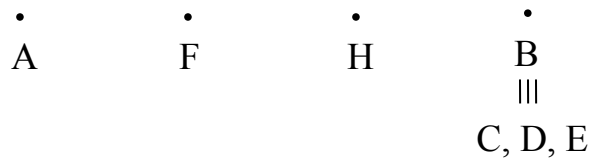
3. Áp dụng giải ví dụ:

Bước 1: Đặt tên cho các điểm nút A, B, C, D, E, F, H như hình vẽ 1.

Bước 2: Xác định các điểm có cùng điện thế: $V_C = V_D = V_E = V_B$

Bước 3: Xác định điểm đầu mạch điện A; và điểm cuối của mạch điện (B,C,D,E)

Bước 4: Liệt kê các điểm nút của mạch điện theo hàng ngang như hình 2



Hình 2

Bước 5: Lần lượt từng điện trở nằm giữa hai điểm nào thì đặt các điện trở vào giữa hai điểm đó (Hình 3). Cụ thể:

Điện trở R_1 nằm giữa hai điểm A và F

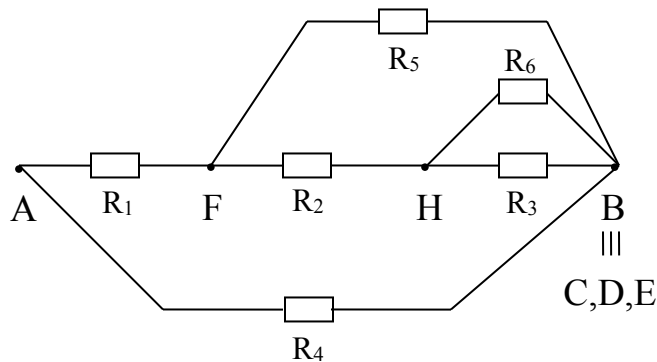
Điện trở R_2 nằm giữa hai điểm F và H

Điện trở R_3 nằm giữa hai điểm H và B

Điện trở R_4 nằm giữa hai điểm A và C (cũng là nằm giữa A và B)

Điện trở R_5 nằm giữa hai điểm F và D (cũng là nằm giữa F và B)

Điện trở R_6 nằm giữa hai điểm H và E (cũng là nằm giữa H và B)



Hình 3

Từ sơ đồ mạch điện vẽ lại như hình 3, ta dễ dàng xác định được sơ đồ mắc:

$$\langle \{ [(R_3 // R_6) nt R_2] // R_5 \} nt R_1 \rangle // R_4$$

Bước 6: Áp dụng các công thức đặc điểm của đoạn mạch song song và nối tiếp, ta dễ dàng tính toán được các đại lượng theo yêu cầu của đề bài. (Trong nội

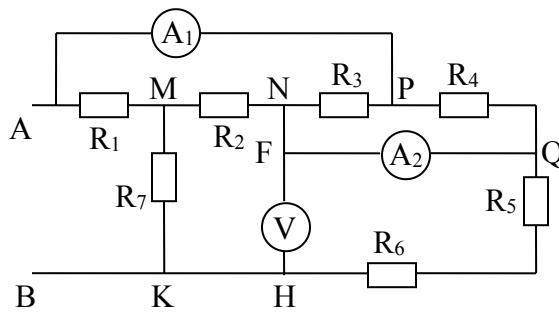
dung giới hạn của đề tài, tôi chỉ tập trung về việc vẽ lại mạch điện, còn việc giải bài toán khi đã có sơ đồ mắc tôi không đề cập đến ở đây vì vẫn tuân theo cách giải thông thường)

II. Bài tập vận dụng:

Bài tập: (Bài 2.27 – trang 24 – sách bài tập vật lý 11 nâng cao)

Cho mạch điện như hình vẽ 1.

Cho biết: $U_{AB} = 6 \text{ V}$; $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 2 \Omega$; $R_5 = R_6 = 1 \Omega$; $R_7 = 4 \Omega$. Điện trở của vôn kế rất lớn, điện trở của các ampe kế nhỏ không đáng kể. Tính R_{AB} , cường độ dòng điện qua các điện trở, số chỉ các ampe kế và vôn kế.



Hình 4

Hướng dẫn giải: Đây là một bài tập về mạch cầu, nhưng mới nhìn vào sơ đồ này, học sinh sẽ không xác định được sơ đồ mắc các điện trở, do vậy, công việc đầu tiên để giải bài toán là vẽ lại sơ đồ mắc các điện trở bằng cách chập các điểm có cùng điện thế với nhau.

Bước 1: Đặt tên cho các điểm nút A, M, N, P, Q, F, H, K, B như hình vẽ 4.

Bước 2: Xác định các điểm có cùng điện thế : $V_A = V_P$; $V_N = V_F = V_Q$;

$$V_H = V_K = V_B;$$

Do vôn kế có điện trở rất lớn nên có thể tạm bỏ đoạn mạch FH khi vẽ lại sơ đồ

Bước 3: Xác định điểm đầu mạch điện: A; và điểm cuối của mạch điện (B, K, H)

Bước 4: Liệt kê các điểm nút của mạch điện theo hàng ngang như hình

•	•	•	•
A	M	N	B
///		///	///
P		F	K
		///	///
		Q	H

Hình 5

Bước 5: Lần lượt từng điện trở nằm giữa hai điểm nào thì đặt các điện trở vào giữa hai điểm đó (Hình 6). Cụ thể:

Điện trở R_1 nằm giữa hai điểm A và M

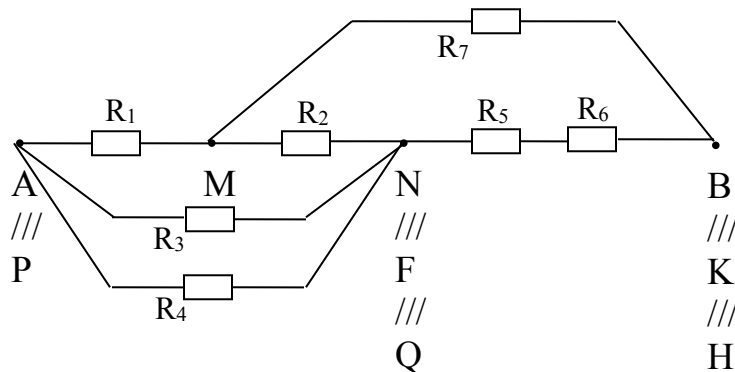
Điện trở R_2 nằm giữa hai điểm M và N

Điện trở R_3 nằm giữa hai điểm N và P

Điện trở R_4 nằm giữa hai điểm P và Q

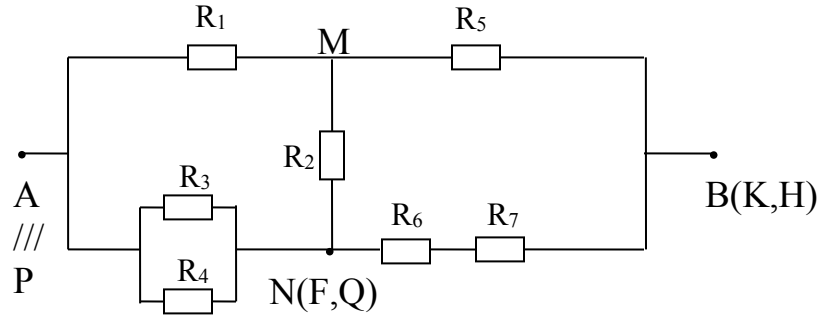
Điện trở (R_5 nối tiếp R_6) nằm giữa hai điểm Q và H (cũng là nằm giữa Q và B)

Điện trở R_7 nằm giữa hai điểm M và K (cũng là nằm giữa M và B)



Hình 6

Từ hình 6, ta thấy đoạn mạch MN (chứa điện trở R_2) chung cho cả đoạn mạch AMN và đoạn mạch MNB, do đó đoạn mạch MN là cầu. Từ đó ta vẽ lại theo sơ đồ mạch cầu được hình 7.



Hình 7

Đến đây ta có sơ đồ mạch cầu quen thuộc, dựa vào số liệu đầu bài ta có tỉ số: $\frac{R_1}{R_{34}} = \frac{R_5}{R_{67}}$. Vậy đây là một mạch cầu cân bằng, suy ra $V_M = V_N$, chập hai điểm M và N ta có sơ đồ mắc: $[R_1 // R_3 // R_4]nt[R_5 // (R_6ntR_7)]$

C. PHẦN KẾT LUẬN

I. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ÁP DỤNG:

Tôi đã áp dụng sáng kiến kinh nghiệm này cho học sinh trong những năm gần đây và thu được những kết quả khả quan. Trước hết những kinh nghiệm này rất phù hợp với chương trình SGK vật lý lớp 9 và lớp 11. Học sinh có hứng thú học tập hơn, tích cực hoạt động trong các giờ học, đồng thời cũng rất linh hoạt trong từng bài tập cụ thể. Không khí học tập sôi nổi, nhẹ nhàng. Học sinh có cơ hội để khẳng định mình, không còn lúng túng, lo ngại khi gặp dạng bài tập này vì nội dung sáng kiến kinh nghiệm có thể áp dụng cho tất cả các bài toán về vẽ lại mạch điện. Để khẳng định cụ thể kết quả đề tài, năm học 2009 – 2010 tôi đã áp dụng đề tài này trong giảng dạy ở lớp 11 C₁ (lớp thực nghiệm) và lớp 11 C₂ (lớp đối chứng), kết quả có tới 95% học sinh lớp 11C₁ giải được thành thạo các bài tập về vẽ lại mạch điện còn lớp 11C₂ học sinh thường lúng túng khi gặp các dạng mạch điện này và chỉ đạt có 20% các em xác định được bài toán.

II. BÀI HỌC KINH NGHIỆM:

Sau khi áp dụng thành công đề tài này, bản thân tôi đã thu được những kết quả đáng kể và những kinh nghiệm quý báu cho bản thân như sau:

1. Đối với tất cả các môn học nói chung và môn vật lý nói riêng đều có những khó khăn nhất định đối với học sinh, song trong quá trình giảng dạy, để giúp học sinh giải quyết những khó khăn đó thì giáo viên cần phải trăn trở, tìm tòi những kinh nghiệm quý báu truyền đạt cho học sinh, từ đó tạo được hứng thú học tập tốt cho học sinh.
2. Giáo viên cần tạo môi trường học tập mà trong đó học sinh là đối tượng hoạt động chính, rèn luyện cho các em tính tự giác, chủ động sáng tạo linh hoạt trong học tập, rèn luyện kỹ năng giải bài tập một cách thành thạo.

III. NHỮNG KIẾN NGHỊ:

Xuất phát từ cơ sở lý luận, thực tiễn, mục đích dạy học cũng như những thành công và hạn chế trong khi thực hiện đề tài, để góp phần vào việc giảng dạy bộ môn đạt kết quả tốt, tôi có những kiến nghị sau:

* Về phía cơ sở:

Đối với các tổ chuyên môn cần tăng cường hơn nữa hoạt động trao đổi, thảo luận nội dung chuyên môn trong các buổi sinh hoạt tổ, cần chuẩn bị và đưa những nội dung mới và khó để thảo luận, bàn phương pháp giải quyết trước khi truyền đạt vấn đề cho học sinh.

* Về phía lãnh đạo cấp trên:

Cần tạo điều kiện cho giáo viên có cơ hội giao lưu, học hỏi và rút kinh nghiệm qua các hội thảo chuyên đề.

IV. KẾT LUẬN:

Trên đây là một số suy nghĩ, tìm tòi của giáo viên khi giảng dạy cho học sinh về phần này và đã thu nhận được những kết quả khả quan, gây hứng thú cho học sinh trong học tập và đã nhận được những phản ứng tích cực của học sinh. Tuy nhiên do điều kiện về năng lực và thời gian nên vấn đề đưa ra sẽ có những chỗ còn hạn chế.

Rất mong được sự quan tâm đọc góp ý và vận dụng của các đồng nghiệp.

Xin chân thành cảm ơn !

Hoàng Hoá, ngày 10 tháng 05 năm 2010

NGƯỜI THỰC HIỆN

HOÀNG THỊ LOAN

CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Giáo dục học đại cương – NXB Hà Nội 1995
2. Sách giáo khoa, sách giáo viên, sách bài tập vật lý lớp 11
3. Tài liệu tập huấn đổi mới phương pháp giảng dạy bộ môn Vật lý THPT.