

SỞ GIÁO DỤC – ĐÀO TẠO QUẢNG NAM
PHÒNG GIÁO DỤC - ĐÀO TẠO THÀNH PHỐ TAM KỲ
TRƯỜNG THCS CHU VĂN AN

SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM:

**CHUYÊN ĐỀ DẠY BỒI DƯỠNG
HỌC SINH GIỎI VẬT LÝ TRUNG HỌC CƠ SỞ
- PHẦN ĐIỆN HỌC**

Họ và tên người thực hiện: TRẦN CÔNG

Đơn vị: Trường THCS Chu Văn An



Tam kỳ, tháng 3 năm 2015

1. Tên đề tài:**CHUYÊN ĐỀ DẠY BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI VẬT LÝ THCS –
PHẦN ĐIỆN HỌC****2. Đặt vấn đề:**

Đã từ lâu, công tác bồi dưỡng học sinh giỏi (HSG) đã được ngành giáo dục các địa phương quan tâm đầu tư, chính vì vậy chất lượng HSG các bộ môn ngày càng tăng; và nhu cầu học tập, tự tìm hiểu của học sinh cũng như nhu cầu nghiên cứu để bồi dưỡng HSG của giáo viên và phụ huynh ngày càng cao; Do đó, các tài liệu phục vụ cho nhu cầu trên là một việc cần thiết, nhất là đối với bộ môn Vật Lý trung học cơ sở (THCS).

Trong quá trình bồi dưỡng HSG Vật Lý THCS các cấp, bản thân tôi nhận thấy cần thiết phải viết lại các “Chuyên đề bồi dưỡng HSG Vật Lý THCS” cho gọn hơn và bám sát chương trình sách giáo khoa (SGK) hơn và nhất là phục vụ thiết thực, hiệu quả hơn cho công tác bồi dưỡng HSG Vật Lý THCS; và với thời gian có hạn nên trong lần này, bản thân xin viết chuyên đề về “Điện học” theo chu kỳ lần thứ hai kể từ năm học 2011-2012 đến nay.

Chuyên đề này sẽ bao gồm các dạng bài tập về điện học. Tóm tắt các công thức và phương pháp giải các dạng bài tập cơ bản; một số đề bài tập vận dụng thuộc các dạng.

Qua thực tế, tham gia dạy bồi dưỡng đội tuyển HSG Vật lý dự thi cấp tỉnh nhiều năm qua, bản thân cũng đã tìm ra các phương pháp giải khoa học, ngắn gọn, tốn ít thời gian hơn thuộc các dạng bài tập Vật lý mà phần nào có thể hiện trong chuyên đề lần này.

3. Cơ sở lý luận:

Cùng với sự đổi mới phát triển của đất nước - Nền giáo dục của Việt Nam có những biến đổi sâu sắc về mục tiêu, nội dung sách GK và cả phương pháp giáo dục, một trong những đổi mới cơ bản hiện nay là đổi mới mục tiêu dạy học ở trường phổ thông THCS.

Định hướng được thể chế hóa trong luật giáo dục điều 24.2: "Phương pháp giáo dục phổ thông phải phát huy tính tích cực tự giác chủ động sáng tạo của học sinh; phù hợp với đặc điểm của từng lớp học, môn học; bồi dưỡng phương pháp tự học, tự rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, tác động đến tình cảm, đem lại niềm vui hứng thú học tập cho học sinh.

Là giáo viên Vật lý khối THCS, chúng ta luôn nhận thức được bộ môn vật lý THCS có vai trò quan trọng bởi các kiến thức kỹ năng có nhiều ứng dụng trong đời sống và kỹ thuật. Nó cung cấp những kiến thức Vật lý phổ thông cơ bản có hệ thống và toàn diện, những kiến thức này phải phù hợp với trình độ hiểu biết hiện đại theo tinh thần kỹ thuật tổng hợp, tạo điều kiện hướng nghiệp gắn với cuộc sống. Nhằm chuẩn bị tốt cho các em tham gia vào lao động sản xuất hoặc tiếp tục học lên phổ thông trung học. Đồng thời môn Vật lý góp phần phát triển năng lực tư duy khoa học, rèn luyện kỹ năng cơ bản có tính chất kỹ thuật tổng hợp góp phần xây dựng thế giới quan khoa học rèn luyện phẩm chất đạo đức của người lao động mới. Việc nắm những khái

niệm, hiện tượng, định luật và việc giải bài tập điện học lớp 9 là rất quan trọng và cần thiết.

Trong thực tế giảng dạy cho thấy, việc giải bài tập định lượng của môn Vật lý ở cấp THCS là một vấn đề làm cho nhiều học sinh cảm thấy khó và ngại làm, đặc biệt là các bài tập định lượng của phần điện học lớp 9. Và càng khó hơn nữa đối với việc giải các bài tập nâng cao phần điện học này; Chính vì những lý do trên, tôi viết lại một số kinh nghiệm trong quá trình giảng dạy bồi dưỡng học sinh giỏi thành “Chuyên đề dạy bồi dưỡng học sinh giỏi Vật lý THCS – phần Điện học”.

4. Cơ sở thực tiễn:

Trong thực tiễn giảng dạy theo chương trình sách giáo khoa THCS thì học sinh mới nắm được, hiểu và vận dụng vào thực tế về khái niệm, công thức tính, đơn vị, mối quan hệ giữa các đại lượng, ... ở mức độ đơn giản theo yêu cầu kiến thức, kỹ năng qui định của chương trình.

Các bài tập trong chương trình sách giáo khoa cũng chỉ ở dạng đơn giản, vận dụng các công thức từ các định luật như định luật Ôm, định luật Jun-Lenxơ, công, công suất dòng điện, ... cùng với việc đổi đơn vị các đại lượng và vẽ đồ thị ở mức hiểu biết ban đầu; Trong khi nội dung chương trình thi học sinh giỏi các cấp thì không có qui định mà đề thi lại yêu cầu kiến thức nâng cao, mở rộng với nhiều yêu cầu kỹ năng khó như tính toán, suy luận, vẽ đồ thị, vận dụng nhiều kiến thức sâu rộng mà trong chương trình học sinh chưa được học.

Thực tế các năm qua, các trường đã phải bố trí dạy bồi dưỡng trong thời gian ngắn trước khi cho học sinh dự thi học sinh giỏi các cấp; do tài liệu giảng dạy nâng cao ít được phổ biến, nên cần có những kinh nghiệm thiết thực để giáo viên trao đổi kinh nghiệm, xây dựng phương pháp bồi dưỡng học sinh giỏi đạt hiệu quả trong thời gian tới.

Xuất phát từ thực tế trên, bản thân tôi muốn ghi lại “vài kinh nghiệm” đã phát hiện và tổng hợp từ các dạng bài tập phần điện trong những năm qua.

5. Nội dung nghiên cứu:

CHUYÊN ĐỀ DẠY BỒI DƯỠNG HSG VẬT LÝ THCS – PHẦN ĐIỆN HỌC

I. PHÂN DẠNG BÀI TẬP ĐIỆN:

1. Phân 5 dạng:

Dạng 1: Bài toán chia dòng.

Dạng 2: Bài toán chia thế.

Dạng 3: Bài toán mạch cầu.

Dạng 4: Mạch điện đối xứng.

Dạng 5: Các bài toán cực trị.

2. Những điểm cần lưu ý:

a. Các loại mạch điện thường gặp:

- Chỉ có mắc nối tiếp
- Chỉ có mắc song song.
- Hỗn tạp tường minh.
- Hỗn tạp không tường minh.
- Mạch đối xứng.
- Mạch tuần hoàn.
- Mạch cầu.

b. Các điều kiện về điện trở:

- Các điểm nối với nhau bằng dây nối (hoặc ampe kế) có điện trở không đáng kể được coi là trùng nhau khi vẽ lại mạch để tính toán.
- Vôn kế có điện trở vô cùng lớn có thể “tháo ra” khi tính toán.
- Trong các bài toán nếu không có ghi chú gì đặc biệt, người ta thường coi là $R_A \approx 0$; $R_V = \infty$.

II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP ĐIỆN:

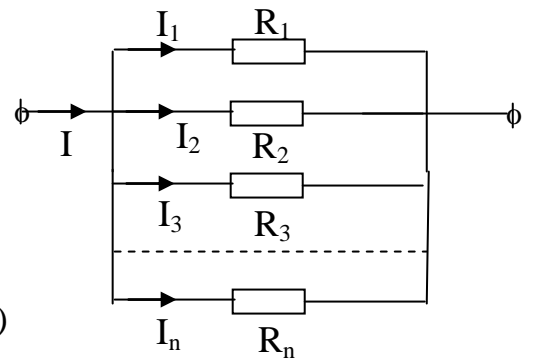
1. Dạng 1. Bài toán chia dòng: Công thức tính cường độ dòng điện các mạch rẽ trong đoạn mạch mắc song song.

a. Sơ đồ mạch điện: $R_1 // R_2 // R_3 // \dots$

- Từ công thức định luật Ôm, ta có:

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = I \cdot \frac{R_{td}}{R_1} ; I_2 = \frac{U}{R_2} = I \cdot \frac{R_{td}}{R_2} ; \dots$$

$$\Leftrightarrow \boxed{I_1 = \frac{R_{td}}{R_1} \cdot I ; I_2 = \frac{R_{td}}{R_2} \cdot I ; \dots} \quad (1.1)$$



Hình 1.1

- Nếu mạch điện chỉ có 2 điện trở mắc song song, ta có:

$$I = I_1 + I_2 ; U_1 = U_2$$

$$\Leftrightarrow I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2 \Leftrightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

$$\Leftrightarrow \frac{I_1}{I_1 + I_2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{và} \quad \frac{I_2}{I_1 + I_2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot I ; I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot I ; \dots} \quad (1.2)$$

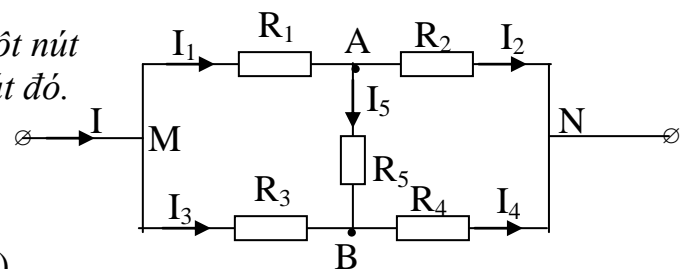
b. Định lý về nút:

Tổng đại số các dòng điện đi đến một nút bằng tổng đại số các dòng đi khỏi nút đó.

Ví dụ xét sơ đồ mạch điện sau:

Như vậy:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Tại nút M, ta có: } I = I_1 + I_3 \\ \text{Tại nút N, ta có: } I = I_2 + I_4 \end{array} \right\} (1.3)$$



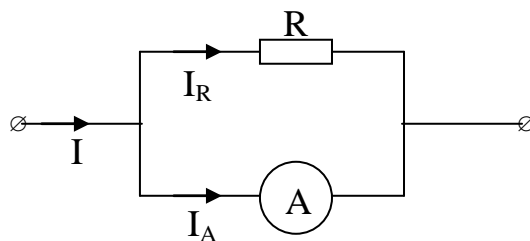
Hình 1.2

Tại nút A, ta có: $I_1 = I_2 + I_5$

Tại nút B, ta có: $I_4 = I_5 + I_3$

c. Trường hợp ngắn mạch:

Khi giá trị điện trở ampe kế rất nhỏ (không đáng kể) $R_A \approx 0$ thì cường độ dòng điện qua ampe kế rất lớn ($I_A = I$); lúc đó dòng điện qua điện trở R có cường độ rất nhỏ ($I_R \approx 0$)



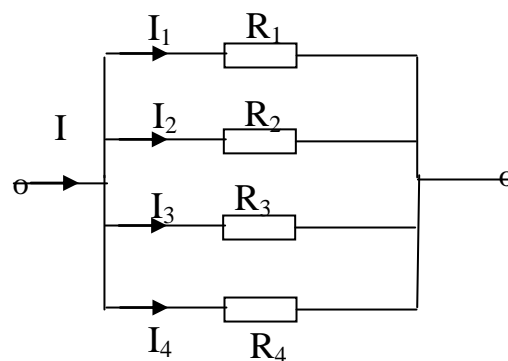
Hình 1.3

d. Kết luận dạng 1:

Khi gặp dạng bài tập mắc song song ta sử dụng các công thức (1.1) và (1.2) để tính các đại lượng I; R; ... khi đã biết các đại lượng còn lại; còn khi gặp bài toán dạng mạch cầu ta cần vận dụng công thức (1.3) để tính toán các dòng điện.

e. Bài tập áp dụng:

Cho mạch điện: $I = 15A$, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_3 = 4\Omega$, $R_4 = 6\Omega$.
Tìm I_1, I_2, I_3, I_4 ?



Hình 1.4

Giải:

Cách 1:

$$\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow R_{td} = \frac{12}{15} \Rightarrow U = I \cdot R_{td} = 15 \cdot \frac{12}{15} = 12 \text{ (V)}$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{U}{R_1} = 6 \text{ (A)}; I_2 = \frac{U}{R_2} = 4 \text{ (A)}; I_3 = \frac{U}{R_3} = 3 \text{ (A)}; I_4 = \frac{U}{R_4} = 2 \text{ (A)}$$

Cách 2: Dùng phương pháp chia tỉ lệ nghịch

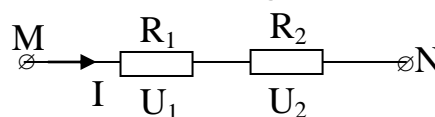
$$I_1 R_1 = I_2 R_2 = I_3 R_3 = I_4 R_4 \Rightarrow 2I_1 = 3I_2 = 4I_3 = 6I_4$$

$$\Rightarrow \frac{I_1}{6} = \frac{I_2}{4} = \frac{I_3}{3} = \frac{I_4}{2} = \frac{I}{6+4+3+2} = \frac{15}{15} = 1$$

$$\Rightarrow I_1 = 1 \cdot 6 = 6 \text{ (A)}; I_2 = 1 \cdot 4 = 4 \text{ (A)}; I_3 = 1 \cdot 3 = 3 \text{ (A)}; I_4 = 1 \cdot 2 = 2 \text{ (A)}$$

2. Dạng 2. Bài toán chia thế: Công thức tính hiệu điện thế trong đoạn mạch mắc nối tiếp.

a. Sơ đồ mạch điện:



b. Công thức:

$$\left. \begin{aligned} I &= I_1 = I_2 = \dots \\ U &= U_1 + U_2 + \dots \\ R_{MN} &= R_1 + R_2 + \dots \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

Hay: $\frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} = \dots = \frac{U}{R_{MN}}$ Hình 2.1

$$U_1 = R_1 \cdot \frac{U_2}{R_2} = R_1 \cdot \frac{U}{R_{MN}} \quad (2.1)$$

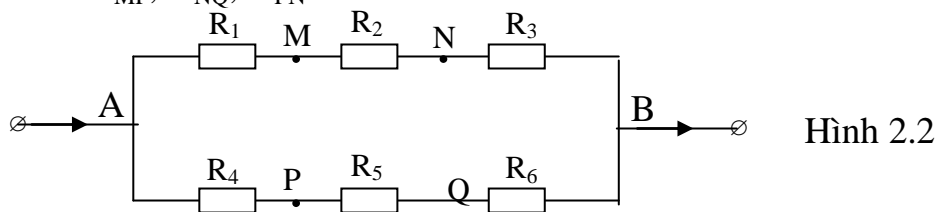
c. Kết luận dạng 2:

- Đối với đoạn mạch điện mắc nối tiếp ta sử dụng các công thức (2.1) để tính hiệu điện thế thành phần hoặc các đại lượng khác khi biết hiệu điện thế thành phần.

- Các công thức thuộc dạng 1 và 2 đều là hệ quả của định luật Ôm.

d. Bài tập áp dụng:

Cho mạch điện: $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 1\Omega$, $R_4 = 4\Omega$, $R_5 = 2\Omega$, $R_6 = 4\Omega$
 $U_{AB} = 60V$. Tính U_{MP} , U_{NQ} , U_{PN} ?



Giải:

- Cách 1:

$$\text{Nhánh trên: } I_1 = \frac{U_{AB}}{R_1 + R_2 + R_3} = 10 \text{ (A)}$$

$$\text{Nhánh dưới: } I_4 = \frac{U_{AB}}{R_4 + R_5 + R_6} = 6 \text{ (A)}$$

$$U_{MP} = U_{MA} + U_{AP} = -I_1 \cdot R_1 + I_4 \cdot R_4 = -10 \cdot 3 + 6 \cdot 4 = -6 \text{ (V)}$$

$$U_{NQ} = U_{NB} + U_{BQ} = I_1 \cdot R_3 - I_4 \cdot R_6 = 10 \cdot 1 - 6 \cdot 4 = -14 \text{ (V)}$$

$$U_{PN} = U_{PB} + U_{BN} = I_4 \cdot (R_5 + R_6) + I_1 \cdot R_3 = 6 \cdot (2 + 4) - 10 \cdot 1 = 26 \text{ (V)}$$

- Cách 2:

$$\text{Ta có: } \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} = \frac{U_3}{R_3} = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$\Rightarrow U_1 = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot R_1 = 30 \text{ (V)}; \quad U_2 = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot R_2 = 20 \text{ (V)}$$

$$\Rightarrow U_3 = U - (U_1 + U_2) = 10 \text{ (V)}$$

$$\text{Tương tự: } \frac{U_4}{R_4} = \frac{U_5}{R_5} = \frac{U_6}{R_6} = \frac{U}{R_4 + R_5 + R_6}$$

$$\Rightarrow U_4 = \frac{U}{R_4 + R_5 + R_6} \cdot R_4 = 6 \cdot 4 = 24 \text{ (V)}$$

$$U_5 = 6 \cdot 2 = 12 \text{ (V)} \Rightarrow U_6 = U - (U_4 + U_5) = 24 \text{ (V)}$$

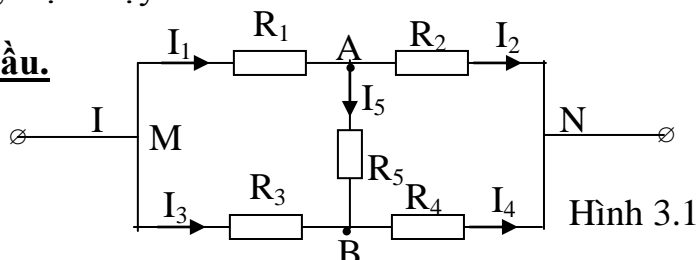
$$\Rightarrow U_{MP} = -U_1 + U_4 = -6 \text{ (V)}; \quad \Rightarrow U_{NQ} = U_3 - U_6 = -14 \text{ (V)}$$

$$\Rightarrow U_{PN} = U_5 + U_6 - U_3 = 26 \text{ (V)}$$

Vậy: $U_{MP} = 6V$, chiều dòng điện chạy từ M đến P.

$U_{NQ} = 14V$, chiều dòng điện chạy từ N đến Q.

$U_{PN} = 26V$, chiều dòng điện chạy từ P đến N.

3. Dạng 3. Bài toán mạch cầu.**a. Sơ đồ mạch cầu:**

b. Mạch cầu cân bằng:

- Khi $I_5 = 0$ (R_5 không tham gia vào mạch), mạch cầu cân bằng; lúc đó:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Từ ct: } I_1 = I_2 ; I_3 = I_4 \\ \text{và } \frac{I_1}{I_3} = \frac{R_3}{R_1} ; \frac{I_2}{I_4} = \frac{R_4}{R_2} \end{array} \right\}$$

$$\text{Suy ra: } \boxed{\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4}} \quad (3.1)$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Hoặc: } \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} ; \frac{U_3}{R_3} = \frac{U_4}{R_4} \\ \text{Và } U_1 = U_3 ; U_2 = U_4 \end{array} \right\}$$

c. Mạch cầu không cân bằng:

Có các trường hợp:

c.1. Mạch cầu có một điện trở bằng 0:

Ví dụ: Cho $R_1 = 0$; mạch điện hình 3.1 trở thành: $\left[R_2 // \left[(R_3 // R_5) \text{ nt } R_4 \right] \right]$

Điện trở tương đương của mạch là:

$$R = \frac{R_2 \cdot \left(\frac{R_3 \cdot R_5}{R_3 + R_5} + R_4 \right)}{R_2 + \frac{R_3 \cdot R_5}{R_3 + R_5} + R_4} \quad (3.2)$$

c.2. Mạch cầu có điện trở đường chéo bằng 0:

Ví dụ: Thay R_5 bằng ampe kế có điện trở rất nhỏ ($R_A \approx 0$); mạch điện hình 3.1 trở thành: $(R_1 // R_3) \text{ nt } (R_2 // R_4)$.

Điện trở tương đương của mạch là:

$$R = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3} + \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4} \quad (3.3)$$

c.3. Mạch cầu có hai điện trở bằng 0:

Ví dụ 1: Thay R_1 bằng ampe kế A_1 và R_4 bằng ampe kế A_2 có điện trở không đáng kể ($R_A \approx 0$); mạch điện hình 3.1 trở thành: $R_2 // R_3 // R_5$.

Điện trở tương đương của mạch là:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_5} \quad (3.4)$$

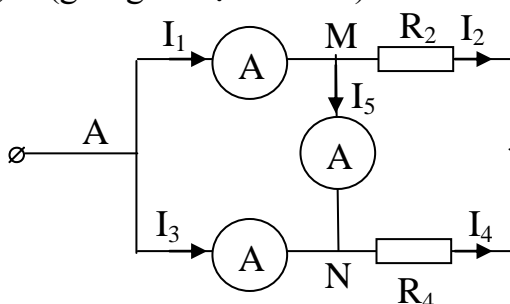
Ví dụ 2: Thay R_1 và R_3 bằng hai $R_A \approx 0$; mạch điện hình 3.1 trở thành:

$R_2 // R_4$; Điện trở tương đương của mạch là:

$$R = \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4} \quad (3.5)$$

c.4. Mạch cầu có 3 điện trở bằng 0:

Ví dụ: Thay R_1 ; R_3 ; R_5 bằng các $R_A \approx 0$; sơ đồ mạch điện như hình 3.2; mạch điện trở thành: $(R_2 // R_4)$ (giống ví dụ 2 ở trên)



Hình 3.2

Cường độ dòng điện qua các nhánh:

+ Nếu dòng I_5 chạy từ M đến N thì: $I_1 = I_2 + I_5$ và $I_3 = I_4 - I_5$

+ Nếu dòng I_5 chạy từ N đến M thì: $I_1 = I_2 - I_5$ và $I_3 = I_4 + I_5$

d. Mạch cầu tổng quát:

d.1. Phương pháp giải: Có 3 phương pháp để giải mạch cầu tổng quát:

- Phương pháp điện thế nút.
- Phương pháp đặt hệ phương trình có ẩn số là dòng điện.
- Phương pháp chuyển mạch tam giác - sao.

d.2. Ví dụ:

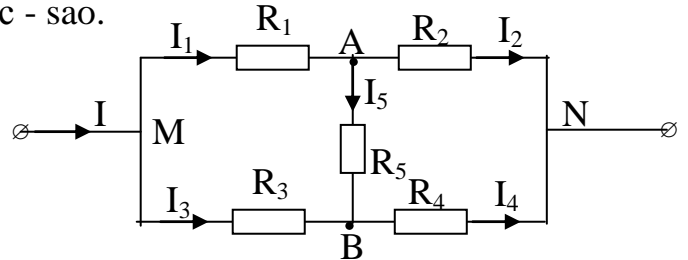
Cho mạch điện:

$$R_1 = 1 \Omega; R_2 = 1 \Omega; R_3 = 2 \Omega;$$

$$R_4 = 3 \Omega; R_5 = 4 \Omega;$$

$$U = 5,7V.$$

Tìm cường độ dòng điện qua các điện trở và điện trở tương đương của mạch cầu.



Hình 3.3

* PP điện thế nút:

$$\text{Nút A: } I_1 = I_2 + I_5 \Rightarrow \frac{U_1}{1} = \frac{5,7 - U_1}{1} + \frac{U_3 - U_1}{4} \quad (1)$$

$$\text{Nút B: } I_4 = I_3 + I_5 \Rightarrow \frac{5,7 - U_3}{3} = \frac{U_3}{2} + \frac{U_3 - U_1}{4} \quad (2)$$

Giải (1) và (2), ta được: $U_1 = 2,8V$; $U_2 = 2,9V$; $U_3 = 2,4V$; $U_4 = 3,3V$; $U_5 = 0,4V$.

Cường độ dòng điện: $I_1 = 2,8A$; $I_2 = 2,9A$; $I_3 = 1,2A$; $I_4 = 1,1A$; $I_5 = 0,1A$;

$I = I_1 + I_3 = 2,8 + 1,2 = 4(A)$.

Điện trở tương đương của mạch cầu:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{5,7}{4} = 1,425 (A)$$

* PP đặt hệ phương trình có ẩn số là dòng điện:

$$U_{MN} = U_1 + U_2 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 = I_1 + I_2 = 5,7. \quad (1)$$

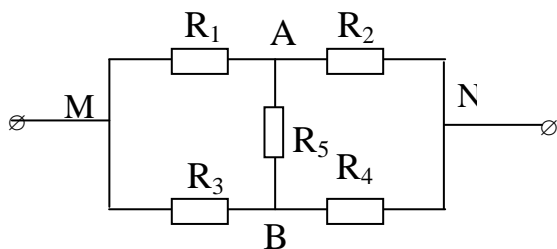
$$U_{MN} = U_3 + U_4 = I_3 \cdot R_3 + I_4 \cdot R_4 = 2 \cdot I_3 + 3 \cdot I_4 = 5,7 \quad (2)$$

$$U_{MN} = U_1 + U_5 + U_4 \Rightarrow I_1 + 4I_5 + 3I_4 = 5,7 \quad (3)$$

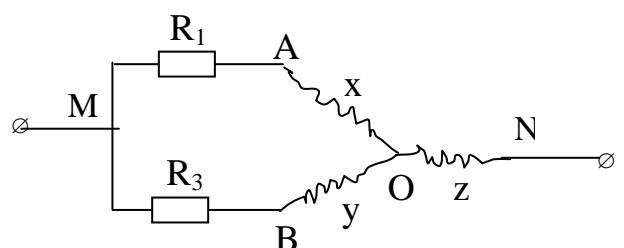
$$\text{Mà: } I_2 = I_1 - I_5; \quad I_4 = I_3 + I_5 \quad (4)$$

Từ các pt: (1); (2); (3); (4) suy ra giá trị các dòng điện như đã tính trên.

* Phương pháp chuyển mạch: Tam giác \rightarrow Sao



Hình 3.4



Hình 3.5

- Điện trở tương đương của mạch:

Ta có:
$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{R_2 \cdot R_5}{R_2 + R_4 + R_5} \\ y &= \frac{R_4 \cdot R_5}{R_2 + R_4 + R_5} \\ z &= \frac{R_2 \cdot R_4}{R_2 + R_4 + R_5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow R_{MN} = \frac{(R_1 + x) \cdot (R_3 + y)}{R_1 + x + R_3 + y} + z \quad (3.6)$$

e. Kết luận dạng 3:

- Khi mạch cầu cân bằng, ta áp dụng công thức (3.1) để tính các đại lượng.
- Khi gặp các mạch cầu, học sinh cần chú ý giá trị các điện trở tham gia vào mạch để vẽ sơ đồ mạch điện tương đương và vận dụng các công thức điện trở tương đương hoặc các công thức trong mạch cầu để tính toán cho phù hợp.
- Có 3 phương pháp để giải mạch cầu tổng quát:
 - + Phương pháp điện thế nút.
 - + Phương pháp đặt hệ phương trình có ẩn số là dòng điện.
 - + Phương pháp chuyển mạch tam giác - sao.
- Từ các công thức tính điện trở tương đương từ 3.1 đến 3.6, học sinh vận dụng để tính các đại lượng khác theo yêu cầu đề bài.

4. Dạng 4: Mạch điện đối xứng.

a. Tính chất mạch đối xứng:

- Là mạch điện có các điện trở đối xứng với nhau qua một trục.
- Cường độ dòng điện qua các điện trở bằng nhau thì bằng nhau.
- Có thể tách hoặc nhập các điểm có cùng điện thế với nhau khi tính điện trở tương đương của đoạn mạch.

b. Phương pháp giải:

***PP 1: Phương pháp trục đối xứng trước sau:**

- Lấy 1 trục đối xứng vuông góc với đường nối 2 cực nguồn điện.
- Tách các điểm có cùng điện thế rời ra.
- Vẽ sơ đồ mạch điện tương đương rồi tính điện trở tương đương toàn mạch.

*** PP 2: Phương pháp trục đối xứng rẽ:**

- Lấy 1 trục đối xứng song song với đường nối 2 cực nguồn điện.
- Nhập các điểm có cùng điện thế lại thành một.
- Vẽ sơ đồ mạch điện tương đương rồi tính điện trở tương đương toàn mạch.

c. Bài tập ví dụ:

c.1. Tính điện trở tương đương của mạch cầu:

- Gọi cường độ dòng điện chạy qua các điện trở lần lượt là: I_1, I_2, I_3, I_4, I_5 .

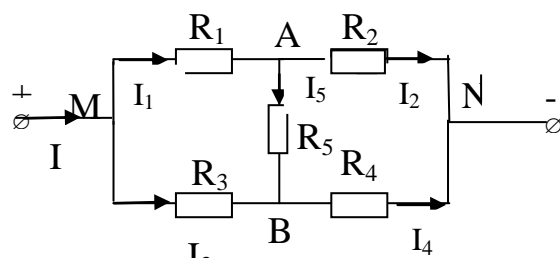
+ Trường hợp: $R_1 = R_2; R_3 = R_4$; mạch cầu cân bằng; $I_5 = 0$.

$$\Rightarrow I_1 = I_2; I_3 = I_4.$$

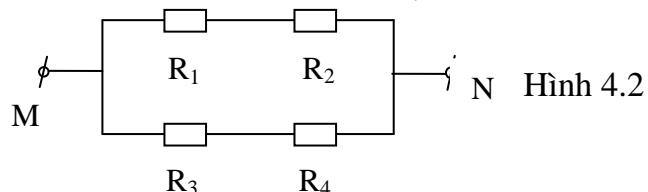
Tách rời A và B, sơ đồ mạch điện tương đương như hình 4.2.

- Điện trở tương đương toàn mạch:

$$R = \frac{(R_1 + R_2) \cdot (R_3 + R_4)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$



Hình 4.1



Hình 4.2

+ Trường hợp: $R_1 = R_4 ; R_3 = R_2$

- Theo sơ đồ hình 4.1, ta có:

$$U_1 + U_2 = U_3 + U_4$$

$$\Rightarrow I_1 R_1 + I_2 R_2 = I_3 R_3 + I_4 R_4.$$

$$\Rightarrow I_1 R_1 - I_4 R_4 = I_3 R_3 - I_2 R_2$$

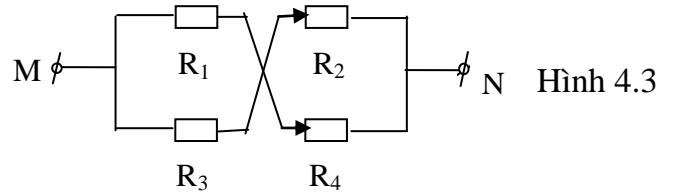
$$\Rightarrow R_1(I_1 - I_4) = R_2(I_3 - I_2)$$

$$\Rightarrow R_1(I_1 - I_4) = R_2(I - I_1 - I + I_4) = R_2(I_4 - I_1)$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{I_4 - I_1}{I_1 - I_4} = a$$

$$\Rightarrow I_4 - I_1 = a(I_1 - I_4) \Rightarrow I_1 = I_4 \Rightarrow I_2 = I_3 .$$

- Tách rời A và B, nối tiếp R_1 với R_4 , R_3 với R_2 , sơ đồ mạch điện tương đương như hình 4.3.



- Điện trở tương đương toàn mạch:

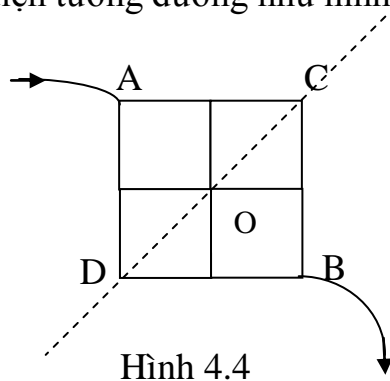
$$R = \frac{(R_1 + R_4).(R_3 + R_2)}{R_1 + R_4 + R_3 + R_2}$$

c.2. Tính điện trở tương đương của một số mạch điện có dạng đặc biệt:

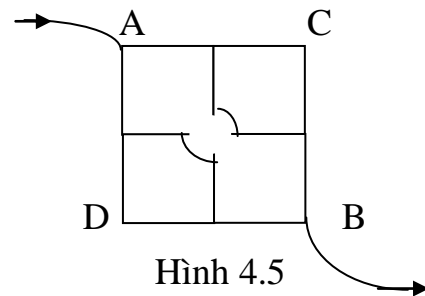
Ví dụ 1: Tính điện trở tương đương của mạch điện như hình 4.4.

* Cách 1: Dùng phương pháp trục đối xứng trước sau:

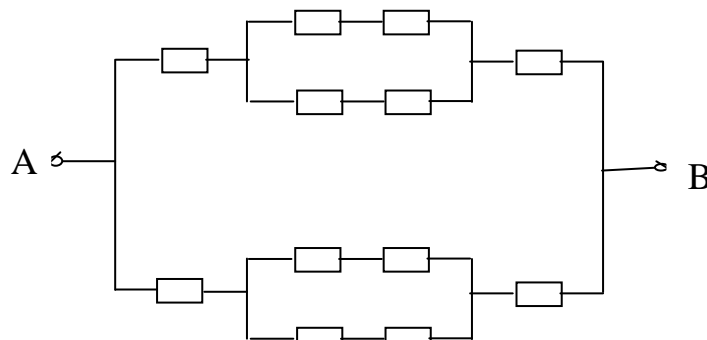
- Chọn trục đối xứng đi qua CD, điểm O được tách thành 2 điểm, ta có sơ đồ mạch điện tương đương như hình 4.5; 4.6.



Hình 4.4



Hình 4.5



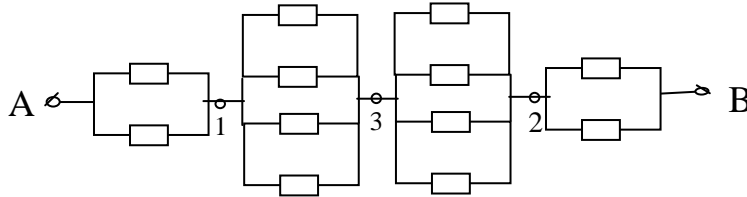
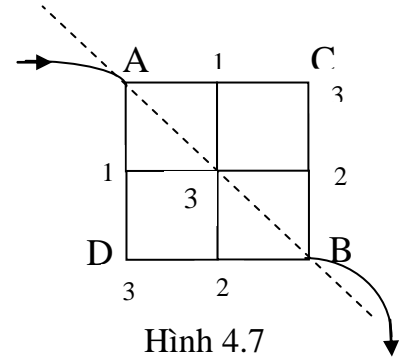
Hình 4.6

- Điện trở tương đương là: $R_{AB} = \frac{3r}{2} = 1,5r$ (với: r là giá trị điện trở của 1 nhánh dây dẫn).

* Cách 2: Dùng phương pháp trục đối xứng rẽ:

- Chọn trục đối xứng đi qua 2 điểm AB.
- Chập các điểm có cùng điện thế lại với nhau.
- Ta có sơ đồ mạch điện tương đương như hình 4.8:

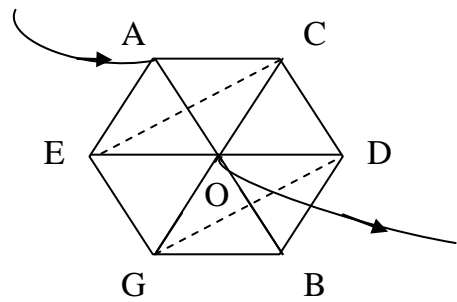
$$R_{AB} = \frac{r}{2} + \frac{r}{4} + \frac{r}{4} + \frac{r}{2} = 1,5r.$$



Hình 4.8

Ví dụ 2: Tính điện trở tương đương R_{AO} của mạch điện hình 4.9

- Chọn trục đối xứng rẽ AB.
- Chập E với C, D với G.
- Ta có sơ đồ mạch điện tương đương (hình 4.10):



Hình 4.9

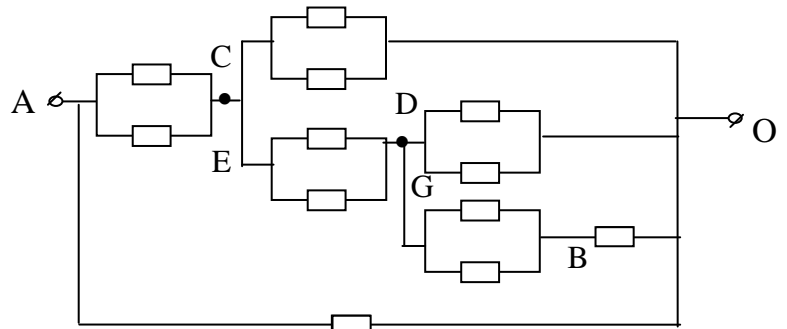
$$\Rightarrow R_{GBO} = \frac{r}{2} + r = \frac{3r}{2}$$

$$R_{GO} = \frac{\frac{r}{2} \cdot \frac{3r}{2}}{\left(\frac{r}{2} + \frac{3r}{2}\right)} = \frac{3r}{8}$$

$$R_{EGO} = \frac{r}{2} + \frac{3r}{8} = \frac{7r}{8}$$

$$R_{EO} = \frac{\frac{r}{2} \cdot \frac{7r}{8}}{\frac{r}{2} + \frac{7r}{8}} = \frac{7r}{22}$$

$$R_{AEO} = \frac{r}{2} + \frac{7r}{22} = \frac{18r}{22}$$



Hình 4.10

$$\Rightarrow R_{AO} = \frac{\frac{18r}{22} \cdot r}{\frac{18r}{22} + r} = \frac{9r}{20}$$

Dạng 5. Các bài toán cực trị:

a. Bài toán tìm cường độ dòng điện lớn nhất, nhỏ nhất: (độ sáng của đèn)

Phương pháp giải:

- Xác định ẩn số (x); biểu diễn các đại lượng điện trở (R), hiệu điện thế (U), cường độ dòng điện (I) theo x .
- Lập phương trình và giải phương trình theo cực trị của I .

b. Bài toán tìm công suất lớn nhất:

GV hướng dẫn HS có thể vận dụng một trong 2 phương pháp sau:

PP1. Phương pháp lập hiệu:

Biến đổi biểu thức của công suất thành dạng: $f(x) = A - g(x)$

Trong đó: $f(x) \geq 0$; $g(x) \geq 0$; A là hằng số và lý luận:

$f(x)$ đạt giá trị lớn nhất khi $g(x)$ đạt giá trị nhỏ nhất bằng 0, khi đó tìm giá trị x và $f(x)$ lớn nhất tương ứng.

PP2. Phương pháp sử dụng hệ quả của bất đẳng thức Cô-si:

Biến đổi biểu thức của công suất thành dạng phân thức có tử số là hằng số và mẫu số là biểu thức chứa biến số có dạng tổng của 2 số hạng:

$$f(x) = \frac{A}{g(x)} ; \text{ trong đó: } f(x) \geq 0; g(x) \geq 0; A \text{ là hằng số và lý luận:}$$

$f(x)$ đạt giá trị lớn nhất khi $g(x)$ đạt giá trị nhỏ nhất;

Áp dụng hệ quả của bất đẳng thức Cô-si: Tổng của 2 số hạng đạt giá trị nhỏ nhất khi hai số đó bằng nhau; khi đó tìm được giá trị x và $f(x)$ lớn nhất tương ứng.

c. Bài tập ví dụ:

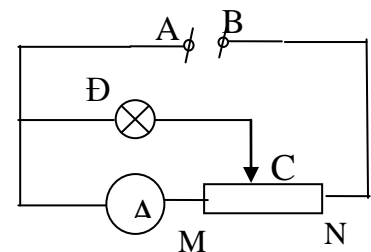
c.1 Ví dụ 1:

Cho mạch điện như hình vẽ: Biết $U_{AB} = 15V$, đèn Đ ghi 3V-3W, C là con chạy của biến trở MN.

Khi $R_{MC} = 3\Omega$ thì đèn sáng bình thường. Bỏ qua điện trở dây nối và ampe kế.

- Tính điện trở toàn phần của biến trở MN?
- Nếu con chạy dịch chuyển đến vị trí C' mà $R_{MC'} = 6\Omega$ thì đèn phải chịu một hiệu điện thế bao nhiêu? Độ sáng của đèn khi đó như thế nào?

c) Thay đèn bằng điện trở $R = 3\Omega$. Xác định vị trí của C để số chỉ của ampe kế cực đại?



Hình 5.1

Giải:

a) Vì đèn sáng bình thường nên: $U_{AC} = U_D = 3V$.

$$\Rightarrow U_{CN} = U_{AB} - U_{AC} = 15 - 3 = 12(V).$$

- Cường độ dòng điện mạch chính CN:

$$I_{CN} = I_D + I_A = \frac{P_D}{U_D} + \frac{U_D}{R_{MC}} = 1 + 1 = 2 (A)$$

- Điện trở đoạn mạch CN: $R_{CN} = \frac{U_{CN}}{I_{CN}} = \frac{12}{2} = 6 (\Omega)$

- Điện trở toàn phần R_{MN} :

$$R_{MN} = 3 + 6 = 9 (\Omega)$$

b) Điện trở đoạn mạch AC':

$$R_{AC'} = \frac{R_D \cdot R_{MC'}}{R_D + R_{MC'}} = \frac{6 \cdot 3}{6+3} = 2 (\Omega)$$

- Điện trở toàn mạch AB:

$$R_{AB} = R_{AC'} + R_{C'B} = 2 + 3 = 5 (\Omega)$$

- Cường độ dòng điện mạch chính:

$$I_{AB} = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{15}{5} = 3 (A)$$

- Hiệu điện thế của đèn: $U'_D = I_{AB} \cdot R_{AC'} = 3 \cdot 2 = 6(V)$

\Rightarrow Đèn sáng quá mức bình thường, sẽ cháy hỏng.

c) Đặt $R_{MC} = x$

$$\begin{aligned} \text{- Điện trở toàn mạch: } R_{AB} &= \frac{R_D \cdot x}{R_D + x} + 9 - x = \frac{3 \cdot x}{3+x} + \frac{27 + 6x - x^2}{3+x} \\ \Rightarrow R_{AB} &= \frac{27 + 9x - x^2}{3+x} \end{aligned}$$

- Cường độ dòng điện mạch chính:

$$I_{AB} = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{15 \cdot (3+x)}{27+6x-x^2}$$

$$\text{- Số chỉ ampe kế: } I_A = I_{AB} \cdot \frac{R}{R + R_{MC}} = \frac{15 \cdot (3+x)}{27+6x-x^2} \cdot \frac{3}{3+x} = \frac{45}{27+6x-x^2}$$

$$\Rightarrow I_A = \frac{45}{18-(x-3)^2} \Rightarrow I_A \text{ cực đại khi } 18 - (x-3)^2 \text{ cực tiểu.}$$

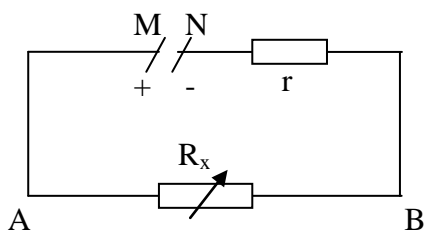
$$\text{Mà: } 18 - (x-3)^2 > 0 \Rightarrow 0 < (x-3)^2 < 18 \Rightarrow x < 7,24$$

$\Rightarrow I_A$ cực đại khi vị trí của con chạy C ở cách M 1 đoạn có điện trở:

$$x = 7,24(\Omega).$$

c.2 Ví dụ 2:

Cho mạch điện:



Hình 5.1

Cho điện trở r và biến trở R_x ; hiệu điện thế nguồn là U .

a) Xác định giá trị của R_x để công suất tiêu thụ trên nó cực đại. Tính giá trị P_{cd} ?

b) Chứng tỏ rằng khi $P_x < P_{cd}$ thì R_x có thể có hai giá trị là R_1 và R_2 và có hệ thức:

$$R_1 \cdot R_2 = r^2$$

Giải:

a) Tính R_x để công suất tiêu thụ trên nó lớn nhất:

$$\text{Cường độ dòng điện qua } R_x: I = \frac{U}{R_x + r}$$

Công suất tiêu thụ trên R_x : $P_x = I^2 \cdot R_x \Rightarrow P_x = \frac{U^2 R_x}{(R_x+r)^2}$ (1)

* Phương pháp lập hiệu:

Nhân tử và mẫu vế phải của (1) với $4R_x r$; ta được:

$$P_x = \frac{U^2}{4r} \cdot \left\{ 1 - \left[\frac{(r - R_x)^2}{(r + R_x)^2} \right] \right\} \quad (2) \Rightarrow P_x \text{ đạt giá trị lớn nhất khi:}$$

$$\frac{(r - R_x)^2}{(r + R_x)^2} = 0 \Rightarrow r - R_x = 0 \Rightarrow R_x = r$$

Khi đó giá trị của P_x là:
$$P_{\max} = \frac{U^2}{4r} \quad (2)$$

* Phương pháp sử dụng hệ quả của bất đẳng thức Cô-si:

$$\text{Từ: } P_x = \frac{U^2 \cdot R_x}{(R_x+r)^2} \Rightarrow P_x = \frac{U^2}{\left(\sqrt{R_x} + \frac{r}{\sqrt{R_x}}\right)^2}$$

$\Rightarrow P_x$ đạt giá trị lớn nhất khi: $\sqrt{R_x} + \frac{r}{\sqrt{R_x}}$ có giá trị nhỏ nhất

$\Rightarrow \sqrt{R_x} + \frac{r}{\sqrt{R_x}}$ có giá trị nhỏ nhất khi: $\sqrt{R_x} = \frac{r}{\sqrt{R_x}}$

$$\Rightarrow R_x = r$$

(các bước tiếp theo giải như PP trên)

b) Khi công suất $P_x < P_{cd}$ thì R_x có thể có hai giá trị là R_1 và R_2 và có hệ thức:

$$\underline{R_1 \cdot R_2 = r^2:}$$

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow P_x \cdot (R_x + r)^2 = U^2 \cdot R_x$$

$$\Rightarrow P_x \cdot R_x^2 - (U^2 - 2rP_x) \cdot R_x + r^2 \cdot P_x = 0 \quad (3)$$

$$\Delta = (U^2 - 2r \cdot P_x)^2 - 4P_x^2 \cdot r^2$$

$$\text{Thay } U^2 = 4r \cdot P_{cd} \text{ vào } \Delta: \Delta = 16r^2 \cdot P_{cd} (P_{cd} - P_x)$$

Khi $P_x < P_{cd}$ thì $\Delta > 0$, phương trình (3) có 2 nghiệm phân biệt là R_1 và R_2

$$R_1 = \frac{(U^2 - 2r \cdot P_x) + \sqrt{\Delta}}{2P_x}; \quad R_2 = \frac{(U^2 - 2r \cdot P_x) - \sqrt{\Delta}}{2P_x} \quad (4)$$

Từ (4) ta có:

$$R_1 \cdot R_2 = \frac{(U^2 - 2r \cdot P_x)^2 - \Delta}{4P_x^2}$$

thay giá trị Δ vào, ta được: $R_1 \cdot R_2 = r^2$

c. Kết luận dạng 5:

Có thể dùng các phương pháp sau để tính các giá trị lớn nhất, nhỏ nhất hoặc chứng minh một đại lượng nào đó có 2 giá trị:

- Phương pháp lập hiệu.
- Phương pháp sử dụng hệ quả của bất đẳng thức Cô-si.
- Phương pháp lập biệt số Δ trong phương trình bậc hai.

III . KẾT LUẬN CHUNG

Tóm lại, trong chương trình phần điện học, các dạng bài tập được tập trung trong 5 dạng:

1. Dạng 1. Bài toán chia dòng: Công thức tính cường độ dòng điện các mạch rẽ trong đoạn mạch mắc song song.

$$I_1 = \frac{R_{td}}{R_1} \cdot I ; I_2 = \frac{R_{td}}{R_2} \cdot I ; \dots \quad (1.1)$$

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1+R_2} \cdot I ; I_2 = \frac{R_1}{R_1+R_2} \cdot I ; \dots \quad (1.2)$$

2. Dạng 2. Bài toán chia thế: Công thức tính hiệu điện thế trong đoạn mạch mắc nối tiếp.

b. Công thức:

$$U_1 = R_1 \cdot \frac{U_2}{R_2} = R_1 \cdot \frac{U}{R_{MN}} \quad (2.1)$$

3. Dạng 3. Bài toán mạch cầu.

a. Mạch cầu cân bằng:

$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4} \quad (3.1)$$

b. Mạch cầu không cân bằng:

- Vẽ sơ đồ mạch điện tương đương, tính điện trở tương đương của mạch và các đại lượng khác theo yêu cầu đề bài.

c. Mạch cầu tổng quát:

Phương pháp giải: Có 3 phương pháp để giải mạch cầu tổng quát:

- Phương pháp điện thế nút.
- Phương pháp đặt hệ phương trình có ẩn số là dòng điện.
- Phương pháp chuyển mạch tam giác - sao.

4. Dạng 4: Mạch điện đối xứng.

***PP 1: Phương pháp trục đối xứng trước sau:**

*** PP 2: Phương pháp trục đối xứng rẽ:**

5. Dạng 5. Các bài toán cực trị:

Có thể dùng các phương pháp sau để tính các giá trị lớn nhất, nhỏ nhất hoặc chứng minh một đại lượng nào đó có 2 giá trị:

- Phương pháp lập hiệu.
- Phương pháp sử dụng hệ quả của bất đẳng thức Cô-si.
- Phương pháp lập biệt số Δ trong phương trình bậc hai.

Trong các dạng trên, dạng 1, 2 và 5 là các dạng thường gặp và chủ yếu là hệ quả của việc vận dụng định luật Ôm cho các đoạn mạch; còn các dạng 3 và 4 là các dạng đặc biệt ít gặp trong các đề thi HSG các cấp.

Nhìn chung, chuyên đề đã rút ra được các dạng bài tập phần điện dùng cho HS khá, giỏi THCS và trình bày ngắn gọn các phương pháp giải; qua đó,

trong quá trình giảng dạy và học tập, giáo viên và học sinh vận dụng phù hợp các cách giải vào từng bài tập để sao cho có được phương pháp giải ngắn và khoa học áp dụng cho từng bài toán.

Nội dung phần giải quyết vấn đề chủ yếu tóm tắt các phương pháp giải, còn phần phân đề bài tập theo từng dạng, tôi sẽ tiếp tục trình bày trong các chuyên đề lần sau; ở đây chỉ giới thiệu một số bài tập tương trưng (ở phần phụ lục) để bạn đọc tham khảo.

6. Kết quả nghiên cứu:

Qua quá trình dạy bồi dưỡng học sinh giỏi cấp trường cũng như cấp thành phố dự thi cấp tỉnh trong những năm qua, tôi đã cho học sinh tự tìm cách giải khác so với sách giải thì đã có một số trường hợp học sinh đã đưa ra cách giải ngắn và hay như trên, nên tôi tiếp tục phát huy và biên tập thành đề tài này. Qua thời gian kiểm nghiệm nhiều năm thì tôi nhận thấy việc áp dụng các phương pháp giải như trên học sinh đều đạt hiệu quả; Việc giải bài toán phân diện được nhanh gọn hơn, dễ hiểu hơn và khoa học hơn. Do đó việc áp dụng đề tài này để hướng dẫn cho học sinh giải các bài tập nâng cao phân diện học là thiết thực và hiệu quả.

Kết quả cụ thể:

Năm học: 2009-2010 có 02 HS đạt giải KK cấp TP bộ môn Vật lý.

Năm học: 2010-2011 có 04 HS đạt giải cấp TP bộ môn Vật lý (01 giải nhì, 02 giải ba và 01 giải khuyến khích).

Năm học: 2011-2012:

- Đội tuyển Vật lý 8 của trường THCS Chu Văn An đạt giải nhì cấp Thành phố với 4/4 giải cá nhân (2 giải nhì, 1 giải ba và 1 giải khuyến khích);
- Đội tuyển Vật lý 9 của Thành phố Tam kỳ đạt giải nhất cấp tỉnh với 9/10 giải cá nhân (1 giải nhất; 3 giải nhì; 5 giải ba).

Năm học: 2012-2013:

- Đội tuyển Vật lý 8 của trường THCS Chu Văn An đạt giải ba cấp Thành phố với 4/4 giải cá nhân (1 giải nhì và 3 giải khuyến khích);
- Đội tuyển Vật lý 9 của Thành phố Tam kỳ đạt giải nhì cấp tỉnh với 9/10 giải cá nhân (3 giải nhì; 2 giải ba và 4 giải khuyến khích).

Năm học: 2013-2014:

- Đội tuyển Vật lý 8 của trường THCS Chu Văn An đạt giải nhất cấp Thành phố với 4/4 giải cá nhân (2 giải nhì, 1 giải ba và 1 giải khuyến khích);
- Đội tuyển Vật lý 9 của Thành phố Tam kỳ đạt giải ba cấp tỉnh với 6/6 giải cá nhân (2 giải ba và 4 giải khuyến khích).

Năm học: 2014-2015:

- Đội tuyển Vật lý 9 của trường THCS Chu Văn An đạt giải nhất cấp Thành phố với 4/4 giải cá nhân (1 giải nhất, 2 giải nhì và 1 giải khuyến khích);
- Đội tuyển Vật lý 9 của Thành phố Tam kỳ đạt giải ba cấp tỉnh với 5/6 giải cá nhân (2 giải nhì, 1 giải ba và 2 giải khuyến khích).

7. Kết luận:

Ưu điểm của chuyên đề là phương pháp giải các dạng bài tập đã chỉ rõ cách giải và cách áp dụng các công thức mới được rút ra trong chuyên đề; trên cơ sở đó giáo viên và học sinh cần chọn phương pháp nào giải tối ưu nhất.

Việc áp dụng các phương pháp trên đề hướng dẫn học sinh giải bài tập phân điện là hoàn toàn thuận lợi; tuy nhiên học sinh cần nhớ các lưu ý trong đề tài để phân tích được dạng, từ đó xác định và vẽ đúng sơ đồ mạch điện tương đương; là một trong những chìa khóa giải một bài tập điện thành công.

Tóm lại, trong các dạng bài tập thuộc về “phân điện học” học sinh cần nắm chắc các công thức cơ bản:

- I; U; R trong các loại mạch điện.
- Phân tích và vẽ đúng sơ đồ mạch điện tương đương.
- Vận dụng các công thức mới trong chuyên đề, phương pháp giải các mạch đặc biệt như mạch cầu; mạch đối xứng, xác định giá trị lớn nhất, nhỏ nhất; hệ quả của bất đẳng thức Cô-si và các phương pháp toán học có liên quan.
- Nắm chắc cơ sở Vật lý và toán học của các định luật: Ôm; Jun-Lenxơ; công; công suất; hiệu suất của dòng điện; ...

8. Đề nghị:

Qua nội dung chuyên đề đã được xây dựng như trên, bản thân tôi nghĩ đây không phải là các phương pháp mới mà chẳng qua là việc tập hợp và rút thành các dạng bài tập để hệ thống hóa kiến thức cho khoa học hơn, nhằm giúp giáo viên và học sinh tìm ra cách giải bài toán nhanh hơn, ngắn gọn hơn; chính vì vậy chắc chắn sẽ còn nhiều thiếu sót rất cần được tiếp tục nghiên cứu, kiểm chứng và phát triển thêm trong thực tế. Vì vậy, trong quá trình tham gia giảng dạy bản thân tôi sẽ tiếp tục nghiên cứu, bổ sung, điều chỉnh và hoàn thiện để ngày càng góp phần công sức nhỏ bé của mình vào sự nghiệp giáo dục chung của địa phương.

Trong quá trình xem xét đề tài, rất mong được quý vị và đồng nghiệp đóng góp ý kiến, trao đổi thêm kinh nghiệm về các phương pháp giải cũng như hệ thống kiến thức nhằm giúp cho tôi hoàn thiện và phát triển chuyên đề tốt hơn trong các lần sau.

Qua đây, tôi xin được đề nghị bộ phận chuyên môn các cấp nên tổ chức các Hội đồng bộ môn thống nhất các chuyên đề dạy bồi dưỡng HSG trên phạm vi toàn tỉnh để các trường có cơ sở và tài liệu giảng dạy bồi dưỡng HSG được tốt hơn.

9. Phần phụ lục:

MỘT SỐ BÀI TẬP PHẦN ĐIỆN HỌC

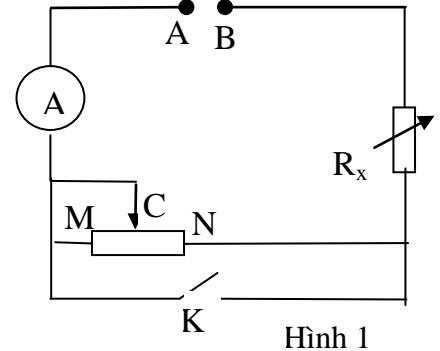
1. Cho mạch điện như hình vẽ: $U_{AB} = 132V$ không đổi, các điện trở có giá trị bằng nhau. Dùng một vôn kế đo hiệu điện thế giữa hai điểm A; C thì vôn kế chỉ 44V. Nếu dùng vôn kế ấy đo hiệu điện thế giữa hai điểm A; D thì vôn kế chỉ bao nhiêu vôn?

2. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $U_{AB} = 10 V$, $R_1 = 2\Omega$, $R_a \approx 0\Omega$, R_v vô cùng lớn, $R_{MN} = 6\Omega$. Con chạy đặt ở vị trí nào thì ampe kế chỉ 1A. Lúc này vôn kế chỉ bao nhiêu?

3. Cho mạch điện như hình vẽ:

R_b là biến trở, $U_{AB} = 10 V$ không đổi, $R_A = 0$, khi K mở, con chạy C ở M, điều chỉnh R_b ở vị trí mà công suất R_b tiêu thụ trên nó là lớn nhất.

Khi đó phần biến trở tham gia vào mạch điện là R_x . Sau đó đóng K, di chuyển con chạy C thấy ampe kế có số chỉ nhỏ nhất là 0,5A. Xác định R , R_x .



Hình 1

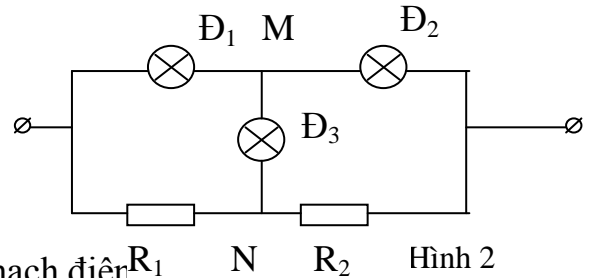
4. Cho mạch điện như hình vẽ.

Đèn Đ1 là loại 12V - 6W. Đèn Đ2 là loại 12V - 12W. Công suất tiêu thụ trên đèn Đ3 là 3W; $R_1 = 9\Omega$.

Biết các đèn cùng sáng bình thường.

Xác định hiệu điện thế trên đèn Đ3,

điện trở R_2 và điện trở tương đương của mạch điện R_1 N R_2 Hình 2



5. Trong hộp kín X có sáu dây điện trở như nhau, mỗi dây có điện trở R được mắc thành mạch điện và nối ra ngoài bằng 4 đầu dây được đánh số: 1; 2; 3; 4. Biết rằng $R_{12} = R_{13} = R_{14} = R_{23} = R_{24} = R_{34} = 0,5R$. Xác định cấu trúc đơn giản của mạch điện trong hộp.

6. Cho mạch điện như hình vẽ:

Biết $U_{MN} = 12 V$; $R_1 = 18\Omega$; $R_2 = 9\Omega$

R là biến trở có tổng điện trở của đoạn CE và CF là 36Ω . Bỏ qua điện trở của Ampe kế và các dây nối. Xác định vị trí con chạy C của biến trở để :

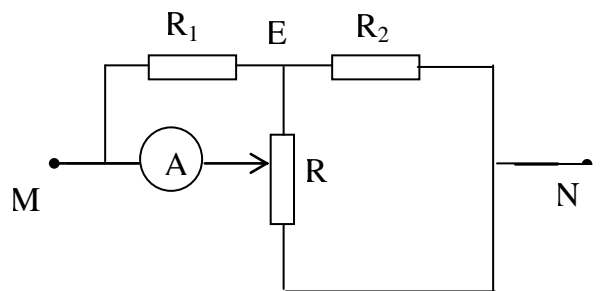
a. Ampe kế chỉ 1A.

b. Cường độ dòng điện chạy qua đoạn CE bằng cường độ dòng điện chạy qua đoạn CF của biến trở R?

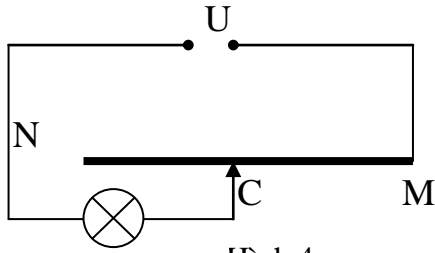
7. Để thắp sáng một bóng đèn Đ (6V - 3W) giữa hai điểm có một hiệu điện thế được duy trì là 10V, người ta mắc một trong hai sơ đồ mạch điện như hình bên (H.4; H.5). Trong đó điện trở của toàn biến trở là $R = 10\Omega$.

a. Xác định điện trở của đoạn MC trong mỗi sơ đồ sao cho đèn sáng bình thường.

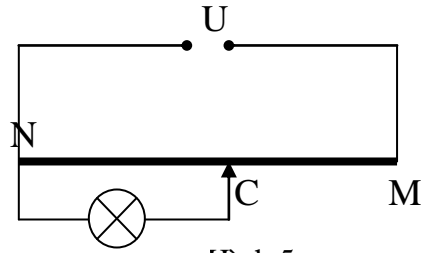
b. Tính hiệu suất của mạch điện trong mỗi trường hợp. Từ đó cho biết sơ đồ nào có lợi hơn.



Hình 3

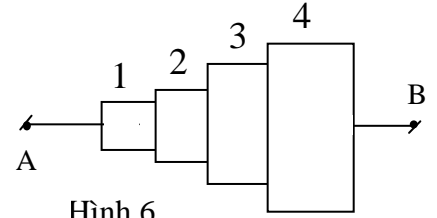


Hình 4



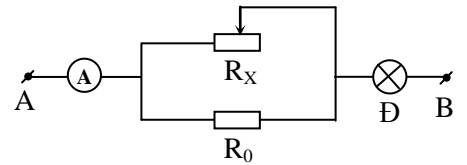
Hình 5

8. Một đoạn mạch gồm 4 đoạn dây đồng chất nối tiếp nhau như hình vẽ. Các đoạn dây đồng có cùng chiều dài nhưng tiết diện lần lượt là 2mm^2 , 4mm^2 , 6mm^2 , 8mm^2 . Đặt hiệu điện thế 100V vào hai đầu đoạn mạch AB. Tính hiệu điện thế hai đầu mỗi đoạn dây.



Hình 6

9. Cho mạch điện như hình vẽ. $U_{AB} = 9\text{V}$, $R_0 = 6\Omega$. Đèn Đ thuộc loại $6\text{V}-6\text{W}$, R_x là biến trở. Bỏ qua điện trở của Ampe kế và dây nối.



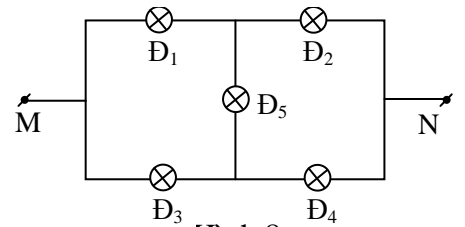
Hình 7

a. Con chạy của biến trở ở vị trí ứng với $R_x = 2\Omega$. Tính số chỉ Ampe kế. Độ sáng của đèn như thế nào? Tìm công suất tiêu thụ của đèn khi đó.

b. Muốn đèn sáng bình thường cần di chuyển con chạy biến trở về phía nào? Tính R_x để thỏa mãn điều kiện đó.

c. Khi đèn sáng bình thường. Tính hiệu suất của mạch điện (coi điện năng làm sáng đèn là có ích).

10. Cho mạch điện như hình vẽ, $U_{MN} = 5\text{V}$. Công suất tiêu thụ trên các đèn: $P_1=P_4=4\text{W}$, $P_2=P_3=3\text{W}$, $P_5=1\text{W}$. Bỏ qua điện trở của dây nối. Tính điện trở các bóng đèn và cường độ dòng điện qua mỗi đèn.



Hình 8

11. Một bếp điện công suất $P = 1\text{KW}$, đun lượng nước có nhiệt độ ban đầu là 20°C . Sau 5 phút thì nhiệt độ nước lên đến 45°C . Ngay sau đó bị mất điện trong 3 phút. Vì vậy nhiệt độ nước giảm xuống, khi còn 40°C bếp lại tiếp tục đun cho đến khi nước sôi. Xác định:

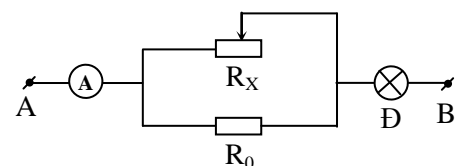
a. Khối lượng nước cần đun.

b. Thời gian cần thiết từ khi bắt đầu đun cho tới khi nước sôi.

Biết nhiệt lượng nước toả ra môi trường tỷ lệ thuận với thời gian; cho $C_n = 4200\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$.

12. Cho mạch điện như hình vẽ. $U_{AB} = 9\text{V}$, $R_0 = 6\Omega$. Đèn Đ thuộc loại $6\text{V}-6\text{W}$, R_x là biến trở. Bỏ qua điện trở của Ampe kế và dây nối.

a. Con chạy của biến trở ở vị trí ứng với $R_x = 2\Omega$. Tính số chỉ Ampe kế. Độ sáng của đèn như thế nào? Tìm công suất tiêu thụ của đèn khi đó.



Hình 9

b. Muốn đèn sáng bình thường cần di chuyển con chạy biến trở về phía nào?
 Tính R_x để thoả mãn điều kiện đó.

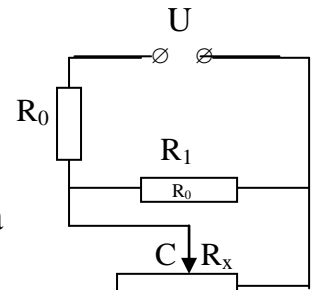
c. Khi đèn sáng bình thường. Tính hiệu suất của mạch điện (coi điện năng làm sáng đèn là có ích).

13.

Cho mạch điện như hình vẽ . cho biết hiệu điện thế $U = 24V$ các điện trở $R_0 = 6\Omega$, $R_1 = 18\Omega$, R_x là giá trị tức thời của 1 biến trở đủ lớn, dây nối có điện trở không đáng kể.

a. Tính R_x sao cho công suất tiêu hao trên nó bằng $13.5W$ và tính hiệu suất của mạch điện. Biết rằng tiêu hao năng lượng trên R_1 , R_x là có ích, trên R_0 là vô ích.

b. Với giá trị nào của R_x thì công suất tiêu thụ trên nó là cực đại? Tính công suất cực đại này.



Hình 9

14. Một ấm điện bằng nhôm có khối lượng $0,5kg$ chứa $2kg$ nước ở $25^\circ C$. Muốn đun sôi lượng nước đó trong 20 phút thì ấm phải có công suất là bao nhiêu? Biết rằng nhiệt dung riêng của nước là $C = 4200J/kg.K$. Nhiệt dung riêng của nhôm là $C_1 = 880J/kg.K$ và 30% nhiệt lượng toả ra môi trường xung quanh.

HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Gọi điện trở của vôn kế là R_V giá trị mỗi điện trở là r

$$\text{khi mắc vôn kế vào A;C ta có: } R_{AC} = \frac{2rR_V}{2r + R_V} \text{ và } U_{AC} = U \cdot \frac{R_{AC}}{R_{CB} + R_{CB}}$$

$$\Rightarrow U \cdot \frac{R_V}{2R_V + 2r} = 44 \text{ (V)}$$

thay số và giải được $R_V = 2r$

$$\text{khi mắc vôn kế vào A; D thì } R_{AD} = \frac{R_V r}{R_V + r} = \frac{2}{3}r$$

$$\Rightarrow U_{AD} = U \frac{R_{AD}}{R_{AD} + R_{DB}} \text{ thay số và tính đúng } U_{AD} = 24 \text{ (V)}$$

2. Vị trí D của con chạy và số chỉ vôn kế

$$\text{Vì } R_a = 0 \text{ nên } U_{AC} = U_{AD} = U_1 = R_1 I_1 = 2V$$

$$\text{Gọi điện trở phần MN là } x \text{ thì: } I_x = \frac{2}{x}; \quad I_{DN} = I_1 + I_x = 1 + \frac{2}{x}$$

$$U_{DN} = \left(1 - \frac{2}{x}\right)(6 - x); \quad U_{AB} = U_{MD} + U_{DN} = 10 \text{ (V)}$$

$\Rightarrow x = 2$, con chạy phải đặt ở vị trí chia MN thành 2 phần MD có giá trị 2Ω và DN có giá trị 4Ω , lúc này vôn kế chỉ $8V$ (đo U_{DN})

$$3. \text{ Khi K mở: } P_{R_b} = I^2 R_x = \frac{U^2}{(R_x + R)^2} \cdot R_x = \frac{U^2}{\left(\sqrt{R_x} + \frac{R}{\sqrt{R_x}}\right)^2}$$

Lập luận được P_{R_b} lớn nhất khi $R_x = R$

$$\text{Khi K mở: cường độ dòng điện trong mạch chính: } I = \frac{U}{R_x + R_{MN}}$$

$$\text{Vậy } I \text{ nhỏ nhất khi } R_{NM} \text{ lớn nhất, có } R_{MN} = \frac{R_{MC} \cdot R_{CN}}{R}$$

Lập luận tìm ra R_{MN} lớn nhất khi $R_{MC} = R_{CN} = 0,5R$

$$\Rightarrow R_{MN} = 0,25R.$$

dựa vào giá trị nhỏ nhất của cường độ dòng điện, tìm được $R = 16\Omega$

$$\Rightarrow R_x = 16\Omega$$

4. Vì các đèn sáng bình thường nên $I_{D1} = 0,5A$; $I_{D2} = 1A$

$$\text{Vậy chiều dòng điện từ N tới M } \Rightarrow I_{D3} = I_{D1} - I_{D2} = 0,5A.$$

$$\text{Tính được } R_{D3} = 12\Omega.$$

$$\text{Tính được } U_{NM} = 6V; \quad U_{AN} = U_{AM} - U_{NM} = 6V.$$

$$U_{AB} = U_{AM} + U_{MB} = 24V; \Rightarrow U_{NB} = U_{AB} - U_{AN} = 18V$$

Có $I_{R1} = \frac{U_{AN}}{R_1} = \frac{2}{3} (A)$ từ đó tính được $I_{R2} = \frac{1}{6} A$ và $R_2 = 108 \Omega$

cường độ dòng điện trong mạch chính $I = I_{D1} + I_{R1} = \frac{5}{6} A$

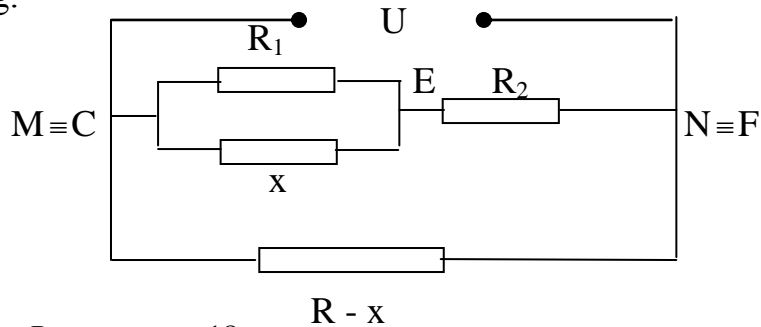
Tính được $R_D = 28,8 \Omega$

5. - Lập luận được mạch điện có tính đối xứng

- Vẽ được mạch điện đơn giản nhất là hình tứ diện đều

6. a) Đặt $R_{CE} = x$ ($0 < x < 36$); $R_{CF} = 36 - x$

Mạch tương đương:



Ta có: $\frac{I_2}{I_x} = \frac{x+R_1}{R_1} \Rightarrow I_2 = \frac{18+x}{18} I_x$

Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch là:

$$U = U_{ME} + U_{EN} = I_x \cdot x + I_2 \cdot R_2 = (1,5x + 9) \cdot I_x$$

$$\Rightarrow I_x = \frac{12}{1,5x+9} = \frac{8}{x+6}$$

Cường độ dòng điện qua đoạn CF :

$$I_{R-x} = \frac{12}{36-x}$$

Theo giả thiết về cường độ dòng điện qua ampe kế A:

$$I_A = I_x + I_{R-x} \Rightarrow \frac{8}{x+6} + \frac{12}{36-x} = 1$$

$$288 - 8x + 12x + 72 = 36x + 216 - x^2 - 6x$$

$$x^2 - 26x + 144 = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = 8; \quad x_2 = 18$$

Như vậy có 2 vị trí của con chạy C ứng với tỉ số điện trở $\frac{R_{CE}}{R_{CF}} = \frac{8}{28} = \frac{2}{7}$ và bằng

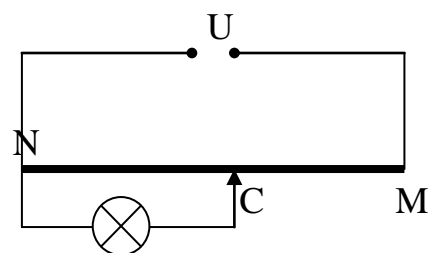
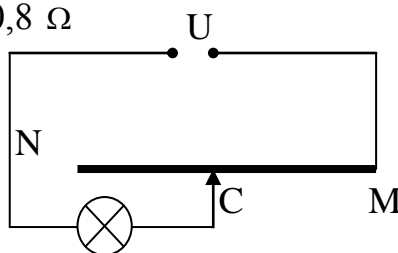
1 đề ampe kế A chỉ 1A

b) Dòng qua các đoạn mạch CE và CF có độ lớn như nhau: $I_x = I_{R-x}$

$$\frac{12}{1,5x+9} = \frac{12}{36-x} \Rightarrow 1,5x + 9 = 36 - x$$

Vậy : $x = 10,8 \Omega$

7.



a. Điện trở đoạn MC của biến trở:

Theo bài ra ta có: $U_d = 6V$

$$I_d = P_d / U_d = 3/6 = 0,5 \text{ (A)}$$

Gọi điện trở $R_{MC} = x$

$$\text{Trong sơ đồ H.1a. Ta có } x = \frac{U - U_d}{I} = \frac{10 - 6}{0,5} = 8(\Omega)$$

Trong sơ đồ H.1b. điện trở của đoạn NC là: $R_{NC} = 10 - x$

Cường độ dòng điện qua đoạn NC:

$$I_{NC} = \frac{U_d}{R_{NC}} = \frac{6}{10 - x}$$

$$\text{Cường độ mạch chính } I = I_{MC} = I_d + I_{NC} = \frac{1}{2} + \frac{6}{10 - x} = \frac{22 - x}{20 - 2x} \quad (1)$$

Hiệu điện thế $U_{MC} = U - U_d = 10 - 6 = 4 \text{ (V)}$

Điện trở MC là:

$$x = \frac{U_{MC}}{I_{MC}} = \frac{4(20 - 2x)}{22 - x} \Rightarrow x^2 - 30x + 80 = 0 \Rightarrow x = 3 \text{ và } x \approx 27 \text{ (loại)}$$

Vậy điện trở đoạn MC bằng 3Ω

b. Hiệu suất của mạch điện:

Trong sơ đồ hình H.1a

$$H_1 = \frac{P_d}{P_m} = \frac{U_d}{U} \cdot 100\% = \frac{6}{10} \cdot 100\% = 60\%$$

Trong sơ đồ H.1b

$$H_2 = \frac{P_d}{P_m} = \frac{P_d}{IU}$$

Với $x = 3$ thay vào (1) ta có $I \approx 1,36 \text{ (A)}$

$$\Rightarrow H_2 = \frac{P_d}{P_m} = \frac{P_d}{IU} = \frac{3}{1,36 \cdot 10} \cdot 100\% \approx 22\%$$

Ta thấy $H_2 < H_1$, nghĩa là hiệu suất thấp sáng ở sơ đồ H.1a cao hơn.

8. - Gọi điện trở các đoạn dây có tiết diện S_1, S_2, S_3, S_4 tương ứng là: R_1, R_2, R_3, R_4 . Ta có:

$$R_1 = \frac{R_4 S_4}{S_1} = \frac{R_4 \cdot 8}{2} = 4R_4$$

$$R_2 = \frac{R_4 S_4}{S_2} = \frac{R_4 \cdot 8}{4} = 2R_4$$

$$R_3 = \frac{R_4 S_4}{S_3} = \frac{R_4 \cdot 8}{6} = \frac{4}{3}R_4$$

Điện trở của đoạn mạch AB là:

$$R_{td} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 4R_4 + 2R_4 + \frac{4}{3}R_4 + R_4$$

$$R_{td} = 25R_4/3$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính:

$$I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{100.3}{25.R_4} = \frac{12}{R_4}$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây thứ nhất:

$$U_1 = I.R_1 = (12/R_4).4R_4 = 48V$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây thứ hai:

$$U_2 = I.R_2 = (12/R_4).2R_4 = 24V$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu dây thứ ba:

$$U_3 = I.R_3 = (12/R_4).(4R_4/3) = 16V$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu dây thứ tư:

$$U_4 = I.R_4 = (12/R_4).R_4 = 12V$$

$$13. \text{ a) } R \text{ tương đương của } R_1 \text{ và } R_x: \quad R_{1x} = \frac{R_1.R_x}{R_1 + R_x} = \frac{18.R_x}{18 + R_x}$$

$$R \text{ toàn mạch :} \quad R = R_0 + R_{1x} = 6 + \frac{18.R_x}{18 + R_x} = \frac{24(4,5 + R_x)}{18 + R_x}$$

$$I \text{ qua mạch chính :} \quad I = U/R = \frac{18 + R_x}{4,5 + R_x}$$

$$\text{Ta có :} \quad I_x R_x = I R_{1x} \Rightarrow I_x = I \frac{R_{1x}}{R_x} = \frac{18}{4,5 + R_x}$$

$$P \text{ hao phí trên } R_x: \quad P_x = I_x^2 R_x = \left(\frac{18}{4,5 + R_x} \right)^2 R_x$$

$$\text{Mà theo bài ra} \quad P_x = 13,5 \text{ W}$$

$$\text{Ta có pt bậc 2} \quad R_x^2 - 15 R_x + 20,25 = 0$$

Giải pt bậc 2 ta được 2 nghiệm $R_x = 13,5 \Omega$ và $R_x = 1,5 \Omega$

$$\text{Hiệu suất của mạch điện} \quad H = \frac{P_i}{P_t} = \frac{I^2 R_{1x}}{I^2 R} = \frac{R_{1x}}{R}$$

$$+ \text{ Với } R_x = 13,5 \Omega \text{ ta có } H = \frac{18.R_x}{24(4,5 + R_x)} = 56,25\%$$

$$+ \text{ Với } R_x = 1,5 \Omega \text{ ta có } H = \frac{18.R_x}{24(4,5 + R_x)} = 18,75\%$$

$$\text{b) } P \text{ tiêu thụ trên } R_x: \quad P_x = I_x^2 R_x = \left(\frac{18}{4,5 + R_x} \right)^2 R_x = \frac{324}{R_x + \frac{20,25}{R_x} + 9}$$

Để P_x cực đại thì mẫu số phải cực tiểu, nhưng tích của 2 số không âm:

$$R_x \cdot \frac{20,25}{R_x} = 20,25 \text{ (hàng số)} \rightarrow \text{tổng của chúng sẽ cực tiểu khi } R_x = \frac{20,25}{R_x} \rightarrow$$

$$R_x = 4,5 \Omega$$

$$\text{Lúc đó giá trị cực đại của công suất : } P_{x\max} = \frac{324}{4,5 + 4,5 + 9} = 18W$$

14.

*Nhiệt lượng cần để tăng nhiệt độ của nhôm từ 25°C tới 100°C là:

$$Q_1 = m_1 c_1 (t_2 - t_1) = 0,5.880.(100 - 25) = 33000 \text{ (J)}$$

(0,5đ)

*Nhiệt lượng cần để tăng nhiệt độ của nước từ 25°C tới 100°C là:

$$Q_2 = mc (t_2 - t_1) = 2.4200.(100 - 25) = 630000 \text{ (J)}$$

*Nhiệt lượng tổng cộng cần thiết:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 663000 \text{ (J)}$$

*Mặt khác nhiệt lượng có ích để đun nước do ấm điện cung cấp trong thời gian 20 phút (1200 giây) là:

$$Q = H.P.t \quad (2)$$

(Trong đó $H = 100\% - 30\% = 70\%$; P là công suất của ấm ; $t = 20$ phút = 1200 giây)

$$* \text{Từ (1) và (2) : } P = \frac{Q}{H.t} = \frac{663000.100}{70.1200} = 789,3 \text{ (W)}$$

10. Tài liệu tham khảo:

- 1) 500 bài tập Vật lý chuyên THCS. Nhóm tác giả: Vũ Thị Phát Minh – Châu Văn Tạo – Nguyễn Duy Khánh – Trần Vĩnh Sơn; Nhà xuất bản Đại học QUỐC gia TP Hồ Chí Minh.
- 2) Bài tập Vật lý chọn lọc. Tác giả: Nguyễn Phúc Thuận; Đỗ Đình Tá; Nguyễn Thượng Chung - Nhà xuất bản giáo dục - 1987.
- 3) Bài tập Vật lý nâng cao THCS. Tác giả: Ngô Quốc Quỳnh - Nhà xuất bản giáo dục.
- 4) 500 Bài tập Vật lý THCS. Tác giả: Phan Hoàng Văn - Nhà xuất bản Đại học quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
- 5) Vật lý nâng cao trung học cơ sở. Tác giả: Nguyễn Cảnh Hòe - Lê Thanh Hoạch Nhà xuất bản Hải Phòng - Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.
- 6) 121 bài tập Vật lý nâng cao lớp 9. Tác giả: PGS-PTS Vũ Thanh Khiết (chủ biên) cùng nhiều tác giả khác.
- 7) Chuyên đề bồi dưỡng Học sinh giỏi THCS môn Vật lý. Tác giả: Nguyễn Minh Huân - Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam.
- 8) Các đề thi chuyên Vật lý các tỉnh trên cả nước.

11. Mục lục:

1. Tên đề tài:.....	1
2. Đặt vấn đề:	2
3. Cơ sở lý luận:	2
4. Cơ sở thực tiễn:	3
5. Nội dung nghiên cứu:.....	3
I. PHÂN DẠNG BÀI TẬP ĐIỆN.....	3
II. PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÁC DẠNG BÀI TẬP ĐIỆN.....	3
III. KẾT LUẬN CHUNG.....	144
6. Kết quả nghiên cứu:	165
7. Kết luận:	176
8. Đề nghị:	187
9. Phần phụ lục:.....	18
10. Tài liệu tham khảo:.....	26
11. Mục lục:	27
12. Phiếu đánh giá xếp loại SKKN:	28

12. Phiếu đánh giá xếp loại SKKN:

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU ĐÁNH GIÁ, XẾP LOẠI SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM
Năm học: 2014 - 2015

I. Đánh giá xếp loại của HĐKH trường THCS Chu Văn An

1. Tên đề tài:

**CHUYÊN ĐỀ DẠY BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI VẬT LÝ THCS –
PHẦN ĐIỆN HỌC**

2. Họ và tên tác giả: Trần Công

3. Chức vụ: Phó Hiệu trưởng. Tổ: Toán Lý Tin.

4. Nhận xét của Chủ tịch HĐKH về đề tài:

a) Ưu điểm:

.....
.....
.....

b) Hạn chế:

.....
.....

5. Đánh giá, xếp loại:

Sau khi thẩm định, đánh giá đề tài trên, HĐKH Trường THCS Chu Văn An thống nhất xếp loại :

Những người thẩm định:
(Ký, ghi rõ họ tên)

Chủ tịch HĐKH
(Ký, đóng dấu, ghi rõ họ tên)

.....
.....
.....

II. Đánh giá, xếp loại của HĐKH Phòng GD&ĐT TP Tam kỳ:

Sau khi thẩm định, đánh giá đề tài trên, HĐKH Phòng GD&ĐT TP Tam kỳ thống nhất xếp loại:

Những người thẩm định:
(Ký, ghi rõ họ tên)

Chủ tịch HĐKH
(Ký, đóng dấu, ghi rõ họ tên)

.....
.....

III. Đánh giá, xếp loại của HĐKH Sở GD&ĐT Quảng Nam

Sau khi thẩm định, đánh giá đề tài trên, HĐKH Sở GD&ĐT Quảng Nam thống nhất xếp loại:

Những người thẩm định:

(Ký, ghi rõ họ tên)

Chủ tịch HĐKH

(Ký, đóng dấu, ghi rõ họ tên)

.....
.....

PHIẾU CHẤM ĐIỂM, XẾP LOẠI SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM
Năm học 2014 - 2015
HỘI ĐỒNG KHOA HỌC
PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TP TAM KỲ
Đề tài: CHUYÊN ĐỀ DẠY BỒI DƯỠNG HỌC SINH GIỎI VẬT LÝ
THCS – PHẦN ĐIỆN HỌC

- Họ và tên tác giả: Trần Công
- Đơn vị: THCS Chu Văn An.
- Điểm cụ thể:

Phần	Nhận xét của người đánh giá xếp loại đề tài	Điểm tối đa	Điểm đạt được
1. Tên đề tài 2. Đặt vấn đề		1	
3. Cơ sở lý luận		1	
4. Cơ sở thực tiễn		2	
5. Nội dung nghiên cứu		9	
6. Kết quả nghiên cứu		3	
7. Kết luận		1	
8. Đề nghị 9. Phụ lục		1	
10. Tài liệu tham khảo 11. Mục lục 12. Phiếu đánh giá xếp loại		1	
Thẻ thức văn bản, chính tả		1	
Tổng cộng		20đ	

Căn cứ số điểm đạt được, đề tài trên được xếp loại :

Người đánh giá xếp loại đề tài: