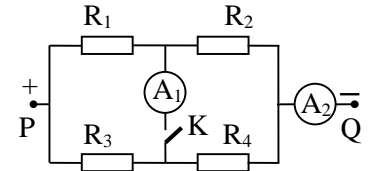


BÀI TẬP ÔN TẬP PHẦN ĐIỆN (DÀNH CHO HỌC SINH THI CHUYÊN LÝ)

Bài 1 (Câu 1 TH 2007): Mạch cơ bản với máy đo lý tưởng.

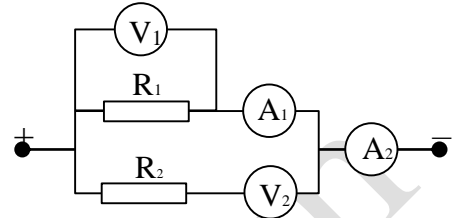
Cho mạch điện như hình 1, trong đó $R_1 = R$; $R_2 = 3R$; $R_3 = 4R$; $R_4 = 2R$, điện trở các ampe kế không đáng kể. Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch P và Q không đổi. Khi khóa K đóng thì ampe kế A_1 chỉ 1,2 A. Tính số chỉ của ampe kế A_2 khi đóng và khi mở khóa K.



Hình 1

Bài 2 (Câu 1 TH2014): Máy đo không lý tưởng

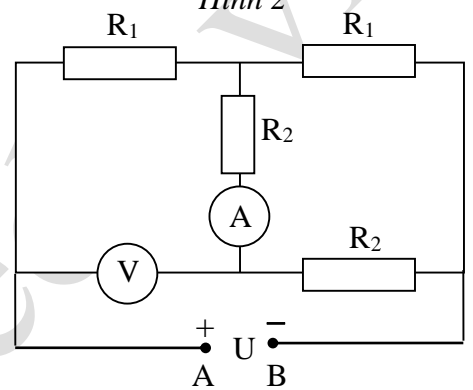
Cho mạch điện như Hình 2. Các điện trở $R_1 = R_2 = R$, các ampe kế có cùng điện trở R_A , các vôn kế có cùng điện trở R_V . Ampe kế A_1 chỉ $I_1 = 0,1$ A, ampe kế A_2 chỉ $I_2 = 0,11$ A. Các vôn kế chỉ $U_1 = U_2 = 9$ V. Tính R , R_A , R_V và hiệu điện thế U giữa hai đầu mạch.



Hình 2

Bài 3 (Câu 4 TH2009): Vôn kế không lý tưởng

Cho mạch điện như hình 3. Điện trở $R_1 = 200\Omega$, hiệu điện thế giữa hai điểm A, B giữ không đổi là $U_{AB} = 6$ V. Điện trở của ampe kế bằng 0, vôn kế có điện trở hữu hạn R_V chưa biết. Số chỉ của ampe kế là 10mA, số chỉ của vôn kế là 4,5V. Tìm giá trị điện trở R_2 và điện trở của vôn kế R_V ?

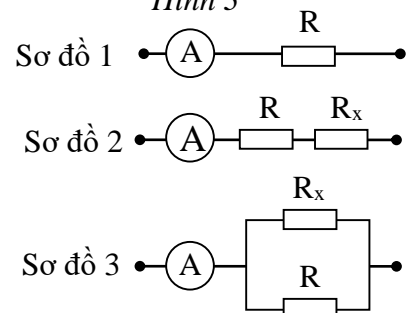


Hình 3

Bài 4 (Câu 2 TH2013): Hộp đen

Một học sinh dùng một ampe kế có điện trở R_A với các điện trở $R = 15 \Omega$ và R_X mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế U không đổi theo các sơ đồ như hình 4. Số chỉ của ampe kế trong các sơ đồ là 0,24 A; 0,6 A và 0,8 A. Do sơ ý nên học sinh đó không ghi chú rõ số chỉ của ampe kế tương ứng với sơ đồ nào trong mạch điện.

- Xác định rõ số chỉ của ampe kế trong từng sơ đồ.
- Tìm giá trị các điện trở R_X , R_A và hiệu điện thế U .

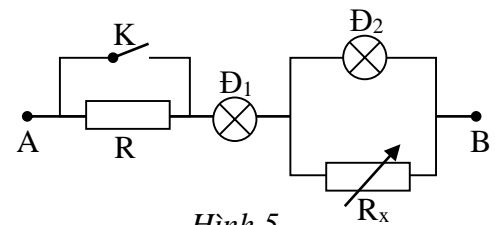


Hình 4

Bài 5 (Câu 1 TH 2015): Đèn sáng bình thường

Cho mạch điện như trên Hình 5, trong đó: các đèn có thông số Đ₁ (6 V – 6 W) và Đ₂ (12 V – 6 W). Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch điện có giá trị không đổi bằng U . Bỏ qua điện trở của dây dẫn và khóa K. Ban đầu khóa K đóng. Khi điều chỉnh biến trở đến giá trị $R_x = R_0$ thì cả hai đèn đều sáng bình thường. Cho điện trở của các đèn không đổi.

- Tìm giá trị của U và R_0 .
- Mở khóa K. Điều chỉnh giá trị của biến trở: khi $R_x = R_1$ thì đèn Đ₁ sáng bình thường, khi $R_x = R_2 = 10R_1$ thì đèn Đ₂ sáng bình thường. Tính các giá trị điện trở R , R_1 và R_2 .

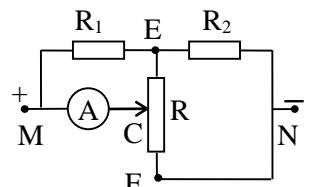


Hình 5

Bài 6 (Câu 5 TH 2007): Biến trở

Cho mạch điện như hình 6. $U_{MN} = 12$ 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:

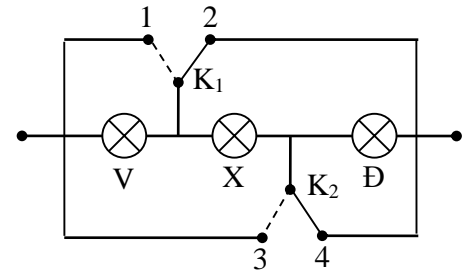
- Ampe kế chỉ 1 A.
- Cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch CE bằng cường độ dòng điện qua đoạn mạch CF của biến trở R .
- Xác định vị trí của C để số chỉ của ampe kế cực đại.



Hình 6

Bài 7 (Câu 5 TH2012): Phần tử phi tuyến

Một học sinh thiết kế mạch đèn trang trí như trên hình 7. Các đèn màu vàng (V), xanh (X) và đỏ (Đ) giống nhau, khoá chuyển mạch K_1 có thể ở một trong hai vị trí (1) hoặc (2) và khoá K_2 có thể ở một trong hai vị trí (3) hoặc (4).



Hình 7

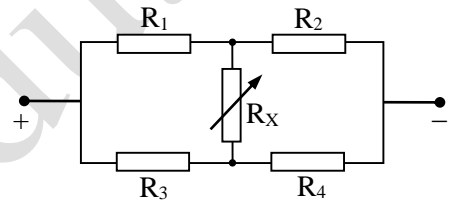
1) Khi K_1 ở vị trí (2) và K_2 ở vị trí (4) thì đèn nào sáng? Các khoá K_1 và K_2 ở vị trí nào để cả ba đèn cùng sáng?

2) Học sinh này mắc thêm một đèn màu tím (T) nối tiếp với cả đoạn mạch trên rồi mắc vào hiệu điện thế $U = 9\text{ V}$. Biết các đèn có cùng hiệu điện thế định mức là 9 V nhưng công suất định mức của ba đèn V, X, Đ cùng là $P_1 = 6\text{ W}$, còn của đèn T là $P_2 = 18\text{ W}$. Cường độ dòng điện qua các đèn tỷ lệ thuận với căn bậc hai của hiệu điện thế đặt vào đèn với hệ số tỉ lệ của các đèn V, X, Đ cùng là a_1 , của đèn T là a_2 .

- Tìm giá trị của a_1 và a_2 .
- Tính hiệu điện thế trên hai đầu đèn T (xét các trường hợp khác nhau của vị trí hai khoá K_1 và K_2).

Bài 8 (Câu 5 TH2008): Công suất trên biến trở trong mạch cầu đạt cực đại

Cho mạch điện có sơ đồ như hình 8, trong đó các điện trở $R_1 = 3R$, $R_2 = R_3 = R_4 = R$. Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch điện là U không đổi. Khi biến trở R_X có một giá trị nào đó thì công suất tỏa nhiệt trên điện trở R_1 là $P_1 = 9\text{ W}$.

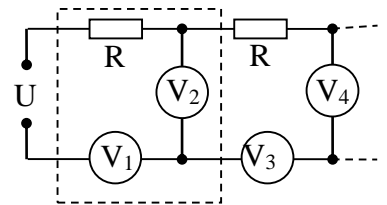


Hình 8

- Tìm công suất tỏa nhiệt trên điện trở R_4 khi đó.
- Tìm R_X theo R để công suất tỏa nhiệt trên R_X cực đại.

Bài 9 (Câu 4 TH2013): Mạch tuần hoàn

Cho mạch điện như hình 9 gồm vô số các mắt mạch, mỗi mắt mạch (được vẽ trong khung nét đứt) gồm một điện trở R và hai vôn kế. Các vôn kế có cùng điện trở R_V . Biết hiệu điện thế ở hai đầu nguồn điện là $U = 18\text{ V}$ và số chỉ của một vôn kế trong mắt mạch đầu tiên (mắt mạch nối với nguồn điện) là 9 V .

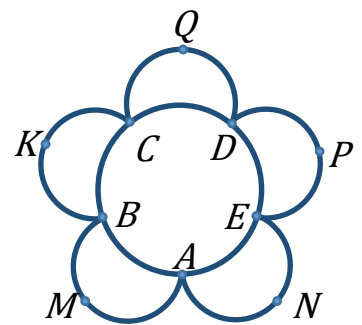


Hình 9

- Tìm số chỉ của vôn kế còn lại ở mắt mạch đầu tiên và hai vôn kế ở mắt mạch thứ hai.
- Tìm tỷ số R_V/R và điện trở tương đương của mạch theo R .
- Nếu mạch trên chỉ có một số hữu hạn các mắt mạch thì số mắt mạch tối thiểu là bao nhiêu để điện trở tương đương của mạch lệch không quá 1% so với điện trở tương đương của mạch với vô số mắt mạch?

Bài 10 (Câu 4 TH2019): Mạch đối xứng

Hằng năm, trường THPT Chuyên KHTN tổ chức chương trình đón Tết Trung thu đặc sắc mang tên *Đêm trăng Tự nhiên*. Trong dịp này, một nhóm học sinh đã thiết kế một mạch đèn trang trí cho trại của lớp mình. Các bạn này mắc nối tiếp các bóng đèn nhỏ giống nhau và quấn theo một khung để tạo hình một bông hoa như hình 10. Năm viền cánh hoa giống nhau được nối điện với vòng tròn tại các điểm A, B, C, D, E và chia vòng tròn thành năm cung, mỗi cung có n bóng đèn (với n là một số tự nhiên). Trên mỗi viền cánh hoa có các điểm M, N, P, Q, K chia các viền cánh hoa thành hai nửa, mỗi nửa có n bóng đèn. Điện trở tương đương của một đoạn dây có n bóng đèn mắc nối tiếp là r . Dùng một nguồn điện có hiệu điện thế U không đổi để thắp sáng bông hoa này.



Hình 10

- Hai cực của nguồn được mắc vào các điểm A và C. Hãy tính theo r điện trở tương đương của mạch điện này.
- Mắc hai cực của nguồn vào hai điểm A và Q. Tìm theo U hiệu điện thế giữa K và E.
- Mắc hai cực của nguồn vào hai điểm M và N. Tính tỉ số cường độ dòng điện qua bóng đèn sáng nhất và bóng đèn tối nhất.

HƯỚNG DẪN

Mười bài tập này được trích từ các đề thi vào trường THPT chuyên KHTN những năm gần đây, giúp các em làm quen với mức độ của đề thi chuyên và ôn tập lại phần Điện đã học (mà có thể có những nội dung các em đã quên ít nhiều, nhưng cứ yên tâm: quên mới là bình thường nhé). Có bài dễ, bài khó (nhưng đều được cho 2,0 điểm). Có bài hình như đã làm rồi thì phải?! Hãy đọc và tự mình nghĩ để giải bài. Nếu thấy khó khăn thì mới xem Gợi ý dưới đây. Có thể tham khảo/trao đổi ý kiến với các bạn cùng học (gọi là Hợp tác cộng sinh). Đáp án sẽ được đăng vào cuối tuần.

Bài 1: là bài về Mạch cơ bản với máy đo là ampe kế lý tưởng. Cần xét xem khi K mở và khi K đóng thì từng ampe kế chỉ cái gì, từ đó tính từng số chỉ của ampe kế theo U và R khi K mở và khi K đóng. *Mẹo:* Có thể cho $U = 1$ (đơn vị hiệu điện thế) và cho $R = 1$ (đơn vị điện trở).

Bài 2: Máy đo không lý tưởng trong mạch điện thì nó cũng như một điện trở thông thường. Như thế số chỉ của ampe kế (có điện trở $R_A \neq 0$) là $I_A = \frac{U_A}{R_A}$ tức là $U_A \neq 0$ (còn với ampe kế lý tưởng thì U_A

$= 0$). Tương tự với vôn kế không lý tưởng thì có dòng $I_V = \frac{U_V}{R_V} \neq 0$ với U_V là số chỉ vôn kế.

Bài 3 : Vôn kế không lý tưởng làm cho mạch điện trở thành mạch đặc biệt (là mạch gì nhỉ?). Hãy sử dụng các phương trình về hiệu điện thế và phương trình về cường độ dòng điện trong loại mạch đã học này nhé.

Bài 4: gọi là Hộp đen vì ta cần khám phá xem sơ đồ nào ứng với số chỉ đã cho của ampe kế. Trong cả 3 sơ đồ thì ampe kế đều chỉ dòng mạch chính. Theo định luật Ôm thì mạch có điện trở tương đương càng lớn số chỉ ampe kế càng nhỏ. Ngoài ra điện trở tương đương của đoạn mạch mắc song song thì lớn hơn hay nhỏ hơn từng điện trở thành phần? Thế còn với mạch mắc nối tiếp thì sao nhỉ?

Bài 5: Đèn sáng bình thường thì dòng qua đèn và hắt giữa 2 đầu bóng đèn bằng giá trị định mức. Khi K đóng thì R điện trở R thế nào?

Bài 6: Biến trở trong mạch điện trong bài này được tách thành 2 phần CE và CF. Ngoài ra do ampe kế có $R_A = 0$ nên cần chập C với điểm nào để vẽ lại mạch điện. Khi chập thì không được vẽ ampe kế vào mạch nhé! Nhưng vẫn phải biết ampe kế chỉ gì (liên hệ I_A với dòng qua 2 đoạn CE và CF như thế nào?)

Bài 7: Phần tử phi tuyến không tuân theo định luật Ôm. Tuy nhiên điều quan trọng trước tiên là em phải vẽ được mạch điện ứng với các vị trí của khóa K. Sử dụng kỹ thuật nào (chập các điểm nào và duỗi thẳng mạch sẽ giúp em nhìn ra mạch điện nhanh chóng),

Bài 8*: Bài toán “Công suất trên biến trở đạt cực đại” thì ta sẽ thường dùng một bất đẳng thức rất nổi tiếng. Nhưng trước đó em phải tìm ra rằng dòng qua biến trở phải có dạng: $I_x = \frac{A}{B \cdot x + C}$ với A, B, C

không phụ thuộc x . Và khi đó P_x sẽ cực đại khi $x = C/B$. Có cách viết nhanh biểu thức của x (theo R_1, R_2, R_3, R_4) để P_x đạt cực đại, còn nhớ không nhỉ?

Bài 9*: Mạch tuần hoàn vô hạn thì toàn bộ phần mạch từ mắt thứ hai trở đi có thể bỏ đi và thay thế bằng một điện trở bằng điện trở tương đương của toàn mạch điện ban đầu. Dòng qua V_2 lớn hơn hay nhỏ hơn dòng qua V_1 ? Vậy số chỉ vôn kế nào lớn hơn?

Bài 10 : Mạch đối xứng thuộc loại đối xứng D hay T và xuất hiện trong các phần nào của bài tập này?