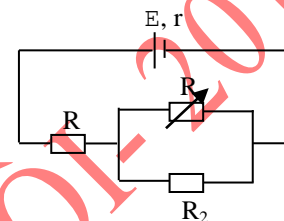


**DẠNG 3: CỰC TRI****Bài 9:** Cho sơ đồ mạch điện có suất điện động  $E = 12V$ ,  $r = 2\Omega$ , mạch ngoài chỉ có  $R$ 

- Cho  $R = 10\Omega$ . Vẽ hình, Tính công suất tỏa nhiệt trên  $R$ , công suất của nguồn, hiệu suất của nguồn
- Tìm  $R$  để công suất trên  $R$  là lớn nhất? Tính công suất đó?
- Tính  $R$  để công suất tỏa nhiệt trên  $R$  là  $36W$
- CMR rằng Có 2 giá trị của  $R$  là  $R_1$  và  $R_2$  mà công suất tỏa nhiệt của chúng bằng nhau.

**Bài 10:** Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ  $E = 12V$ ,  $r = 5\Omega$ ,  $R_1 = 3\Omega$ ,  $R_2 = 6\Omega$ ,  $R$  là một biến trở

- Cho  $R = 12\Omega$ . Tính công suất tỏa nhiệt trên  $R$  (a. **ĐS. 4/3W**)
- Tìm  $R$  để công suất tiêu tỏa nhiệt trên nguồn là lớn nhất? ( **$P = r \cdot I^2$** )
- Tính  $R$  để công suất tỏa nhiệt trên mạch ngoài là lớn nhất? Tìm công suất đó (**Đáp án  $R=3\Omega$ ,  $P_{\max}=7,2W$** )
- Tìm  $R$  để công suất tỏa nhiệt trên  $R$  là lớn nhất. (W)

**Bài 11:** Cho mạch điện như hình vẽ 3. Hãy chứng minh:

- Công suất mạch ngoài cực đại khi  $R=r$  và bằng  $E^2/4r$ .
- Nếu hai điện trở mạch ngoài  $R_1$  và  $R_2$  lần lượt mắc vào mạch, có cùng công suất mạch ngoài  $P$  thì  $R_1 \cdot R_2 = r^2$

**LOẠI 4: MẠCH CHỨA NHIỀU NGUỒN ĐIỆN, MÁY THU ĐIỆN( NGUỒN THU )****Bài 13:** Một động cơ điện nhỏ (giống như nguồn thu điện, có điện trở trong  $r=2\Omega$ ) khi hoạt động bình thường cần một hiệu điện thế  $U=9V$  và cường độ dòng điện  $I=0,75A$ .

- Tính công suất và hiệu suất của động cơ, tính suất phản điện của động cơ khi hoạt động bình thường.
- Khi động cơ bị kẹt không quay được, tính công suất của động cơ, nếu hiệu điện thế vẫn đặt vào động cơ là  $U=9V$ . Hãy rút ra kết luận thực tế.
- Để cung cấp điện cho động cơ hoạt động bình thường người ta dùng 18 nguồn mỗi nguồn có  $\xi=2V$ ,  $r_0=2\Omega$ . Hỏi các nguồn phải mắc như thế nào và hiệu suất của bộ nguồn là bao nhiêu?

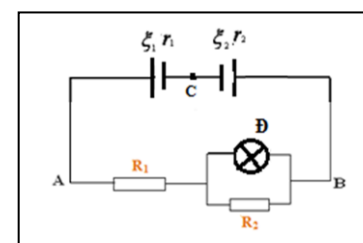
**(Dựa vào công suất mạch ngoài tìm cách mắc nguồn)****Bài 14:** Có 40 nguồn giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động  $6V$ , điện trở trong  $1\Omega$ .

- Các nguồn được mắc hỗn hợp thành  $n$  hàng (dây) mỗi hàng có  $m$  nguồn mắc nối tiếp. Số cách mắc khác nhau là?
- Dùng điện trở mạch ngoài có giá trị  $2,5\Omega$  thì phải chọn cách mắc nào để **công suất mạch ngoài lớn nhất?**

**ĐS: a. 8; b. n = 4; m = 10****Bài 15:** Một bộ nguồn gồm 36 pin giống nhau ghép hỗn hợp thành  $n$  hàng (dây), mỗi hàng gồm  $m$  pin ghép nối tiếp, suất điện động mỗi pin  $E=12V$ , điện trở trong  $r=2\Omega$ . Mạch ngoài có hiệu điện thế  $U=120V$  và công suất  $P=360W$ . Khi đó  $m$ ,  $n$  bằng bao nhiêu? ( **$m=3$ ,  $n=12$** )**Bài 16:** Một điện trở  $R=3\Omega$  được mắc giữa hai đầu bộ nguồn mắc hỗn hợp gồm  $n$  dây mỗi dây có  $m$  pin ghép nối tiếp (các pin giống nhau). Suất điện động và điện trở trong mỗi pin  $2V$  và  $0,5\Omega$ . Số nguồn ít nhất cần dùng để dòng điện qua  $R$  có cường độ  $8A$  là?**Bài 17:** Cho mạch điện như hình vẽ

$$R_1 = 3\Omega; R_2 = 3\Omega; \xi_1 = 18V, \xi_2 = 6V; D(6V - 3W); r_1 = 1\Omega, r_2 = 1\Omega$$

- Tính  $R_d$  và  $I$  định mức đèn ( **$12\Omega, 0,5A$** )
- Tính  $R_{\text{ngoài}}$ ,  $R_{\text{toàn mạch}}$  ( **$27/5\Omega, 7,4\Omega$** )
- $I_{\text{toàn mạch}}$ ,  $P$  và  $Q$  trên mạch ngoài trong 2 phút ( **$60/37A, 14,2W, 1704J$** )
- Hỏi đèn sáng thế nào? (đèn tối hơn bình thường)
- Tìm  $U_{AB}$ ,  $U_{AC}$ ,  $U_{CB}$  theo 2 cách ( **$8,75V, 16,35V, 7,6V$** )

**Bài 18:** Có một số đèn ( $3V - 3W$ ) và một số nguồn, mỗi nguồn có suất điện động  $\xi = 4V$ , điện trở  $r = 1\Omega$ .

- Tìm dòng điện định mức và điện trở đèn?

b\*. Cho 8 đèn. Tìm số nguồn ít nhất và cách ghép đèn, ghép nguồn để đèn sáng bình thường. Xác định hiệu suất cách ghép.

c\*. Cho 15 nguồn. Tìm số đèn nhiều nhất và cách ghép đèn, ghép nguồn để đèn sáng bình thường. Xác định hiệu suất cách ghép.

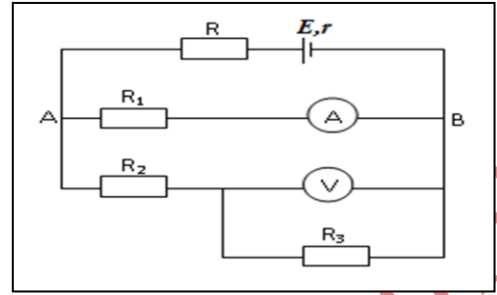
**Bài 19\*: Cho mạch điện**

$E = 80V, R_1 = 30 \Omega, R_2 = 40 \Omega, R_3 = 150 \Omega$   
 $R + r = 48\Omega$ , ampe kế chỉ  $0,8A$ , vôn kế chỉ  $24V$ .

- Tính điện trở  $R_A$  của ampe kế và điện trở  $R_V$  của vôn kế.
- Khi chuyển  $R$  sang song song với đoạn mạch  $AB$ .

Tính  $R$  trong hai trường hợp:

- Công suất tiêu thụ trên điện trở mạch ngoài đạt cực đại.
- Công suất tiêu thụ trên điện trở  $R$  đạt cực đại.

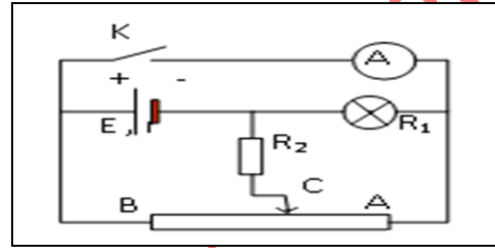


**Bài 20:** Cho mạch điện như hình vẽ. Nguồn điện

có  $E = 8V, r = 2 \Omega$ .

Điện trở của đèn là  $R_1 = 3 \Omega; R_2 = 3 \Omega$ ; ampe kế có điện trở không đáng kể.

- K mở, di chuyển con chạy  $C$  người ta nhận thấy khi điện trở phần  $AC$  của biến trở  $AB$  có giá trị  $1 \Omega$  thì đèn tối nhất. Tính điện trở toàn phần của biến trở.



- Thay biến trở trên bằng một biến trở khác và mắc vào chỗ biến trở cũ ở mạch điện trên rồi đóng khoá  $K$ . Khi điện trở phần  $AC$  bằng  $6 \Omega$  thì ampe kế chỉ  $\frac{5}{3}A$ . Tính điện trở toàn phần của biến trở mới.

**GIẢI BÀI 19**

Câu a. các em tự làm

b) Tìm  $R$  để công suất mạch ngoài lớn nhất và tính công lớn nhất này. ( $R = ?$  để  $P_{Nmax}$ ;  $P_{Nmax} = ?$ )

Ta có : Công suất mạch ngoài  $P_N = RI^2 = \frac{R\mathcal{E}^2}{(R+r)^2}$  với  $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$

$$P_N = \frac{\mathcal{E}^2}{\left(\frac{R+r}{\sqrt{R}}\right)^2} = \frac{\mathcal{E}^2}{\left(\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}}\right)^2}$$

Theo bất đẳng thức Cô-si (Cauchy), ở mẫu ta có:  $\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}} \geq 2\sqrt{\sqrt{R} \cdot \frac{r}{\sqrt{R}}} = 2\sqrt{r}$

$$\Rightarrow P_{Nmax} \text{ khi } \sqrt{R} = \frac{r}{\sqrt{R}} \text{ tức là khi } R = r. \text{ Dễ dàng tính được } P_{Nmax} = \frac{\mathcal{E}^2}{(2\sqrt{r})^2} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r} = \frac{12^2}{8} = 18 \text{ W}$$

d) Từ  $P = RI^2 = \frac{R\mathcal{E}^2}{(R+r)^2} \Rightarrow$  Phương trình bậc 2 ẩn số  $R$ :

$PR^2 - (\mathcal{E}^2 - 2Pr)R + Pr^2 = 0$  theo Viet thì phương trình này có 2 nghiệm  $R_1$  và  $R_2$  ta có  $R_1 \cdot R_2 = r^2$ .

Ta tìm được hai giá trị  $R_1$  và  $R_2$  thỏa mãn mạch ngoài cùng công suất mạch ngoài  $P$ .

**GIẢI BÀI 18:**

a. HS TỰ LÀM

b. Gọi  $x$  là số nguồn điện;

$m$  là số dây của bộ nguồn( số hàng);

$n$  là số nguồn điện trong mỗi dây( số cột)

Ta có:  $x = m \cdot n; \xi_b = n\xi; r_b = \frac{nr}{m}$

Gọi  $y$  là số bóng đèn;

$p$  là số dây bóng đèn;

$q$  là số bóng trên mỗi dây.

Ta có:  $y = p \cdot q$

Cường độ dòng điện qua mạch chính  $I = p \cdot I_{dm}$

Ta có:  $U = \xi_b - I r_b = n\xi - \frac{nr}{m} I \Rightarrow U = n\xi - \frac{n^2 r}{x} p \cdot I_{dm}$  Với  $\begin{cases} m = \frac{x}{n} \\ I = p \cdot I_{dm} \end{cases}$  (1)

Mà  $U = q \cdot U_{dm} = \frac{y}{p} U_{dm}$  Với  $q = \frac{y}{p}$  (2)

So sánh (1) và (2) ta có:  $\frac{pr I_{dm}}{x} n^2 - \xi n + \frac{y}{p} U_{dm} = 0$  (3)

**Phương trình (3) với ẩn n**, có nghiệm khi:  $\Delta = \xi^2 - 4rp_{dm} \frac{y}{x} \geq 0$  (4)

$$\Rightarrow \frac{x}{y} \geq \frac{4rp_{dm}}{\xi^2} \Rightarrow \frac{x}{y} \geq \frac{3}{4}$$

\* Khi  $y = 8$  thì  $x \geq 6$  nên số nguồn tối thiểu là 6 nguồn.

Thay  $y = 8$  và  $x = 6$  vào (4)  $\Rightarrow \Delta = 0$  nên nghiệm kép  $n = \frac{12}{p}$ ; ta lại có  $n = \frac{6}{m}$ ;  $p = \frac{8}{q}$

Với  $m; n; p; q$  là các số nguyên dương nên:

	m	n	p	q
Cách 1	2	3	4	2
Cách 2	1	6	2	4

Hiệu suất:  $H_1 = \frac{U}{\xi_b} = \frac{q U_{dm}}{n \xi} = 50\% = H_2$

c. Khi  $x = 15$  thì  $\frac{x}{y} \geq \frac{3}{4} \Rightarrow y \leq 20$  nên số bóng đèn nhiều nhất có thể mắc được 20 bóng.

Thay  $x = 15; y = 20$  vào (4)  $\Rightarrow \Delta = 0$  nên  $n = \frac{30}{p}$ ; ta lại có  $n = \frac{15}{m}$ ;  $p = \frac{20}{q}$

Với  $m; n; p; q$  là các số nguyên dương nên:

	m	n	p	q
Cách 1	5	3	10	2
Cách 2	1	15	2	10

Hiệu suất:  $H_1 = \frac{U}{\xi_b} = \frac{q U_{dm}}{n \xi} = 50\% = H_2$

**GIẢI BÀI 19**

1. Gọi  $I$  là cường độ dòng điện trong mạch chính:

Xét định luật Ôm trên đoạn mạch (BERA) và định luật Ôm cho đoạn mạch (AR<sub>2</sub>VB)

Ta sẽ có:  $E = I(r + R) + R_2(I - I_A) + U_V$

$80 = 48I + 40(I - 0,8) + 24 \Rightarrow I = 1A$

$U_{AB} = (I - I_A) R_2 + U_V = 32V \Rightarrow R_A = \frac{U_{AB}}{I_A} - R_1 = 10\Omega$

$R_V = \frac{U_V}{I_V} = \frac{U_V}{I - I_A - \frac{U_V}{R_3}} = 600\Omega$

2. Ta có:  $R_{AB} = \frac{U_{AB}}{I} = 32\Omega$

a. Khi chuyển R sang song song với đoạn mạch AB thì mạch ngoài có điện trở  $R_N = \frac{32.R}{32 + R}$  (1)

Công suất P của điện trở mạch ngoài:

Mặt khác ta có:  $P = R_N \cdot \frac{E^2}{(R_N + r)^2}$   $P = P_{\max} \Rightarrow P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$  khi và chỉ khi  $R_N = r$  (2)

Từ (1) và (2):  $\frac{32R}{32 + R} = r = 48 - R \Rightarrow R = 32\Omega$

b. Gọi: I' là cường độ dòng điện qua R

$I_3$  là cường độ dòng điện qua mạch AB có chứa  $R_1, R_2, R_A, R_3$  và sử dụng phương pháp dòng nhất hệ thức

Ta có:  $I' = I - I_3 = \frac{E - U_{AB}}{r} - \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{E' - U_{AB}}{r'}$  Với  $E' = E \cdot \frac{R_{AB}}{R_{AB} + r} = 80 \cdot \frac{32}{32 + r}$   $r' = \frac{R \cdot r}{R + r} = \frac{32 \cdot r}{32 + r}$

Có thể hiểu thay nguồn cũ bằng nguồn ( $E', r'$ ): nguồn tương đương

Công suất tiêu thụ trên R cực đại khi:  $R = r' \Leftrightarrow 48 - r = \frac{32 \cdot r}{32 + r} \Rightarrow r = 32\Omega$

Và do đó:  $R = 48 - 32 = 16\Omega$

**GIẢI BÀI 20**

a, Gọi R là điện trở toàn phần, x là điện trở phần AC.

**Khi K mở**, ta vẽ lại mạch điện như hình bên.

- Điện trở toàn mạch là:

$$R_{tm} = R - x + \frac{3(x+3)}{x+6} + r = \frac{-x^2 + (R-1)x + 21 + 6R}{x+6}$$

$$\Rightarrow I = \frac{E}{R_{tm}} = \frac{8(x+6)}{-x^2 + (R-1)x + 21 + 6R};$$

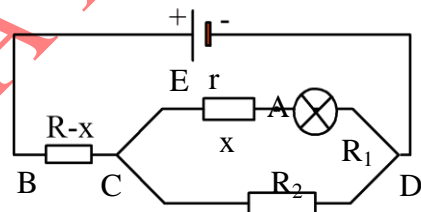
- H.đ.t giữa hai điểm C và D:  $U_{CD} = E - I(R + r - x) = \frac{24(x+3)}{-x^2 + (R-1)x + 21 + 6R};$

- Cường độ dòng điện qua đèn là:  $I_1 = \frac{U_{CD}}{R_1 + x} = \frac{24}{-x^2 + (R-1)x + 21 + 6R};$

- Khi đèn tối nhất tức  $I_1$  đạt min, và khi đó mẫu số đạt cực đại.

- Xét tam thức bậc 2 ở mẫu số, ta có:  $x = -\frac{b}{2a} = \frac{R-1}{2} = 1;$

- Suy ra  $R = 3 (\Omega).$



b, **Khi K đóng**, ta chập các điểm A và B lại với nhau như hình vẽ. Gọi R' là giá trị biến trở toàn phần mới.

- Điện trở toàn mạch lúc này:  $R_{tm} = \frac{17R' - 60}{4(R' - 3)}$

- Từ các nút ta có:  $I = I_A + I_{BC}$  hay  $I_A = I - I_{BC}.$

- Từ sơ đồ ta tính được cường độ dòng điện mạch chính và cường độ qua BC:

$$I = \frac{32(R' - 3)}{17R' - 60}; \quad I_{BC} = \frac{48}{17R' - 60};$$

- Theo giả thiết  $I_A = \frac{5}{3}$  A, ta có:  $\frac{32(R' - 3)}{17R' - 60} - \frac{48}{17R' - 60} = \frac{5}{3};$

- Từ đó tính được:  $R' = 12 (\Omega)$

