

ĐỀ CHÍNH THỨC

Đề thi có 1 trang

Bài 1 : (1,50 điểm)

Nước máy có nhiệt độ 22°C . Muốn có 20 lít nước ấm ở nhiệt độ 35°C để tắm cho con, một chị đã có 4 lít nước nóng ở nhiệt độ 99°C để pha với nước máy. Hỏi :

- Lượng nước nóng đó có đủ không ? Thừa, thiếu bao nhiêu ?
- Nếu dùng hết cả 4 lít nước nóng trên (ở 99°C), thì được bao nhiêu lít nước ấm ?

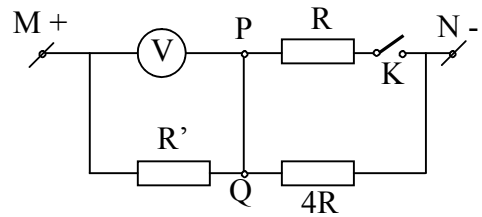
(Bỏ qua mọi mất mát nhiệt, cho rằng 1 lít nước có khối lượng là 1kg ở các nhiệt độ trên).

Bài 2 : (2,00 điểm)

Cho mạch điện như hình 1, trong đó $R = 20 \Omega$ và hiệu điện thế U giữa hai điểm M và N có giá trị không đổi. Bỏ qua điện trở của khóa K và các dây nối, vôn kế có điện trở rất lớn.

Khi khóa K đóng, vôn kế chỉ 15 V. Khi khóa K mở, vôn kế chỉ 7 V.

Tính R' và U .



Hình 1

Bài 3 : (2,50 điểm)

Cho mạch điện như hình 2, Đ₁ và Đ₄ là hai bóng đèn loại 6V- 9W, Đ₂ và Đ₃ là hai bóng đèn loại 6V- 4W. Ampe kế A, ngắt điện K và các dây nối có điện trở không đáng kể. Nối vào 2 điểm M, N một hiệu điện thế $U = 12\text{V}$. Xét hai trường hợp :

- Khoá K đóng.
- Khóa K mở.

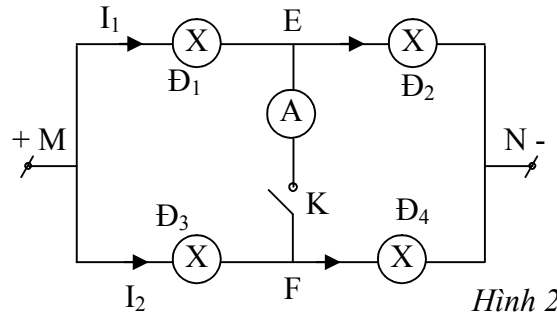
Hỏi các bóng đèn có sáng bình thường không ?

Bóng nào sáng hơn, bóng nào tối hơn bình thường ?

Tại sao ?

(cho rằng các đèn không bị cháy hỏng khi quá hiệu điện thế ở hai đầu đèn)

- Xác định số chỉ của ampe kế và chiều dòng điện qua ampe kế khi khóa K đóng.



Hình 2

Bài 4 : (2,00 điểm)

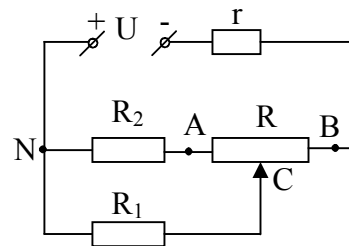
Một người già phải đeo sát mắt một thấu kính hội tụ có tiêu cự 25 cm thì mới nhìn rõ vật gần nhất cách mắt 20 cm. Hỏi khi không đeo kính thì người ấy nhìn rõ vật gần nhất cách mắt bao nhiêu ? Vẽ hình.

Bài 5 : (2,00 điểm)

Cho mạch điện như hình 3, trong đó $U = 36\text{V}$, $r = 1,5 \Omega$; điện trở toàn phần của biến trở $R = 10 \Omega$. Điện trở $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 1,5 \Omega$.

Xác định vị trí con chạy C trên biến trở để :

- Công suất tiêu thụ trên điện trở R_1 là 6 W.
- Công suất tiêu thụ trên điện trở R_2 là 6 W.
- Công suất tiêu thụ trên điện trở R_2 là nhỏ nhất. Tính công suất đó.



Hình 3

-----Hết -----

Giám thị không giải thích gì thêm

SBD :/Phòng :

Chữ ký GT 1 :

Chữ ký GT 2 :

Bài 1 : 1,50 điểm

a) 0,75 điểm

20 lít nước có khối lượng là 20 kg, $M = 20$ kg

Gọi m là lượng nước nóng ở 99°C , cần để pha với $(M - m)$ nước ở 22°C thì phương trình trao đổi nhiệt là :

$$(M - m)(35 - 22) = m(99 - 35) \quad (0,25 \text{ đ})$$

$$(M - m) \cdot 13 = m \cdot 64$$

$$13M = 64m + 13m = 77m$$

$$\text{do đó : } m = \frac{13M}{77} = \frac{13 \cdot 20}{77} = 3,376 \approx 3,38 \text{ kg} \quad (0,25 \text{ đ})$$

Vậy : nước nóng thừa là $4 - 3,38 = 0,62$ lít nước nóng. (0,25 đ)

b) 0,75 điểm

Từ phương trình trên với $m = 4$ kg, ta lại suy ra :

$$M = \frac{77m}{13} = \frac{77 \cdot 4}{13} = 23,69 \text{ kg} \quad (0,50 \text{ đ})$$

$$M \approx 23,7 \text{ kg} \approx 24 \text{ kg}$$

Vậy nếu dùng hết cả 4 lít nước nóng thì được gần 24 lít nước ấm. (0,25 đ)

Bài 2 : 2,00 điểm

Khi K đóng, R và 4R mắc song song, điện trở đoạn PN là :

$$R_{PN} = \frac{R \cdot 4R}{R + 4R} = \frac{4R}{5} = 0,8R \quad (0,25 \text{ đ})$$

Vôn kế lúc đó chỉ U_1 , ta có : $\frac{U_1}{U} = \frac{R'}{R' + R_{PN}}$

$$\implies U_1 = \frac{R'}{R' + 0,8R} U = 15 \implies U = 15 \frac{(R' + 0,8R)}{R'} \quad (0,50 \text{ đ})$$

Khi K mở, đoạn mạch PN chỉ chứa điện trở 4R và số chỉ của vôn kế là :

$$U_2 = \frac{R'}{R' + 4R} U = 7 \implies U = 7 \frac{(R' + 4R)}{R'} \quad (0,50 \text{ đ})$$

$$\text{Hay : } 15(R' + 0,8R) = 7(R' + 4R) \implies 5R' + 12R = 7R' + 28R \quad (0,25 \text{ đ})$$

$$8R' = 16R$$

$$\implies R' = 2R = 2 \cdot 20 = 40 \Omega \quad (0,25 \text{ đ})$$

$$\text{Và } U = 7 \frac{(R' + 4R)}{R'} = 7 \frac{(40 + 4 \cdot 20)}{40} = \frac{7(120)}{40} = 21 \text{ V}. \quad (0,25 \text{ đ})$$

Bài 3 : 2,50 điểm

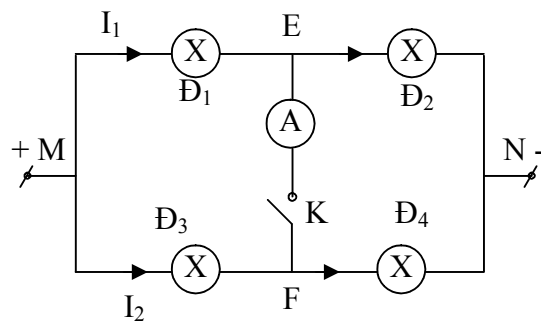
a) 0,75 điểm

Điện trở của đèn Đ₁, Đ₄ là

$$R_1 = R_4 = \frac{U^2}{P} = \frac{6^2}{9} = 4 \Omega$$

Điện trở của đèn Đ₂, Đ₃ là

$$R_2 = R_3 = \frac{6^2}{4} = 9 \Omega$$



(0,25 đ)

* Khi K đóng:

$$R_{MEF} = R_{NEF} = \frac{4 \cdot 9}{4 + 9} = \frac{36}{13} \approx 2,7 (\Omega)$$

$$\rightarrow U_{ME} = U_{EN} = \frac{12}{2} = 6 \text{ (V)} \quad (0,25 \text{ đ})$$

Vậy các đèn đều sáng bình thường (đèn có công suất lớn sẽ sáng hơn : đèn Đ₁, Đ₄ sáng hơn đèn Đ₂, Đ₃).

(0,25 đ)

b) 1,00 điểm

* Khi K mở

$$I_2 = I_1 = \frac{12}{4+9} = \frac{12}{13} \text{ (A)}$$

$$U_1 = \frac{12}{13} \times 4 = \frac{48}{13} = 3,69 \text{ (V)} < 6 \text{ (V)}$$

(0,25 đ)

Vậy đèn Đ₁ sáng kém hơn bình thường.

$$U_2 = \frac{12}{13} \times 9 = \frac{108}{13} = 8,3 \text{ (V)} > 6 \text{ (V)}$$

đèn Đ₂ sáng hơn bình thường.

(0,25 đ)

Tương tự đèn Đ₄ : $U_4 = \frac{12}{13} \cdot 4 = 3,69 \text{ V} < 6 \text{ V}$

Đ₄ sáng kém hơn bình thường.

(0,25 đ)

đèn Đ₃ : $U_3 = \frac{12}{13} \cdot 9 = 8,3 \text{ V} > 6 \text{ V}$

đèn Đ₃ sáng hơn bình thường.

(0,25 đ)

c) 0,75 điểm

Dòng điện qua Đ₁ là $I_{D1} = \frac{P}{U} = \frac{9}{6} = 1,5 \text{ (A)}$

dòng điện qua đèn Đ₂ là $I_{D2} = \frac{4}{6} \approx 0,7 \text{ (A)}$

(0,25 đ)

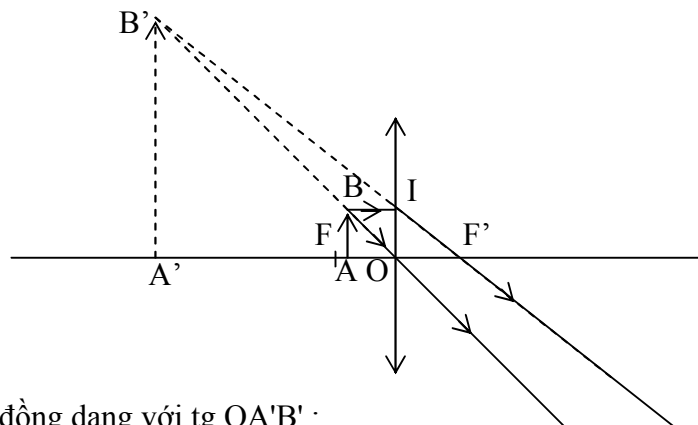
Vậy $I_a = I_{D1} - I_{D2} = 1,5 - 0,7 = 0,8 \text{ (A)}$

(0,25 đ)

Có chiều từ E đến F.

(0,25 đ)

Bài 4 : 2,00 điểm



(1,00 đ)

Tam giác OAB đồng dạng với tg OA'B' :

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$$

(1)

(0,25 đ)

Tam giác F'OI đồng dạng với tg F'A'B' :

$$\frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{OF'} \text{ mà } AB = OI \text{ và } A'F' = OA' + OF' \implies \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA' + OF'}{OF'} \quad (2)$$

(0,25 đ)

(1) và (2) cho ta :

$$\frac{OA'}{OA} = \frac{OA' + OF'}{OF'}$$

Thế số vào biểu thức trên, ta có : $\frac{OA'}{20} = \frac{OA' + 25}{25}$

$$\implies 5 \cdot OA' = 4 \cdot OA' + 100 \implies OA' = 100 \text{ cm}$$

(0,25 đ)

Vậy ảnh ảo A'B' cách mắt 100 cm \implies điểm cực cận cách mắt 100 cm.

(0,25 đ)

Bài 5 : 2,00 điểm**a) 0,75 đ**

Để công suất tiêu thụ trên điện trở R_1 là 6 W thì hiệu điện thế U_{NC} phải bằng

$$U_{NC} = \sqrt{P_1 R_1} = \sqrt{6 \cdot 6} = 6 \text{ V}$$

Hiệu điện thế đó phụ thuộc vị trí con chạy C. Gọi x là điện trở phần AC của biến trở, ta có :

$$R_{NC} = \frac{(R_2 + x) \cdot R_1}{R_1 + R_2 + x} = \frac{(1,5 + x)6}{6 + 1,5 + x} = \frac{9 + 6x}{7,5 + x} \quad (0,25 \text{ đ})$$

$$\begin{aligned} \text{Suy ra điện trở toàn mạch } R_{tm} &= R_{NC} + R_{CB} + r = \frac{9 + 6x}{7,5 + x} + 10 - x + 1,5 \\ &= \frac{95,25 + 10x - x^2}{7,5 + x} \end{aligned}$$

Hiệu điện thế hai đầu điện trở R_1 bằng $U_{NC} = \frac{U}{R_{tm}} R_{NC} = \frac{36}{95,25 + 10x - x^2} \cdot \frac{9 + 6x}{7,5 + x}$

$$U_{NC} = \frac{36(9 + 6x)}{95,25 + 10x - x^2} \quad \text{Vì } U_{NC} = 6 \text{ V nên ta có phương trình}$$

$$x^2 + 26x - 41,25 = 0 \quad (1) \quad (0,25 \text{ đ})$$

$$\Delta' = 13^2 + 41,25 = 169 + 41,25 = 210,25 = 14,5^2$$

$$x = 1,5$$

Vậy để điện trở R_1 có công suất tiêu thụ bằng 6 W thì điện trở $R_{AC} = 1,5 \Omega$ (0,25 đ)

b) 0,75 đ

Để công suất tiêu thụ trên điện trở R_2 là 6 W thì :

$$U_{NA} = \sqrt{P_2 R_2} = \sqrt{6 \cdot 1,5} = \sqrt{9} = 3 \text{ V}$$

$$\text{mà } U_{NA} = \frac{U_{NC}}{R_2 + x} \cdot R_2 = \frac{36(9 + 6x)1,5}{(95,25 + 10x - x^2)(1,5 + x)}$$

$$= \frac{324}{95,25 + 10x - x^2} \quad (2) \quad (0,25 \text{ đ})$$

$$\text{Cho } U_{NA} = 3 \text{ V, ta có phương trình } x^2 - 10x + 12,75 = 0 \quad (3) \quad (0,25 \text{ đ})$$

Suy ra $x_1 = 1,5$ và $x_2 = 8,5$

Vậy với con chạy sao cho $R_{AC} = 1,5 \Omega$ hoặc $R_{AC} = 8,5 \Omega$ thì công suất tiêu thụ trên R_2 là 6 W. (0,25 đ)

c) 0,50 đ

Để công suất tiêu thụ trên R_2 cực tiểu thì mẫu số của U_{NA} trong biểu thức (2) phải lớn nhất. Lượng biến thiên $10x - x^2 = x(10 - x) \geq 0$ (4)

vì $0 \leq x \leq 10$ do đó lượng này phải lớn nhất.

Tổng của hai thừa số của bất đẳng thức (4) bằng 10, là một số không đổi nên áp dụng bất đẳng thức Côsi, ta được $x = 5$ (0,25 đ)

Vậy khi con chạy C ở chính giữa biến trở thì công suất tiêu thụ của R_2 cực tiểu .

$$\text{Khi đó } U_{NA \min} = \frac{324}{95,25 + 50 - 25} \approx 2,6944 \text{ V}$$

$$\text{Do đó công suất } P_{2\min} = \frac{U_{NA \min}^2}{R_2} = \frac{2,69^2}{1,5} = \frac{7,2361}{1,5} = 4,824 \approx 4,83 \text{ W.} \quad (0,25 \text{ đ})$$

Ghi chú : Điểm của toàn bài không làm tròn số.