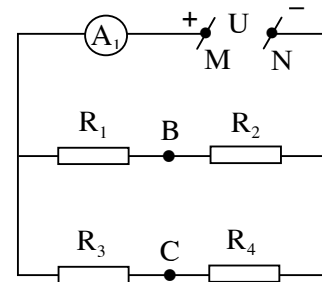


Bài 1. (4 điểm) Cho mạch điện như hình vẽ 1. Hiệu điện thế $U_{MN} = 22V$, $R_1 = 40\Omega$, $R_2 = 70\Omega$, $R_3 = 60\Omega$, R_4 là dây hợp kim dài 10m, tiết diện tròn đường kính 0,2mm. Ampe kế A_1 có điện trở nhỏ không đáng kể chỉ 0,3A. Cho $\pi = 3,14$.

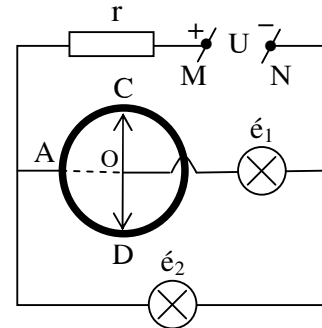
- Tính điện trở suất của dây hợp kim làm điện trở R_4 .
- Mắc ampe kế A_2 (có điện trở nhỏ không đáng kể) vào hai điểm B và C. Xác định độ lớn và chiều của dòng điện qua ampe kế A_2 .



Hình 1

Bài 2. (4 điểm) Cho mạch điện như hình vẽ 2. Biết U_{MN} không đổi, $r = 1\Omega$, đèn Đ_1 loại 6V-3W, đèn Đ_2 loại 12V-16W. Biến trở được làm từ một vòng dây đồng chất, tiết diện đều và uốn thành một vòng tròn tâm O, tiếp điểm A cố định, thanh kim loại CD (có điện trở không đáng kể) tiếp giáp với vòng dây tại hai điểm C, D và có thể quay xung quanh tâm O. Quay thanh CD đến vị trí sao cho góc $AOD = \varphi = 90^\circ$ thì đèn Đ_1 sáng bình thường và công suất tiêu thụ trên toàn biến trở đạt giá trị cực đại.

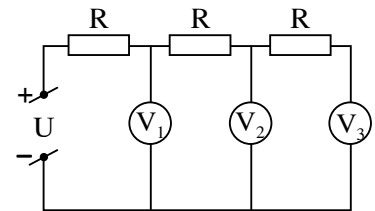
- Tính điện trở của dây làm biến trở và hiệu điện thế U_{MN} . Đèn Đ_2 sáng như thế nào?
- Khảo sát độ sáng của các đèn khi quay thanh CD. (Điện trở của các bóng đèn không thay đổi).



Hình 2

Bài 3. (3 điểm) Cho mạch điện như hình vẽ 3. Các điện trở R có trị số bằng nhau, các vôn kế giống nhau. Vôn kế V_1 chỉ $U_1 = 45,1V$; vôn kế V_2 chỉ $U_2 = 33V$. Hỏi vôn kế V_3 chỉ U_3 bằng bao nhiêu?

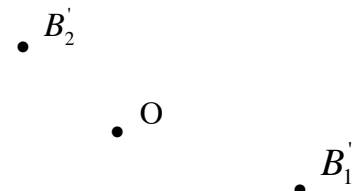
Bài 4. (2 điểm) Một vật sáng AB có dạng đoạn thẳng nhỏ đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự f, quang tâm O, A nằm trên trục chính. Thấu kính cho ảnh $A'B'$. Gọi $OA = d$, $OA' = d'$. Thiết lập công thức liên hệ giữa d, d' và f trong trường hợp $A'B'$ là ảnh thật, $A'B'$ là ảnh ảo.



Hình 3

Bài 5. (4 điểm) Một thấu kính hội tụ L, quang tâm O, trục chính Ox, tiêu cự f tạo ảnh thật A_1B_1 của một vật sáng A_1B_1 vuông góc với Ox (A_1 nằm trên Ox). Dịch chuyển A_1 trên Ox và A_1B_1 song song với chính nó, tới vị trí A_2B_2 thì thu được ảnh A_2B_2 ngược chiều với ảnh A_1B_1 . Trên hình vẽ 4 chỉ cho ba điểm B_1 , O và B_2 .

- Hãy vẽ trục chính Ox và các tiêu điểm của thấu kính L.
- Cho $A_2B_2 = 2A_1B_1$; $A_1A_2 = 12\text{cm}$ và $A_1A_2' = 54\text{cm}$, hãy tính tiêu cự f của thấu kính L.



Hình 4

Bài 6. (3 điểm) Hệ hai thấu kính hội tụ O_1 , O_2 có cùng trục chính, đặt cách nhau một khoảng $l = 30\text{cm}$. Đặt một vật AB trước và cách thấu kính O_1 một khoảng 15cm, thấu kính O_1 cho ảnh thật A_1B_1 trong khoảng O_1O_2 , hệ hai thấu kính cho ảnh A_2B_2 trên màn M đặt cách thấu kính O_2 một khoảng 12cm.

Giữ vật cố định, hoán vị hai thấu kính, khi đó thấu kính O_2 cho ảnh thật A_1B_1 trong khoảng O_1O_2 , dịch màn M lại gần thấu kính O_1 một khoảng 2cm thì thu được ảnh A_2B_2 của hệ.

Xác định tiêu cự f_1 , f_2 của hai thấu kính và vẽ ảnh A_2B_2 trong hai trường hợp trên.

--- HẾT ---

Họ và tên thí sinh:.....Số báo danh:.....

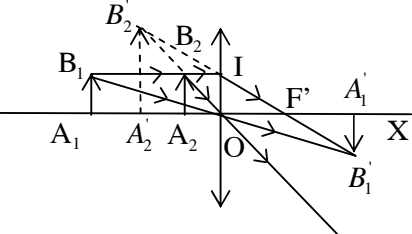
	$P_b = I_b^2 R_b = \frac{81U_{MN}^2 R_b}{(129 + 10R_b)^2} = \frac{81U_{MN}^2}{\left(\frac{129}{\sqrt{R_b}} + 10\sqrt{R_b}\right)^2}$	0,25
	$P_b \text{ cực đại} \Leftrightarrow \left(\frac{129}{\sqrt{R_b}} + 10\sqrt{R_b}\right)^2 \text{ cực tiểu} \Leftrightarrow \frac{129}{\sqrt{R_b}} = \sqrt{R_b} \Leftrightarrow R_b = 12,9\Omega$	0,25
	$\Rightarrow R_{AC} = R_{AD} = 25,8\Omega \Rightarrow$ điện trở của dây làm biến trở là $R = 4R_{AC} = 103,2\Omega$	0,25
	- Đèn Đ ₁ sáng bình thường nên $I_1 = I_{dm1} = 0,5A$ thay vào (2) ta được $U_{MN} \approx 14,3V$	0,25
	- $U_2 = U_{Ib} = I_{Ib} R_{Ib} = 12,45V \Rightarrow U_2 > U_{dm2}$ đèn Đ ₂ sáng hơn mức bình thường.	

	<p>2) khảo sát độ sáng của các đèn khi dịch chuyển thanh CD. (1 điểm)</p> <p>- Từ biểu thức $R_b = \frac{R_{AC} R_{AD}}{R_{AC} + R_{AD}}$ lập luận để thấy R_b có giá trị cực đại khi $R_{AC} = R_{AD}$ tức khi thanh CD vuông góc với OA (trường hợp đang xét).</p> <p>\Rightarrow khi quay CD thì điện trở R_b sẽ giảm.</p> <p>- $R_b = 0$ khi $C \equiv A$ hoặc $D \equiv A$ sau đó tiếp tục quay thì R_b lại tăng dần đến khi CD vuông góc với OA thì R_b đạt cực đại.</p> <p>- Khi R_b giảm.</p> <p>$R_b + R_1 = R_{Ib}$ giảm $\Rightarrow \left(\frac{1}{R_{Ib}}\right)$ tăng $\Rightarrow \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{Ib}} = \frac{1}{R_{2Ib}}$ tăng $\Rightarrow R_{2Ib}$ giảm $\Rightarrow r + R_{2Ib} = R_{MN}$ giảm \Rightarrow cường độ dòng điện mạch chính I_r tăng $\Rightarrow U_r = I_r r$ tăng $\Rightarrow U_2$ giảm và đèn Đ₂ tối dần.</p> <p>I_2 giảm $\Rightarrow I_1 = I_r - I_2$ tăng \Rightarrow đèn Đ₁ sáng dần lên.</p> <p>- Khi R_b tăng, tương tự ta có Đ₂ sáng dần lên và Đ₁ tối dần đi.</p>	0,25
		0,25
		0,25
		0,25

Bài 3 (3 điểm)	$+ U_{AC} = U_{AB} - U_{CD} = 12,1V$		0,5
	$+ R_{CD} = \frac{R_V(R + R_V)}{2R_V + R}$		0,5
	$+ \frac{U_{AC}}{U_{CD}} = \frac{R_{AC}}{R_{CD}} \Leftrightarrow \frac{12,1}{33} = \frac{R}{\frac{R_V(R + R_V)}{2R_V + R}}$		0,5
	$\Rightarrow 11R_V^2 - 49RR_V - 30R^2 = 0 \Rightarrow R_V = 5R, R_V = -\frac{6R}{11}$ (loại)		1,0
	$U_3 = U_{CD} \frac{R_V}{R_V + R} = 33 \frac{5R}{5R + R} = 27,5V.$		0,5

Bài 4 (2 điểm)	+ Vẽ hình trường hợp ảnh thật	0,5
	+ Thiết lập công thức $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$	0,5
	+ Vẽ hình trường hợp ảnh ảo.	0,5
	+ Thiết lập công thức $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{1}{d'}$	0,5

Bài 5	1) Vẽ trục chính Ox và các tiêu điểm F. (1 điểm)	2
--------------	--	---

<p>(4 điểm)</p>	<p>+ Từ B_1' và B_2' kẻ hai đường thẳng đứng, kẻ Ox vuông góc với hai đường trên, cắt hai đường trên ở A_1' và A_2'. Ox là trục chính của thấu kính. Dụng thấu kính L vuông góc với Ox ở O.</p> <p>+ Nối $B_1'B_2'$ cắt TK tại I và trục chính tại F'; từ I kẻ Ia song song với trục chính. Nối $B_1'O$ cắt Ia ở B_1, kẻ $B_1A_1 \perp Ox$.</p> <p>+ Kẻ $B_2'O$ cắt Ia tại B_2, kẻ $B_2A_2 \perp Ox$.</p> <p>Dựa vào đường đi của các tia sáng đặt biệt qua TKHT, dễ dàng lập luận được F' là tiêu điểm của TK, tiêu điểm F được lấy đối xứng với F' qua O.</p> <p>- Vẽ đúng cho 0,5 điểm - Lập luận đúng cho 0,5 điểm</p>	 <p>1,0</p>
<p>2) Tính tiêu cự của TK (3 điểm)</p>	<p>+ $\Delta OA_2'B_2' \sim \Delta OA_2B_2 \Rightarrow \frac{A_2'B_2'}{A_2B_2} = \frac{OA_2'}{OA_2} = \frac{d_2'}{d_2}$</p> <p>+ $\Delta OA_1'B_1' \sim \Delta OA_1B_1 \Rightarrow \frac{A_1'B_1'}{A_1B_1} = \frac{OA_1'}{OA_1} = \frac{d_1'}{d_1} \Rightarrow d_2' = 2d_1'd_2 \quad (1)$</p> <p>$\overline{A_2'B_2'} = 2\overline{A_1'B_1'}$</p> <p>+ Áp dụng công thức của bài 4: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'}$</p> <p>$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_2'}$</p> <p>$\Rightarrow \frac{d_1 + d_1'}{d_1 d_1'} = \frac{d_2 - d_2'}{d_2 d_2'} \Rightarrow d_1' d_2' (d_1 - d_2) = d_1 d_2 (d_2' + d_1') \quad (2)$</p> <p>+ Giả thiết: $d_1 - d_2 = 12$ $d_2' + d_1' = 54 \quad (3)$</p> <p>Thay (3) vào (2) ta được $2d_1' d_2' = 9 d_1 d_2 \quad (4)$</p> <p>Chia vế với vế của (1) và (4) với nhau ta được: $\frac{2d_1'}{d_1} = \frac{9d_1}{2d_1'} \Rightarrow d_1' = \frac{3}{2}d_1$ kết hợp với (1)</p> <p>Ta có $d_2' = 3d_2$. Vậy:</p> <p>$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_1'} = \frac{5}{3d_1} \Rightarrow \frac{5}{3d_1} = \frac{2}{3d_2} \Rightarrow d_1 = 2,5d_2 \Rightarrow d_1 = 20\text{cm}, d_2 = 8\text{cm}.$</p> <p>$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_2'} = \frac{2}{3d_2}$</p> <p>$\Rightarrow f = 12\text{cm}.$</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>1,0</p> <p>1,0</p>
<p>Bài 6 (3 điểm)</p>	<p>+ Xác định tiêu cự của các TK (2 điểm)</p> <p>Ta có: $d_1' + d_2 = 30$</p> <p style="text-align: right;">3</p>	

	<p>Từ công thức của bài 4 ta có: $d_1' = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1}; d_2' = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2}$</p> <p>$\Rightarrow \frac{15f_1}{15 - f_1} + \frac{12f_2}{12 - f_2} = 30 \Rightarrow 180f_1 + 210f_2 - 19f_1 f_2 = 1800$ (1)</p> <p>Khi hoán vị hai TK, tương tự ta có:</p> <p>$\Rightarrow \frac{15f_2}{15 - f_2} + \frac{10f_1}{10 - f_1} = 30 \Rightarrow 120f_1 + 90f_2 - 11f_1 f_2 = 900$ (2)</p> <p>Từ (1) và (2) ta có: $f_1 f_2 = 30f_2 - 180$ (3)</p> <p>Thay (3) vào (2) $\Rightarrow f_1 = 2f_2 - 9$ (4)</p> <p>Thay (4) vào (3) ta tìm được $2f_2^2 - 39f_2 + 180 = 0$</p> <p>Giải ra: $f_2 = 7,5\text{cm}$ và $f_2' = 12\text{cm}$ thay vào (4) tìm được $f_1 = 6\text{cm}$ và $f_1' = 15\text{cm}$.</p> <p>Lập luận để loại cặp nghiệm $f_1' = 15\text{cm}$ và $f_2' = 12\text{cm}$.</p> <p>Tiêu cự của hai TK là: $f_1 = 6\text{cm}$, $f_2 = 7,5\text{cm}$.</p> <p>+ Vẽ ảnh trong mỗi trường hợp. (1 điểm)</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>1,0</p> <p>1,0</p>
--	--	---

Chú ý:

- Học sinh giải cách khác, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa của ý đó.
- Điểm toàn bài không làm tròn.