

**Môn thi: VẬT LÝ- BẢNG A**

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

**Câu 1 (3,5 điểm).**

Một chiếc thuyền bơi từ bến A đến bến B ở cùng một bên bờ sông với vận tốc đối với nước là  $v_1 = 3\text{km/h}$ . Cùng lúc đó một ca nô chạy từ bến B theo hướng đến bến A với vận tốc đối với nước là  $v_2 = 10\text{km/h}$ . Trong thời gian thuyền đi từ A đến B thì ca nô kịp đi được 4 lần quãng đường đó và về đến B cùng một lúc với thuyền. Hãy xác định:

- Hướng và độ lớn vận tốc của nước sông.
- Nếu nước chảy nhanh hơn thì thời gian ca nô đi và về B (với quãng đường như câu a) có thay đổi không? Vì sao?

**Câu 2 (3,5 điểm).**

Một bình hình trụ có bán kính đáy  $R_1 = 20\text{cm}$  được đặt thẳng đứng chứa nước ở nhiệt độ  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ . Người ta thả một quả cầu bằng nhôm có bán kính  $R_2 = 10\text{cm}$  ở nhiệt độ  $t_2 = 40^\circ\text{C}$  vào bình thì khi cân bằng mực nước trong bình ngập chính giữa quả cầu.

Cho khối lượng riêng của nước  $D_1 = 1000\text{kg/m}^3$  và của nhôm  $D_2 = 2700\text{kg/m}^3$ , nhiệt dung riêng của nước  $C_1 = 4200\text{J/kg.K}$  và của nhôm  $C_2 = 880\text{J/kg.K}$ . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và với môi trường.

- Tìm nhiệt độ của nước khi cân bằng nhiệt.
- Đổ thêm dầu ở nhiệt độ  $t_3 = 15^\circ\text{C}$  vào bình cho vừa đủ ngập quả cầu. Biết khối lượng riêng và nhiệt dung riêng của dầu  $D_3 = 800\text{kg/m}^3$  và  $C_3 = 2800\text{J/kg.K}$ .

Xác định: Nhiệt độ của hệ khi cân bằng nhiệt? Áp lực của quả cầu lên đáy bình?

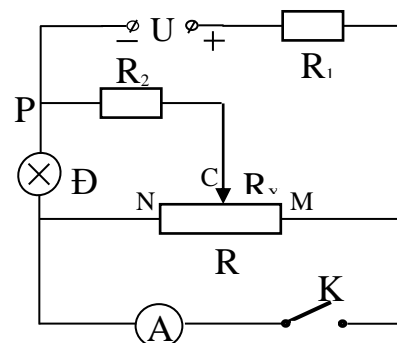
**Câu 3 (5,0 điểm).**

Cho 3 điện trở có giá trị như nhau bằng  $R_0$ , được mắc với nhau theo những cách khác nhau. Lần lượt nối các đoạn mạch đó vào một nguồn điện không đổi luôn mắc nối tiếp với một điện trở  $r$ . Khi 3 điện trở trên mắc nối tiếp (cách 1), hoặc khi 3 điện trở trên mắc song song (cách 2) thì cường độ dòng điện qua mỗi điện trở đều bằng  $0,2\text{A}$ .

- Xác định cường độ dòng điện qua mỗi điện trở  $R_0$  trong những cách mắc còn lại.
- Trong mọi cách mắc trên, cách mắc nào tiêu thụ điện năng ít nhất? Nhiều nhất?
- Cần ít nhất bao nhiêu điện trở  $R_0$  và mắc chúng như thế nào vào nguồn điện không đổi có điện trở  $r$  nói trên để cường độ dòng điện qua mỗi điện trở  $R_0$  đều bằng  $0,1\text{A}$ ?

**Câu 4 (4,0 điểm).** Cho mạch điện như hình vẽ. Nguồn điện  $U$  có hiệu điện thế không đổi là  $21\text{V}$ ;  $R = 4,5\Omega$ ,  $R_1 = 3\Omega$ , bóng đèn có điện trở không đổi là  $R_D = 4,5\Omega$ . Ampe kế và dây nối có điện trở không đáng kể.

- Khi khóa K đóng, con chạy C của biến trở ở vị trí điểm N, thì ampe kế chỉ  $4\text{A}$ . Tìm giá trị của  $R_2$ .
- Xác định giá trị của đoạn biến trở  $R_X$  (từ M tới C) để đèn tối nhất khi khóa K mở.



c. Khi khóa K mở, dịch con chạy C từ M đến N thì độ sáng của đèn thay đổi thế nào? Giải thích.

**Câu 5** (4,0 điểm).

Vật AB xác định (A nằm trên trục chính) đặt trước một thấu kính hội tụ và vuông góc với trục chính của thấu kính cho ảnh thật lớn gấp 4 lần vật. Nếu đưa vật lại gần thấu kính thêm 4cm cũng như gần thêm 6cm sẽ cho ảnh có cùng độ lớn.

a. Không dùng công thức thấu kính, hãy tính khoảng cách ban đầu của vật so với thấu kính và tiêu cự của thấu kính đó.

b. Nghiêng vật AB (A cố định) về phía thấu kính sao cho đầu B cách trục chính 5cm và cách thấu kính 20cm. Hãy vẽ ảnh của AB? Ảnh này gấp mấy lần vật?

--- Hết ---

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

**SỞ GD&ĐT NGHỆ AN**

**KỶ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH LỚP 9 THCS**

**NĂM HỌC 2010 - 2011**

**ĐÁP ÁN ĐỀ CHÍNH THỨC**

**Môn: Vật lý – Bảng A**

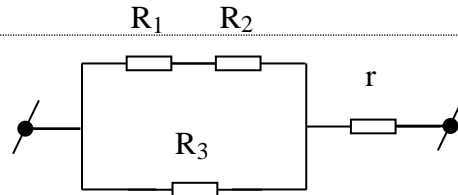
Câu	Nội dung
Câu 1	
a (2,5)	Gọi khoảng cách giữa hai bên sông là $S = AB$ , giả sử nước chảy từ A đến B với vận tốc $u$ ( $u < 3\text{km/h}$ )
	- Thời gian thuyền chuyển động từ A đến B là: $t_1 = \frac{S}{v_1 + u}$
	- Thời gian chuyển động của ca nô là: $t_2 = \frac{2S}{v_2 - u} + \frac{2S}{v_2 + u}$
	Theo bài ra: $t_1 = t_2 \Leftrightarrow \frac{S}{v_1 + u} = \frac{2S}{v_2 - u} + \frac{2S}{v_2 + u}$
	Hay: $\frac{1}{v_1 + u} = \frac{2}{v_2 - u} + \frac{2}{v_2 + u} \Rightarrow u^2 + 4v_2u + 4v_1v_2 - v_2^2 = 0$ (1)
	Giải phương trình (1) ta được: $u \approx -0,506 \text{ km/h}$
	Vậy nước sông chảy theo hướng BA với vận tốc gần bằng 0,506 km/h
b (1,0)	Thời gian ca nô đi và về: $t_2 = \frac{2S}{v_2 - u} + \frac{2S}{v_2 + u} = 2S \left( \frac{v_2 + u + v_2 - u}{v_2^2 - u^2} \right) = \frac{4.S.v_2}{v_2^2 - u^2}$
	Khi nước chảy nhanh hơn ( $u$ tăng) $\Rightarrow v^2 - u^2$ giảm $\Rightarrow t_2$ tăng ( $S, v_2$ không đổi)
Câu 2	
a (2,0)	Nhiệt độ của nước khi cân bằng nhiệt
	- Khối lượng của nước trong bình là:

	$m_1 = V_1 \cdot D_1 = (\pi R_1^2 \cdot R_2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \pi R_2^3) \cdot D_1 \approx 10,467 \text{ (kg)}.$	
	- Khối lượng của quả cầu là: $m_2 = V_2 \cdot D_2 = \frac{4}{3} \pi R_2^3 \cdot D_2 = 11,304 \text{ (kg)}.$	
	- Phương trình cân bằng nhiệt: $c_1 m_1 (t - t_1) = c_2 m_2 (t_2 - t)$ Suy ra: $t = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2}{c_1 m_1 + c_2 m_2} = 23,7^\circ \text{C}.$	
b (1,5)	- Thể tích của dầu và nước bằng nhau nên khối lượng của dầu là: $m_3 = \frac{m_1 D_3}{D_1} = 8,37 \text{ (kg)}.$	
	- Tương tự như trên, nhiệt độ của hệ khi cân bằng nhiệt là: $t_x = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2 + c_3 m_3 t_3}{c_1 m_1 + c_2 m_2 + c_3 m_3} \approx 21^\circ \text{C}$	
	- Áp lực của quả cầu lên đáy bình là: $F = P_2 - F_A = 10 \cdot m_2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \pi R_2^3 (D_1 + D_3) \cdot 10 \approx 75,4 \text{ (N)}$	
Câu 3		
a (2,5)	Các cách mắc còn lại gồm: Cách 3: $[(R_0//R_0)ntR_0]nt r$ ; Cách 4: $[(R_0 nt R_0)//R_0]nt r$	
	Theo bài ra ta lần lượt có cđđđ trong mạch chính khi mắc nối tiếp:	
	$I_{nt} = \frac{U}{r + 3R_0} = 0,2A \quad (1)$	
	Cđđđ trong mạch chính khi mắc song song:	
	$I_{ss} = \frac{U}{r + \frac{R_0}{3}} = 3 \cdot 0,2 = 0,6A \quad (2)$	
	Từ (1) và (2) ta có: $\frac{r + 3R_0}{r + \frac{R_0}{3}} = 3 \Rightarrow r = R_0$	
	Đem giá trị này của r thay vào (1) $\Rightarrow U = 0,8R_0$	
	Với cách mắc 3: $[(R_0//R_0)ntR_0]nt r \Leftrightarrow [(R_1//R_2)ntR_3]nt r$ (đặt $R_1 = R_2 = R_3 = R_0$ )	
	Cđđđ qua $R_3$ : $I_3 = \frac{U}{r + R_0 + \frac{R_0}{2}} = \frac{0,8R_0}{2,5R_0} = 0,32A$	

Do  $R_1 = R_2$  nên  $I_1 = I_2 = \frac{I_3}{2} = 0,16A$

Với cách mắc 4: Cđđđ trong mạch chính

$$I_4 = \frac{U}{r + \frac{2.R_0.R_0}{3R_0}} = \frac{0,8R_0}{5R_0} = 0,48A$$



Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm 2 điện trở  $R_0$ :

$$U_{12} = I_4 \cdot \frac{2.R_0.R_0}{3R_0} = 0,32R_0 \Rightarrow \text{cđđđ qua mạch nối tiếp này là:}$$

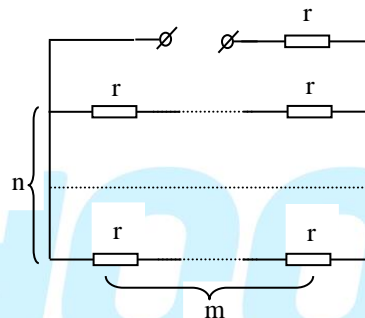
$$I'_1 = I'_2 = \frac{U_1}{2R_0} = \frac{0,32R_0}{2R_0} = 0,16A \Rightarrow \text{cđđđ qua điện trở còn lại là } I'_3 = 0,32A$$

b (1,0) Ta nhận thấy U không đổi  $\Rightarrow$  công suất tiêu thụ ở mạch ngoài  $P = U.I$  sẽ nhỏ nhất khi I trong mạch chính nhỏ nhất  $\Rightarrow$  cách mắc 1 sẽ tiêu thụ điện năng ít nhất và cách mắc 2 sẽ tiêu thụ điện năng lớn nhất.

c. (1,5) Giả sử mạch điện gồm n dây song song, mỗi dây có m điện trở giống nhau và bằng  $R_0$  ( với m ; n  $\in$  N ) (H.vẽ)

Cường độ dòng điện trong mạch chính

$$I = \frac{U}{r + \frac{m}{n} R_0} = \frac{0,8}{1 + \frac{m}{n}}$$



Để cđđđ qua mỗi điện trở  $R_0$  là 0,1A ta phải có:

$$I = \frac{0,8}{1 + \frac{m}{n}} = 0,1n \Rightarrow m + n = 8$$

Ta có các trường hợp sau:

m	1	2	3	4	5	6	7
n	7	6	5	4	3	2	1
Số đ.trở $R_0$	7	12	15	16	15	12	7

Theo bảng trên ta cần ít nhất 7 điện trở  $R_0$  và có 2 cách mắc chúng.

- 7 dây song song, mỗi dây 1 điện trở
- 1 dây gồm 7 điện trở mắc nối tiếp.

Câu 4

a (1,0) Khi K đóng và con chạy ở đầu N thì toàn bộ biến trở MN mắc song song với ampe kế. Khi đó mạch điện trở thành:  $(R_2 // Đ)$  nt  $R_1$   
 Lúc này ampe kế đo cường độ dòng điện mạch chính

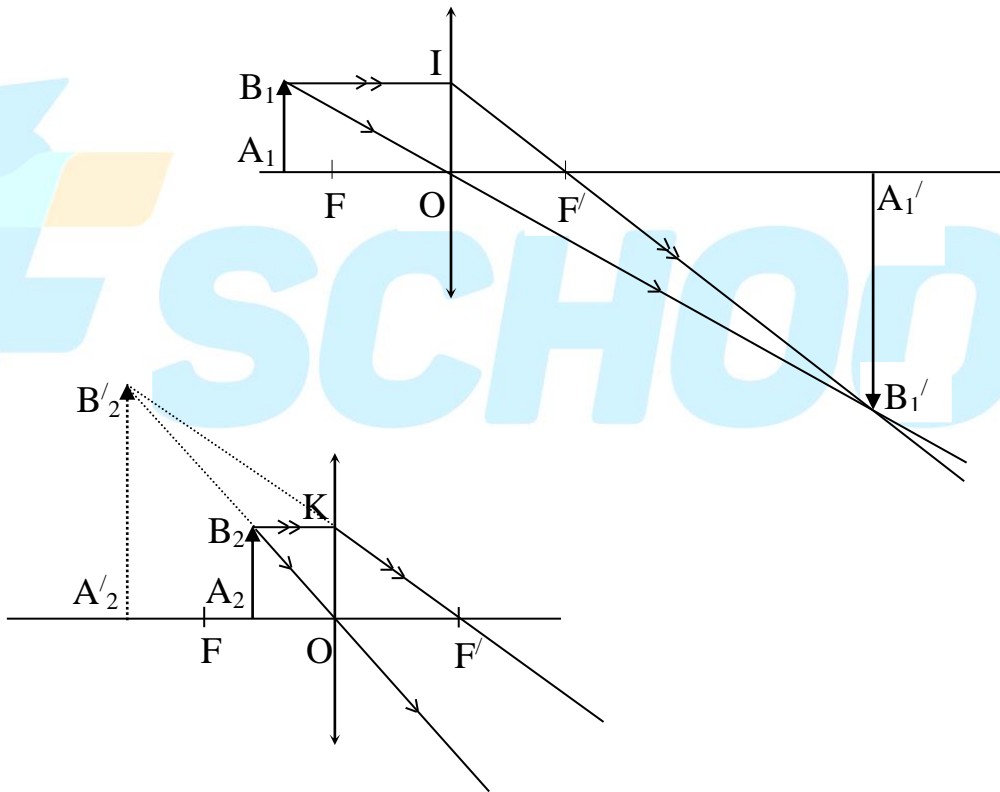
	$R_{tm} = \frac{U}{I} = \frac{21}{4} = 5,25\Omega \quad (1)$	
	<p>Mặt khác: <math>R_{tm} = \frac{R_d \cdot R_2}{R_d + R_2} + R_1 = \frac{4,5 \cdot R_2}{4,5 + R_2} + 3 \quad (2)</math></p>	
	<p>Từ (1) và (2) giải ra: <math>R_2 = 4,5\Omega</math></p>	
b (2,5)	<p>Gọi điện trở của phần biến trở từ M tới con chạy là <math>R_X</math>, như vậy điện trở của đoạn từ C đến N là <math>R - R_X</math>.          Khi K mở mạch điện thành:  <math>R_1 \text{ nt } R_X \text{ nt } \{ R_2 // [(R - R_X \text{ nt } R_d)] \}</math></p>	
	<p>Điện trở toàn mạch: <math>R_{tm} = \frac{(R - R_X + R_d)R_2}{R - R_X + R_d + R_2} + R_X + R_1 = \frac{-R_X^2 + 6R_X + 81}{13,5 - R_X}</math></p>	
	<p>Cường độ dòng điện ở mạch chính: <math>I = \frac{U}{R_{tm}} = \frac{U(13,5 - R_X)}{-R_X^2 + 6R_X + 81}</math></p>	
	<p><math>U_{PC} = I \cdot R_{PC} = \frac{U(13,5 - R_X)}{-R_X^2 + 6R_X + 81} \cdot \frac{(9 - R_X) \cdot 4,5}{13,5 - R_X} = \frac{4,5U(9 - R_X)}{-R_X^2 + 6R_X + 81}</math></p>	
	<p>Cường độ dòng điện chạy qua đèn: <math>I_d = \frac{U_{PC}}{9 - R_X} = \frac{4,5U}{-R_X^2 + 6R_X + 81} \quad (3)</math></p>	
	<p>Đèn tối nhất khi <math>I_d</math> nhỏ nhất. Mẫu của biểu thức trong vế phải của (3) là một tam thức bậc hai mà hệ số của <math>R_X</math> âm. Do đó mẫu đạt giá trị lớn nhất khi:</p> $R_X = -\frac{6}{2 \cdot (-1)} = 3\Omega \quad \text{hoặc phân tích: } I_d = \frac{4,5 \cdot U}{90 - (R_X - 3)^2} \quad \text{để } R_X = 3\Omega$	
	<p>Vậy khi <math>R_X = 3\Omega</math> thì <math>I_d</math> nhỏ nhất, đèn tối nhất.</p>	
c (0,5)	<p>Theo kết quả câu trên, ta thấy: Khi K mở, nếu dịch chuyển con chạy từ M tới vị trí ứng với <math>R_X = 3\Omega</math> thì đèn tối dần đi, nếu tiếp tục dịch chuyển con chạy từ vị trí đó tới N thì đèn sẽ sáng dần lên.</p>	
<p><b>Câu 5</b></p>		
a (3,0)		

- Từ hình vẽ ta có:  $\Delta AOB \sim \Delta A'OB' \Rightarrow \frac{A'O}{AO} = \frac{A'B'}{AB} = 4 \Rightarrow A'O = 4AO$

$$\Delta ONF' \sim \Delta A'B'F' \\ \Rightarrow \frac{A'B'}{ON} = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA' - f}{f} = 4 \Rightarrow \frac{4.OA - f}{f} = 4 \Rightarrow f = 0,8.OA \quad (1)$$

Do cùng một vật đặt trước 1 TKHT không thể có 2 ảnh thật bằng nhau nên:

- Khi  $OA_1 = OA - 4$ , thấu kính cho ảnh thật
- Khi  $OA_2 = OA - 6$ , thấu kính cho ảnh ảo



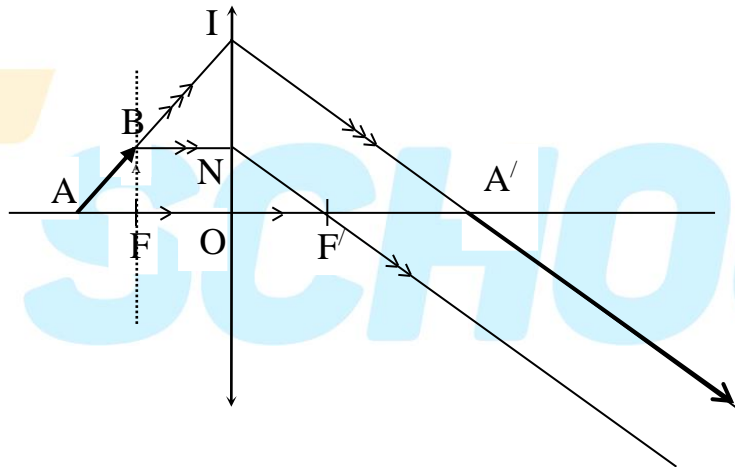
Trường hợp ảnh thật:

$$\text{Do } \Delta IOF' \sim \Delta B'_1A'_1F' \Rightarrow \frac{A'_1B'_1}{A_1B_1} = \frac{F'A'_1}{OF'} = \frac{F'B'_1}{IF'} \quad (*)$$

$$\text{Do } \Delta F'OB'_1 \sim \Delta IB_1B'_1 \Rightarrow \frac{F'B'_1}{IB'_1} = \frac{OF'}{B_1I} \Leftrightarrow \frac{F'B'_1}{IB'_1 - F'B'_1} = \frac{OF'}{B_1I - OF'} = \frac{f}{OA_1 - f}$$

$$\text{hay } \frac{F'B'_1}{IF'} = \frac{f}{OA_1 - f} \quad (**)$$

	<p>Từ (*) và (**)<math>\Rightarrow \frac{A_1'B_1'}{A_1B_1} = \frac{f}{OA_1 - f}</math> (2)</p>	
	<p>Trường hợp ảnh ảo: Ta có <math>\Delta KOF' \sim \Delta B_2'A_2'F'</math> và <math>\Delta B_2'KB_2 \sim \Delta B_2'F'O</math>  Tương tự như trên ta có: <math>\frac{A_2'B_2'}{A_2B_2} = \frac{OF'}{OF' - B_2K} = \frac{f}{f - A_2O}</math> (3)</p>	
	<p>Mặt khác: <math>A_1'B_1' = A_2'B_2'</math>; <math>A_1B_1 = A_2B_2 = AB</math> (4)</p>	
	<p>Từ (2), (3), (4)<math>\Rightarrow OA_1 - f = f - OA_2</math> (5)</p>	
	<p>Mà <math>OA_1 = OA - 4</math>; <math>OA_2 = OA - 6 \Rightarrow OA - f = 5</math> (6)</p>	
	<p>Từ (1) và (6)<math>\Rightarrow OA = 25\text{cm}</math>, <math>f = 20\text{cm}</math></p>	
<p>b (1,0)</p>	<p>Theo kết quả câu a thì B nằm trên đường vuông góc với trục chính tại tiêu điểm (tiêu diện).  - Bằng phép vẽ ( H.vẽ ) ta thấy ảnh B' ở vô cùng (trên IA' kéo dài) và ảnh A' trên trục chính.  Suy ra độ lớn ảnh A'B' vô cùng lớn, mà AB xác định.  Vì vậy tỷ số: <math>\frac{A'B'}{AB} = \infty</math></p>	



**Môn thi: VẬT LÝ- BẢNG B**

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

**Câu 1 (3,0 điểm).**

Một chiếc thuyền bơi từ bến A đến bến B ở cùng một bên bờ sông với vận tốc đối với nước là  $v_1 = 3\text{km/h}$ . Cùng lúc đó một ca nô chạy từ bến B theo hướng đến bến A với vận tốc đối với nước là  $v_2 = 10\text{km/h}$ . Trong thời gian thuyền đi từ A đến B thì ca nô kịp đi được 4 lần quãng đường đó và về đến B cùng một lúc với thuyền. Hãy xác định hướng và độ lớn vận tốc của nước sông.

**Câu 2 (4,0 điểm).**

Một bình hình trụ có bán kính đáy  $R_1 = 20\text{cm}$  được đặt thẳng đứng chứa nước ở nhiệt độ  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ . Người ta thả một quả cầu bằng nhôm có bán kính  $R_2 = 10\text{cm}$  ở nhiệt độ  $t_2 = 40^\circ\text{C}$  vào bình thì khi cân bằng mực nước trong bình ngập chính giữa quả cầu.

Cho khối lượng riêng của nước  $D_1 = 1000\text{kg/m}^3$  và của nhôm  $D_2 = 2700\text{kg/m}^3$ , nhiệt dung riêng của nước  $C_1 = 4200\text{J/kg.K}$  và của nhôm  $C_2 = 880\text{J/kg.K}$ . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và với môi trường.

a. Tìm nhiệt độ của nước khi cân bằng nhiệt.

b. Đổ thêm dầu ở nhiệt độ  $t_3 = 15^\circ\text{C}$  vào bình cho vừa đủ ngập quả cầu. Biết khối lượng riêng và nhiệt dung riêng của dầu  $D_3 = 800\text{kg/m}^3$  và  $C_3 = 2800\text{J/kg.K}$ .

Xác định: Nhiệt độ của hệ khi cân bằng nhiệt? Áp lực của quả cầu lên đáy bình?

**Câu 3 (5,0 điểm).**

Cho 3 điện trở có giá trị như nhau bằng  $R_0$ , được mắc với nhau theo những cách khác nhau. Lần lượt nối các đoạn mạch đó vào một nguồn điện không đổi luôn mắc nối tiếp với một điện trở  $r$ . Khi 3 điện trở trên mắc nối tiếp (cách 1), hoặc khi 3 điện trở trên mắc song song (cách 2) thì cường độ dòng điện qua mỗi điện trở đều bằng  $0,2\text{A}$ .

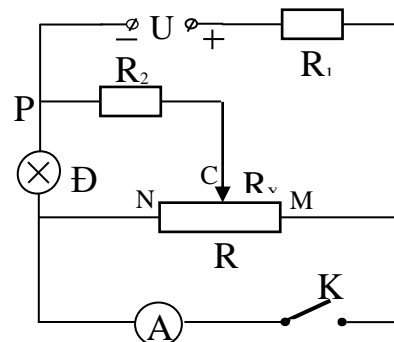
a. Xác định cường độ dòng điện qua mỗi điện trở  $R_0$  trong những cách mắc còn lại.

b. Trong mọi cách mắc trên, cách mắc nào tiêu thụ điện năng ít nhất? Nhiều nhất?

**Câu 4 (4,0 điểm).**

Cho mạch điện như hình vẽ. Nguồn điện  $U$  có hiệu điện thế không đổi là  $21\text{V}$ ;  $R = 4,5\Omega$ ,  $R_1 = 3\Omega$ , bóng đèn có điện trở không đổi  $R_D = 4,5\Omega$ . Ampe kế và dây nối có điện trở không đáng kể.

- Khi khóa K đóng, con chạy C của biến trở ở vị trí điểm N, thì ampe kế chỉ  $4\text{A}$ . Tìm giá trị của  $R_2$ .
- Xác định giá trị của đoạn biến trở  $R_X$  ( từ M tới C) để
- đèn tối nhất khi khóa K mở.







**Câu 5** (4,0 điểm).

Vật AB xác định (A nằm trên trục chính) đặt trước một thấu kính hội tụ và vuông góc với trục chính của thấu kính cho ảnh thật lớn gấp 4 lần vật. Nếu đưa vật lại gần thấu kính thêm 4cm cũng như gần thêm 6cm sẽ cho ảnh có cùng độ lớn.

Không dùng công thức thấu kính, hãy tính khoảng cách ban đầu của vật so với thấu kính và tiêu cự của thấu kính đó.

--- **Hết** ---

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



**ĐÁP ÁN ĐỀ CHÍNH THỨC**

Môn: Vật lý – Bảng B

Câu	Nội dung
Câu 1	<p>Gọi khoảng cách giữa hai bến sông là <math>S = AB</math>, giả sử nước chảy từ A đến B với vận tốc <math>u</math> (<math>u &lt; 3\text{km/h}</math>)</p> <p>- Thời gian thuyền chuyển động từ A đến B là: <math>t_1 = \frac{S}{v_1 + u}</math></p> <p>- Thời gian chuyển động của ca nô là: <math>t_2 = \frac{2S}{v_2 - u} + \frac{2S}{v_2 + u}</math></p> <p>Theo bài ra: <math>t_1 = t_2 \Leftrightarrow \frac{S}{v_1 + u} = \frac{2S}{v_2 - u} + \frac{2S}{v_2 + u}</math></p> <p>Hay: <math>\frac{1}{v_1 + u} = \frac{2}{v_2 - u} + \frac{2}{v_2 + u} \Rightarrow u^2 + 4v_2u + 4v_1v_2 - v_2^2 = 0</math> (1)</p> <p>Giải phương trình (1) ta được: <math>u \approx -0,506 \text{ km/h}</math></p> <p>Vậy nước sông chảy theo hướng BA với vận tốc gần bằng <math>0,506 \text{ km/h}</math></p>
Câu 2	
a (2,25)	<p>Nhiệt độ của nước khi cân bằng nhiệt</p> <p>- Khối lượng của nước trong bình là: <math>m_1 = V_1 \cdot D_1 = (\pi R_1^2 \cdot R_2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \pi R_2^3) \cdot D_1 \approx 10,467 \text{ (kg)}</math>.</p> <p>- Khối lượng của quả cầu là: <math>m_2 = V_2 \cdot D_2 = \frac{4}{3} \pi R_2^3 \cdot D_2 = 11,304 \text{ (kg)}</math>.</p> <p>- Phương trình cân bằng nhiệt: <math>c_1 m_1 (t - t_1) = c_2 m_2 (t_2 - t)</math></p> <p>Suy ra: <math>t = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2}{c_1 m_1 + c_2 m_2} = 23,7^\circ \text{C}</math>.</p>
b (1,75)	<p>- Thể tích của dầu và nước bằng nhau nên khối lượng của dầu là: <math>m_3 = \frac{m_1 D_3}{D_1} = 8,37 \text{ (kg)}</math>.</p> <p>- Tương tự như trên, nhiệt độ của hệ khi cân bằng nhiệt là: <math>t_x = \frac{c_1 m_1 t_1 + c_2 m_2 t_2 + c_3 m_3 t_3}{c_1 m_1 + c_2 m_2 + c_3 m_3} \approx 21^\circ \text{C}</math></p>

	<p>- Áp lực của quả cầu lên đáy bình là:</p> $F = P_2 - F_A = 10 \cdot m_2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \pi R_2^3 (D_1 + D_3) \cdot 10 \approx 75,4(N)$	
Câu 3		
a	Các cách mắc còn lại gồm:	
(4,0)	Cách 3: $[(R_0//R_0)ntR_0]nt r$ ; Cách 4: $[(R_0 nt R_0)//R_0]nt r$	
	Theo bài ra ta lần lượt có cđđ trong mạch chính khi mắc nối tiếp:	
	$I_{nt} = \frac{U}{r + 3R_0} = 0,2A \quad (1)$	
	Cđđ trong mạch chính khi mắc song song:	
	$I_{ss} = \frac{U}{r + \frac{R_0}{3}} = 3 \cdot 0,2 = 0,6A \quad (2)$	
	Từ (1) và (2) ta có: $\frac{r + 3R_0}{R_0} = 3 \Rightarrow r = R_0$	
	Đem giá trị này của r thay vào (1) $\Rightarrow U = 0,8R_0$	
	Với cách mắc 3: $[(R_0//R_0)ntR_0]nt r \Leftrightarrow [(R_1//R_2)ntR_3]nt r$ (đặt $R_1 = R_2 = R_3 = R_0$ )	
	Cđđ qua $R_3$ : $I_3 = \frac{U}{r + R_0 + \frac{R_0}{2}} = \frac{0,8R_0}{2,5R_0} = 0,32A$	
	Do $R_1 = R_2$ nên $I_1 = I_2 = \frac{I_3}{2} = 0,16A$	
	Với cách mắc 4: Cđđ trong mạch chính	
	$I_4 = \frac{U}{r + \frac{2 \cdot R_0 \cdot R_0}{3R_0}} = \frac{0,8R_0}{\frac{5R_0}{3}} = 0,48A$	
	Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm 2 điện trở $R_0$ :	
	$U_{12} = I_4 \cdot \frac{2 \cdot R_0 \cdot R_0}{3R_0} = 0,32R_0 \Rightarrow \text{cđđ qua mạch nối tiếp này là:}$	
	$I'_1 = I'_2 = \frac{U_1}{2R_0} = \frac{0,32R_0}{2R_0} = 0,16A \Rightarrow \text{cđđ qua điện trở còn lại là } I'_3 = 0,32A$	
b	Ta nhận thấy U không đổi $\Rightarrow$ công suất tiêu thụ ở mạch ngoài $P = U \cdot I$ sẽ nhỏ nhất	
(1,0)	khi I trong mạch chính nhỏ nhất $\Rightarrow$ cách mắc 1 sẽ tiêu thụ điện năng ít nhất và cách mắc 2 sẽ tiêu thụ điện năng lớn nhất.	
Câu 4		

<p>a (1,5)</p>	<p>Khi K đóng và con chạy ở đầu N thì toàn bộ biến trở MN mắc song song với ampe kế. Khi đó mạch điện trở thành: <math>(R_2 // Đ)</math> nt <math>R_1</math> Lúc này ampe kế đo cường độ dòng điện mạch chính</p>	
	$R_{tm} = \frac{U}{I} = \frac{21}{4} = 5,25\Omega \quad (1)$	
	<p>Mặt khác: <math>R_{tm} = \frac{R_d \cdot R_2}{R_d + R_2} + R_1 = \frac{4,5 \cdot R_2}{4,5 + R_2} + 3 \quad (2)</math></p>	
	<p>Từ (1) và (2) giải ra: <math>R_2 = 4,5\Omega</math></p>	
<p>b (2,5)</p>	<p>Gọi điện trở của phần biến trở từ M tới con chạy là <math>R_X</math>, như vậy điện trở của đoạn từ C đến N là <math>R - R_X</math>. Khi K mở mạch điện thành: <math>R_1 \text{ nt } R_X \text{ nt } \{ R_2 // [(R - R_X \text{ nt } R_d)] \}</math></p>	
	<p>Điện trở toàn mạch: <math>R_{tm} = \frac{(R - R_X + R_d)R_2}{R - R_X + R_d + R_2} + R_X + R_1 = \frac{-R_X^2 + 6R_X + 81}{13,5 - R_X}</math></p>	
	<p>Cường độ dòng điện ở mạch chính: <math>I = \frac{U}{R_{tm}} = \frac{U(13,5 - R_X)}{-R_X^2 + 6R_X + 81}</math></p>	
	<p><math>U_{PC} = I \cdot R_{PC} = \frac{U(13,5 - R_X)}{-R_X^2 + 6R_X + 81} \cdot \frac{(9 - R_X) \cdot 4,5}{13,5 - R_X} = \frac{4,5U(9 - R_X)}{-R_X^2 + 6R_X + 81}</math></p>	
	<p>Cường độ dòng điện chạy qua đèn: <math>I_d = \frac{U_{PC}}{9 - R_X} = \frac{4,5U}{9 - R_X - R_X^2 + 6R_X + 81} \quad (3)</math></p>	
	<p>Đèn tối nhất khi <math>I_d</math> nhỏ nhất. Mẫu của biểu thức trong vế phải của (3) là một tam thức bậc hai mà hệ số của <math>R_X</math> âm. Do đó mẫu đạt giá trị lớn nhất khi: <math>R_X = -\frac{6}{2 \cdot (-1)} = 3\Omega</math> hoặc phân tích: <math>I_d = \frac{4,5 \cdot U}{90 - (R_X - 3)^2}</math> để <math>R_X = 3\Omega</math></p>	
	<p>Vậy khi <math>R_X = 3\Omega</math> thì <math>I_d</math> nhỏ nhất, đèn tối nhất.</p>	
<p>Câu 5</p>		

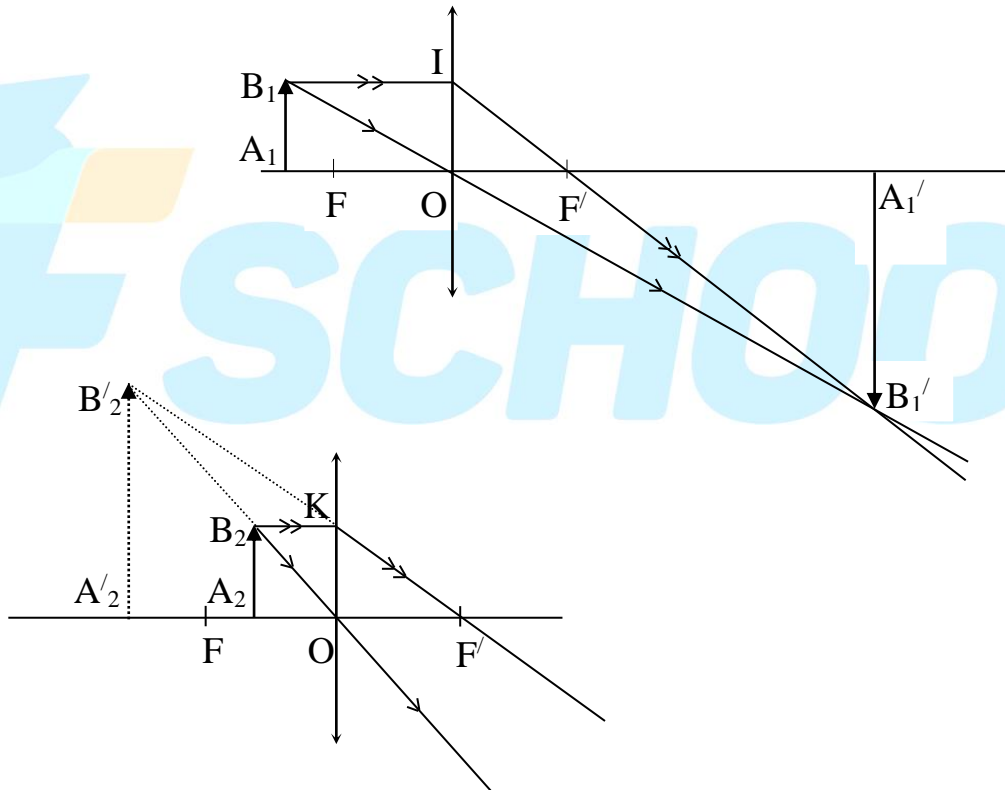
- Từ hình vẽ ta có:  $\Delta AOB \sim \Delta A'OB' \Rightarrow \frac{A'O}{AO} = \frac{A'B'}{AB} = 4 \Rightarrow A'O = 4AO$

$\Delta ONF' \sim \Delta A'B'F' \Rightarrow \frac{A'B'}{ON} = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA' - f}{f} = 4 \Rightarrow \frac{4.OA - f}{f} = 4 \Rightarrow f = 0,8.OA$

(1)

Do cùng một vật đặt trước 1 TKHT không thể có 2 ảnh thật bằng nhau nên:

- Khi  $OA_1 = OA - 4$ , thấu kính cho ảnh thật
- Khi  $OA_2 = OA - 6$ , thấu kính cho ảnh ảo



Trường hợp ảnh thật:

$$\text{Do } \Delta IOF' \sim \Delta B'_1A'_1F' \Rightarrow \frac{A'_1B'_1}{A_1B_1} = \frac{F'A'_1}{OF'} = \frac{F'B'_1}{IF'} \quad (*)$$

$$\text{Do } \Delta F'OB'_1 \sim \Delta IB_1B'_1 \Rightarrow \frac{F'B'_1}{IB'_1} = \frac{OF'}{B_1I} \Leftrightarrow \frac{F'B'_1}{IB'_1 - F'B'_1} = \frac{OF'}{B_1I - OF'} = \frac{f}{OA_1 - f}$$

$$\text{hay } \frac{F'B'_1}{IF'} = \frac{f}{OA_1 - f} \quad (**)$$

	Từ (*) và (**) $\Rightarrow \frac{A_1'B_1'}{A_1B_1} = \frac{f}{OA_1 - f}$	(2)	
	Trường hợp ảnh ảo: Ta có $\Delta KOF' \sim \Delta B_2'A_2F'$ và $\Delta B_2'KB_2 \sim \Delta B_2'F'O$		
	Tương tự như trên ta có: $\frac{A_2'B_2'}{A_2B_2} = \frac{OF'}{OF' - B_2K} = \frac{f}{f - A_2O}$	(3)	
	Mặt khác: $A_1'B_1' = A_2'B_2'$ ; $A_1B_1 = A_2B_2 = AB$	(4)	
	Từ (2), (3), (4) $\Rightarrow OA_1 - f = f - OA_2$	(5)	
	Mà $OA_1 = OA - 4$ ; $OA_2 = OA - 6 \Rightarrow OA - f = 5$	(6)	
	Từ (1) và (6) $\Rightarrow OA = 25\text{cm}$ , $f = 20\text{cm}$		