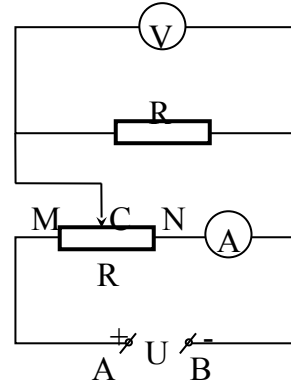


Câu 1. (2 điểm) Cho mạch điện như hình vẽ. Giá trị toàn phần của biến trở $R_{MN} = R$, hiệu điện thế giữa hai đầu A, B là U , điện trở vôn kế rất lớn, điện trở ampe kế không đáng kể. Ban đầu vị trí con chạy C tại trung điểm của MN.

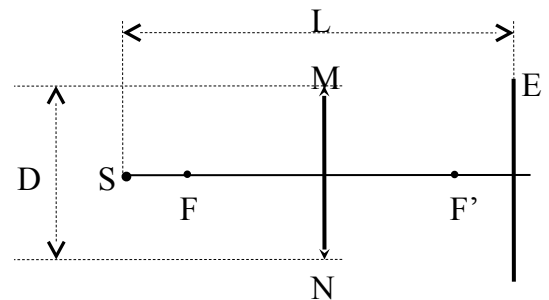
- Tăng hiệu điện thế hai đầu A, B lên đến giá trị $2U$, phải dịch chuyển con chạy C đến vị trí nào để số chỉ vôn kế không đổi so với ban đầu?
- Dịch chuyển con chạy C khỏi vị trí trung điểm của MN thì số chỉ ampe kế thay đổi như thế nào?



Hình cho câu 1

Câu 2. (3 điểm) Một nguồn sáng điểm S cách màn ảnh E một khoảng $L = 60$ cm. Giữa màn E và điểm sáng S có đặt một thấu kính hội tụ sao cho trục chính của thấu kính vuông góc với màn và đi qua S. Thấu kính có tiêu cự $f = 20$ cm và đường kính rìa

- Thấu kính ở chính giữa màn và điểm sáng.
+ Vẽ hai tia sáng từ S tới hai điểm M, N trên rìa thấu kính rồi khúc xạ tới màn E. Chứng minh rằng ảnh S' của S qua thấu kính nằm phía sau màn E.
+ Tính đường kính d của vệt sáng trên màn.
- Cố định màn E và điểm sáng S, dịch chuyển tịnh tiến thấu kính dọc theo trục chính của nó giữa S và màn E. Xác định vị trí của thấu kính để đường kính của vệt sáng trên màn là nhỏ nhất.



Hình cho câu 2

Câu 3. (2,5 điểm) Xe I xuất phát từ A đi đến B, trên nửa đoạn đường đầu đi với tốc độ không đổi v_1 , nửa đoạn đường sau với tốc độ không đổi v_2 . Xe II xuất phát từ B đi về A, trong nửa thời gian đầu đi với tốc độ không đổi v_1 , nửa thời gian sau đi với tốc độ không đổi v_2 . Biết v_1 và $v_2 = 60$ km/h. Nếu xe II xuất phát muộn hơn 30 phút so với xe I, thì xe II đến A và xe I đến B cùng một lúc.

- Tính tốc độ trung bình của mỗi xe trên đoạn đường AB.
- Nếu hai xe xuất phát cùng lúc thì chúng sẽ gặp nhau tại vị trí cách A một khoảng bằng bao nhiêu?

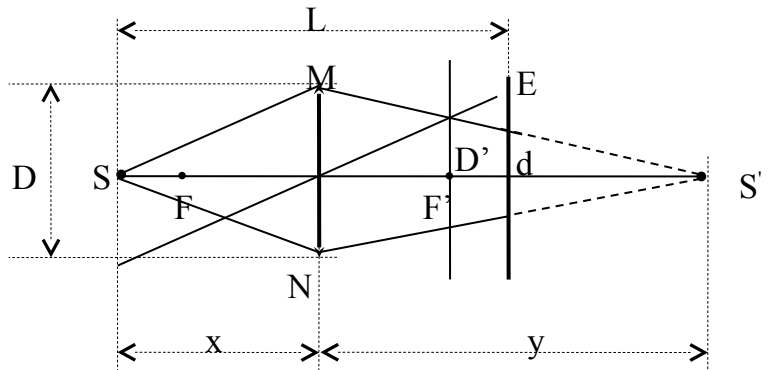
Câu 4. (2,5 điểm) Một khối thép hình trụ cao 20 cm, khối lượng 15,8 kg, ở nhiệt độ ban đầu là t_0 . Người ta đặt nó vào trong một lò than trong thời gian 15 phút, rồi lấy ra thì nhiệt độ khối thép là $t_1 = 820^\circ\text{C}$. Cho biết 10% nhiệt lượng của lò than tỏa ra được truyền cho khối thép.

- Hãy xác định khối lượng than trung bình đã cháy trong lò trong 1 giờ. Biết năng suất tỏa nhiệt của than là $34 \cdot 10^6$ J/kg.
- Khối thép được lấy từ lò ra được đặt trong một vại sành (cách nhiệt) hình trụ tròn, đường kính trong là $D = 30$ cm. Người ta tưới nước ở nhiệt độ $t = 20^\circ\text{C}$ lên khối thép cho đến khi nó vừa đúng ngập trong nước. Nhiệt độ của nước khi hệ cân bằng nhiệt $t_2 = 70^\circ\text{C}$. Hãy tính khối lượng nước đã tưới lên khối thép. Cho biết các thông số nhiệt của nước và thép là:

	Khối lượng riêng	Nhiệt dung riêng	Nhiệt hóa hơi	Nhiệt độ sôi
Nước	1000 kg/m^3	4200 J/kg.K	$2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$	100°C
Thép	7900 kg/m^3	460 J/kg.K		

----- Hết -----

Môn: VẬT LÝ
HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ CHÍNH THỨC

Câu	Nội dung	Điểm
1 2 điểm	a (1,25đ) Giả sử $R_{CN} = xR$ thì $R_{CM} = (1 - x)R$ $R_{AC} = R_{CM} = (1 - x)R$, $R_{CB} =$ suy ra điện trở của mạch $R_m = R_{AC} + R_{CB} = \dots\dots\dots$ $\Rightarrow U_V = U_{AB}\dots\dots\dots$ Theo bài ra thì $U_V(x = 0,5; U_{AB} = U) = U_V(x, U_{AB} = 2U)$, hay $= \Rightarrow x =$ Tức là phải dịch chuyển con chạy C đến vị trí mà $R_{CN} = (0)R\dots\dots\dots$	0,25 0,25 0,5
	b (0,75đ) Cường độ dòng điện qua ampe kế $I_A = \dots\dots\dots$ Do $1 + x - x^2 = \leq$ Dấu “=” xảy ra khi $x =$, khi đó I_A đạt cực tiểu. Vậy khi con chạy C ở vị trí trung điểm của MN thì $I_A = I_{Amin}$. Nếu dịch chuyển C, dù sang bên nào thì I_A đều tăng.	0,25 0,5
2 3 điểm	a (1,75đ) Vẽ hình  + Chứng minh S' nằm sau màn E Xét các tam giác đồng dạng ta có $\Rightarrow y = \dots\dots\dots = 60\text{ cm}$ Khoảng cách từ thấu kính tới màn là $= 30\text{ cm} < y$, chứng tỏ ảnh S' nằm sau màn E..... + Tính đường kính vật sáng trên màn $= \Rightarrow d = 0,5D = 5\text{ cm}\dots\dots\dots$	0,75 0,5 0,25
	Vị trí thấu kính để d cực tiểu	0,25

	b (1,25đ)	+ Khi S nằm ngoài tiêu cự của thấu kính $\Rightarrow d = = \dots\dots\dots$ $\Rightarrow y = = \dots\dots\dots$ Suy ra $d = \dots\dots\dots$ $d = d_{\min}$ khi $x = \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$ Khi $\dots\dots\dots$ $d_{\min} \approx 4,64 \text{ cm} \dots\dots\dots$ Khi S nằm trong tiêu cự của thấu kính thì chùm tia qua thấu kính là chùm phân kì, vết sáng trên màn có kích thước lớn hơn thấu kính.....	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
3 2,5 điểm	a (1đ)	Kí hiệu $AB = S$. Thời gian đi từ A đến B của xe I là: $t_1 = \frac{S}{2.v_1} + \frac{S}{2.v_2} = \frac{S.(v_1+v_2)}{2.v_1.v_2} \dots\dots\dots$ Tốc độ trung bình trên quãng đường AB của xe I là: $v_A = \frac{S}{t_1} = \frac{2.v_1.v_2}{v_1+v_2} = 30 \text{ km/h} \dots\dots\dots$ Gọi thời gian đi từ B đến A của xe II là t_2. Theo đề bài ta có $S = \frac{t_2}{2} v_1 + \frac{t_2}{2} v_2 = \frac{t_2 (v_1+v_2)}{2} \dots\dots\dots$ Tốc độ trung bình trên quãng đường BA của xe II là: $v_B = \frac{S}{t_2} = \frac{v_1+v_2}{2} = 40 \text{ km/h} \dots\dots\dots$	0,25 0,25 0,25 0,25
	b (1,5đ)	Theo bài ra ta có $\frac{S}{v_A} - \frac{S}{v_B} = 0,5(h) \Rightarrow S = 60 \text{ km} \dots\dots\dots$ Khi hai xe xuất phát cùng một lúc thì quãng đường mỗi xe đi được trong thời gian t là: $S_A = 20t$ nếu $t \leq 1,5h$ $\dots\dots\dots$ (1) $S_A = 30 + (t-1,5).60$ nếu $t \geq 1,5h$ $\dots\dots\dots$ (2) $S_B = 20t$ nếu $t \leq 0,75h$ $\dots\dots\dots$ (3) $S_B = 15 + (t-0,75).60$ nếu $t \geq 0,75h$ $\dots\dots\dots$ (4)..... Hai xe gặp nhau khi $S_A + S_B = S = 60 \dots\dots\dots$ và chỉ xảy ra khi $0,75 \leq t \leq 1,5h$. Sử dụng (1) và (4): $20t + 15 + (t-0,75).60 = 60 \dots\dots\dots$ Giải phương trình ta có $t = 9/8 h$ và vị trí hai xe gặp nhau cách A là: $S_A = 20.9/8 = 22,5 \text{ km} \dots\dots\dots$	0,25 0,5 0,25 0,25 0,25
	a (1đ)	Đổi 15 phút = $\frac{1}{4}$ giờ Gọi Q là nhiệt lượng mà than tỏa ra trong vòng 1 giờ, vậy nhiệt lượng than tỏa ra trong vòng 15 phút là $\frac{Q}{4}$	

4 2,5 điểm		Nhiệt lượng than cung cấp cho khối thép: $\frac{Q}{4} \cdot 10\% = \frac{Q}{40}$ Phương trình cân bằng nhiệt: $\frac{Q}{40} = m_1 c_1 (t_1 - t_0)$ $\Rightarrow Q = 40 m_1 c_1 (t_1 - t_0) = 40 \cdot 15,8 \cdot 460 (820 - 20) = 253,576 \cdot 10^6 \text{ (J)}$ Lượng than cháy trong 1 giờ là $\frac{Q}{q} = \frac{253,576 \cdot 10^6}{34 \cdot 10^6} = 6,84 \text{ (kg)}$	0,25
	b (1,5đ)	Thể tích khối thép là $V_t = \frac{m_t}{D_t} = \frac{15,8}{7900} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^3\text{)}$ Thể tích trong của vại sành có chiều cao bằng chiều cao của khối thép là: $V = \left(\frac{D}{2}\right)^2 \pi h = \left(\frac{0,3}{2}\right)^2 \cdot 3,14 \cdot 0,2 = 0,01413 \text{ (m}^3\text{)}$ Thể tích nước trong vại là: $V_n = V - V_t = 0,01413 - 2 \cdot 10^{-3} = 0,01213 \text{ (m}^3\text{)}$ Khối lượng nước trong vại: $m = V_n D_n = 1000 \cdot 0,01213 = 12,13 \text{ kg}$ Gọi m' là khối lượng nước đã hóa hơi, L là nhiệt hóa hơi của nước ta có phương trình cân bằng nhiệt $m_t c_t (t_1 - t_0) = m' c_n (100 - t) + m' L + m c_n (t_2 - t) \dots\dots\dots$ $\Rightarrow 15,8 \cdot 460 \cdot (820 - 70) = m' \cdot 4200 \cdot (100 - 20) + m' \cdot 2,3 \cdot 10^6 + 12,13 \cdot 4200 \cdot (70 - 20)$ $\Rightarrow 5451 \cdot 10^3 = 336 \cdot 10^3 m' + 2,3 \cdot 10^6 m' + 2547,3 \cdot 10^3$ $\Rightarrow 2636 \cdot m' = 2903,7 \Rightarrow m' = 1,1 \text{ (kg)} \dots\dots\dots$ Vậy khối lượng nước cần dùng là $m_n = m + m' = 12,13 + 1,1 = 13,23 \text{ kg}$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25

*** Ghi chú:**

- Phần nào thí sinh làm bài theo cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa phần đó.
- Không viết công thức mà viết trực tiếp bằng số các đại lượng, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.
- Ghi công thức đúng mà:
 - Thay số đúng nhưng tính toán sai thì cho nửa số điểm của câu.
 - Thay số từ kết quả sai của ý trước dẫn đến sai thì cho nửa số điểm của ý đó.
- Nếu sai hoặc thiếu đơn vị 3 lần trở lên thì trừ 0,5 điểm toàn bài.
- Điểm toàn bài làm tròn đến 0,25 điểm.