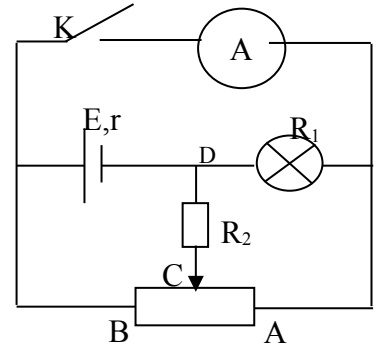


Câu 1: Cho mạch điện như hình vẽ, nguồn điện có suất điện động $E=8V$, điện trở trong $r=2\Omega$. Điện trở của đèn $R_1=3\Omega$, điện trở $R_2=3\Omega$, điện trở ampe kế không đáng kể.

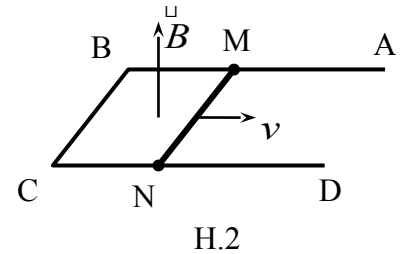
1. Khóa K mở, di chuyển con chạy C, người ta nhận thấy khi điện trở của phần AC của biến trở AB có giá trị 1Ω thì đèn tối nhất. Tính điện trở toàn phần của biến trở.

2. Mắc một biến trở khác thay vào chỗ của biến trở đã cho và đóng khóa K. Khi điện trở của phần AC bằng 6Ω thì ampe kế chỉ $\frac{5}{3}A$. Tính giá trị toàn phần của biến trở mới.



Câu 2: Giữa hai bản kim loại đặt song song, nằm ngang, tích điện bằng nhau, trái dấu có một điện áp $U_1=1000(V)$. Khoảng cách giữa 2 bản là $d=1(cm)$. Ở chính giữa 2 bản có 1 giọt thủy ngân nhỏ nằm lơ lửng. Đột nhiên, điện áp giữa hai bản giảm xuống còn $U_2=995(V)$. Hỏi sau thời gian bao lâu kể từ lúc giảm điện áp, giọt thủy ngân rơi đến bản ở bên dưới? Cho $g=10m/s^2$.

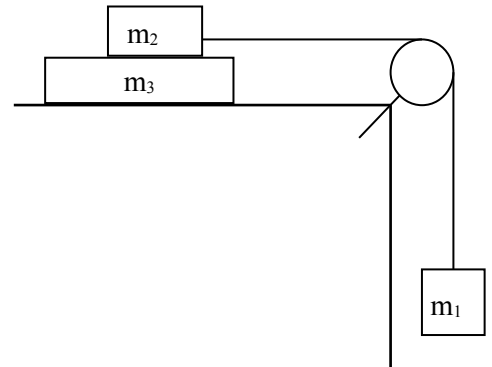
Câu 3: Một dây dẫn cứng có điện trở rất nhỏ, được uốn thành khung phẳng ABCD nằm trong mặt phẳng nằm ngang, cạnh AB và CD đủ dài, song song nhau, cách nhau một khoảng $l=50\text{ cm}$. Khung được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B=0,5\text{ T}$, đường sức từ hướng vuông góc với mặt phẳng của khung (H.2). Thanh kim loại MN có điện trở $R=0,5\Omega$ có thể trượt không ma sát dọc theo hai cạnh AB và CD.



1. Hãy tính công suất cơ cần thiết để kéo thanh MN trượt đều với tốc độ $v=2\text{ m/s}$ dọc theo các thanh AB và CD. So sánh công suất này với công suất tỏa nhiệt trên thanh MN.

2. Thanh MN đang trượt đều thì ngừng tác dụng lực. Sau đó thanh còn có thể trượt thêm được đoạn đường bao nhiêu nếu khối lượng của thanh là $m=5\text{ g}$?

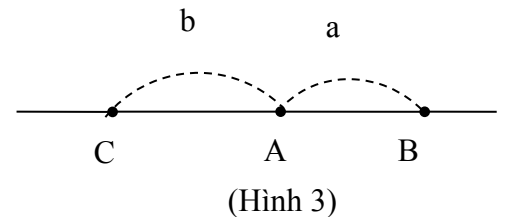
Câu 4: Cho cơ hệ như hình vẽ. Ròng rọc có khối lượng không đáng kể, dây nối nhẹ và không giãn, $m_1=2\text{ kg}$; $m_3=1\text{ kg}$; hệ số ma sát trượt giữa m_3 và mặt bàn cố định là $k=0,2$; hệ số ma sát trượt giữa m_2 với m_3 là $k_0=0,4$; lấy $g=10\text{ m/s}^2$. Hệ được thả cho chuyển động từ trạng thái nghỉ.



1. Hỏi m_2 bằng bao nhiêu để nó không trượt trên m_3 khi hệ chuyển động?

2. Tính m_2 để gia tốc của m_3 bằng một nửa gia tốc của m_2 . Khi đó gia tốc của m_2 bằng bao nhiêu?

Câu 5: Cho A, B, C là 3 điểm nằm trên trục chính của 1 thấu kính mỏng $AB=a$; $AC=b$. Thấu kính được đặt trong khoảng AC (Hình 3). Đặt 1 vật sáng ở điểm A ta thu được ảnh ở điểm B. Đưa vật sáng đến B ta thu được ảnh ở điểm C. Hỏi thấu kính được dùng là thấu kính hội tụ hay phân kì? Tính tiêu cự của thấu kính đó theo a và b. Áp dụng số với $a=15(\text{cm})$; $b=20(\text{cm})$



-----Hết-----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

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

Câu	Ý	Nội dung	Điểm
1	1 1đ	Gọi điện trở toàn phần của biến trở là R, điện trở toàn phần AC là x. Khi K mở ta có mạch như hình vẽ điện trở toàn mạch $R_{tm} = R - x + \frac{3(x+3)}{x+6} + 2 = \frac{-x^2 + (R-1)x + 21 + 6R}{x+6} \dots\dots\dots$ Cường độ dòng điện qua đèn: $I_1 = \frac{U_{CD}}{x + R_1} = \frac{I.R_{CD}}{x + R_1} = \frac{24}{-x^2 + (R-1)x + 21 + 6R} \dots\dots\dots$ Khi đèn tối nhất thì I_1 nhỏ nhất hay mẫu số lớn nhất $x = \frac{R-1}{2} \dots\dots\dots$ Theo đề bài $x=1\Omega$. Vậy $R=3\Omega$ $\dots\dots\dots$	0,25 0,25 0,25 0,25
	2 1đ	Khi K đóng ta có mạch như hình vẽ, điện trở toàn mạch $R_{tm} = \frac{17R - 60}{4(R-3)}, R' \text{ là điện trở toàn phần của biến trở mới}$ Có $I_A = I_{BG} = \frac{32(R'-3)}{17R'-60} = \frac{x}{48} = \frac{5}{3}A$ $\dots\dots\dots$ $\Rightarrow R' = 12\Omega$ $\dots\dots\dots$	0,5 0,5
2	2đ	Khi điện áp 2 bản là U_1. Điều kiện cân bằng của giọt thủy ngân là : $F_1 = P \Leftrightarrow q E_1 = mg \Leftrightarrow q = \frac{mg}{E_1} = \frac{mg}{\frac{U_1}{d}} = \frac{mgd}{U_1} \quad (1) \dots\dots\dots$ * Khi giảm điện áp giữa 2 bản tụ còn U_2: Hợp lực của $\vec{F}_2; \vec{P}$ truyền cho giọt thủy ngân 1 gia tốc làm cho giọt thủy ngân chuyển động có gia tốc xuống dưới. Phương trình định luật II Niu ton: $\vec{F}_2 + \vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow P - q E_2 = ma \dots\dots\dots$	0,25 0,25

		$\Rightarrow mg - q \frac{U_2}{d} = ma \quad (2) \dots\dots\dots$ $* \text{ Lại có: } \frac{d}{2} = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{d}{a}} \quad (3) \dots\dots\dots$ Từ (1) thay vào (2) có: $mg - \frac{mgd}{U_1} \cdot \frac{U_2}{d} = ma \Leftrightarrow g - g\frac{U_2}{U_1} = a$ $\Rightarrow a = g(1 - \frac{U_2}{U_1}) \dots\dots\dots$ Thay vào (3) ta có: $t = \sqrt{\frac{d}{g(1 - \frac{U_2}{U_1})}}. \text{ Thay số ta được : } t=0,45(s) \dots\dots\dots$	0,25 0,25 0,5 0,5
3	1 1,25đ	Khi thanh MN chuyển động thì dòng điện cảm ứng xuất hiện trên thanh theo chiều từ M→N. - Cường độ dòng điện cảm ứng bằng: $I = \frac{E}{R} = \frac{Bvl}{R} \dots\dots\dots$ - Khi đó lực từ tác dụng lên thanh MN sẽ hướng ngược chiều với v và có độ lớn: $F_t = BIl = \frac{B^2 l^2 v}{R} \dots\dots\dots$ - Do thanh MN chuyển động đều nên lực kéo tác dụng lên thanh phải cân bằng với lực từ. - công suất cơ (công của lực kéo) được xác định: $P = Fv = F_t v = \frac{B^2 l^2 v^2}{R} \dots\dots\dots$ Thay các giá trị đã cho ta được: $P = 0,5W \dots\dots\dots$ - Công suất tỏa nhiệt trên thanh MN: $P_n = I^2 R = \frac{B^2 l^2 v^2}{R} \dots\dots\dots$ Vậy công suất cơ bằng công suất tỏa nhiệt trên MN	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
	2 0,75đ	Sau khi ngừng tác dụng lực, thanh chỉ còn chịu tác dụng của lực từ. Độ lớn trung bình của lực này là: $\bar{F} = \frac{F_t}{2} = \frac{B^2 l^2 v}{2R} \dots\dots\dots$ - Giả sử sau đó thanh trượt được thêm đoạn đường S thì công của lực từ này là: $A = \bar{F}S = \frac{B^2 l^2 v}{2R} S \dots\dots\dots$ - Động năng của thanh ngay trước khi ngừng tác dụng lực là: $W_d = \frac{1}{2}mv^2.$ - Theo định luật bảo toàn NL, đến khi thanh dừng lại thì toàn bộ động năng này được chuyển thành công của lực từ (lực cản) nên: $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{B^2 l^2 v}{2R} S.$ Từ đó suy ra: $S = \frac{mvR}{B^2 l^2} = 0,08(m) = 8cm. \dots\dots\dots$	0,25 0,25 0,25
4	1 1đ	Giả sử m_2 đứng yên trên m_3 và cả hệ chuyển động với gia tốc là a. chiều (+) như hình vẽ.	

		+ Áp dụng định luật II Niuton cho cả hệ ta có: $(m_1+m_2+m_3).a = P_1-k(P_2+P_3)$ Thay số được: $a = \frac{20 - 0,2(10m_2 + 10)}{3 + m_2} = \frac{18 - 2m_2}{3 + m_2} \quad (1) \dots\dots\dots$ + Áp dụng định luật II Niuton cho m_1 được: $T = m_1g - m_1a = 20 - 2a \quad (2)$ + Áp dụng định luật II Niuton cho m_2 được: $m_2a = T - F_{ms} \Rightarrow F_{ms} = T - m_2a \quad (3) \dots\dots\dots$ + Do m_2 không trượt trên m_3 nên: $F_{ms} \leq k_0.m_2g \Rightarrow F_{ms} \leq 4m_2 \quad (4) \dots\dots\dots$ Thay (1); (2); (3) vào (4) rồi biến đổi ta có bất phương trình: $m_2^2 + 3m_2 - 12 \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} m_2 \leq \frac{-3 - \sqrt{57}}{2} \quad (kg) \quad (Loại) \\ m_2 \geq \frac{-3 + \sqrt{57}}{2} \quad (kg) \end{cases}$ KL: Vậy để m_2 không trượt trên m_1 khi hệ chuyển động thì $m_2 \geq \frac{-3 + \sqrt{57}}{2} \quad (kg) \dots\dots\dots$	0,25 0,25 0,25 0,25
	2 1đ	Gọi gia tốc của m_1 và m_2 là a, tốc độ của m_3 là a. Gọi lực ma sát giữa m_3 và m_1 là F_{ms}. Các lực tác dụng vào các vật như hình vẽ bên. Áp dụng định luật II Niuton cho mỗi vật ta có các pt sau: $m_1g - T = m_1.a \quad (5)$ $T - F_{ms} = m_2.a \quad (6) \dots\dots\dots$ $F_{ms} - F_{ms}' = m_3.a \quad (7)$ Với: $F_{ms} = k_0.m_2g$ và $F_{ms}' = kN_3 = k(m_2+m_3).g \quad (8) \dots\dots\dots$ Thay (8) vào (6) và (7), rồi thay số ta giải được: $m_2^2 + 2m_2 - 7 = 0 \dots\dots\dots$ $\Rightarrow$ $m_2 \approx 1,83 \text{ kg}$ $a_2 = 2a \approx 3,31 \text{ (m/s}^2\text{)} \dots\dots\dots$	0,25 0,25 0,25 0,25
5	2đ	- Thấu kính phân kỳ * Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2'} \quad (1)$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{d_2'} \quad (2)$ HS viết đúng 2 phương trình (1) và (2)	0,5 0,5

