

ĐỀ CHÍNH THỨC

*Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)
(Đề thi có 02 trang, gồm 06 câu)*

Câu 1 (5,0 điểm):

Một học sinh dùng nguồn điện một chiều $U_{AB} = 9V$ lắp mạch điện trong các trường hợp sau:

1. Lắp mạch điện như Hình 1, điện trở $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = R_3 = 20\Omega$, ampe kế lí tưởng, R_x là biến trở.

a. Khóa K mở. Cho $R_x = 5\Omega$. Tìm số chỉ của ampe kế.

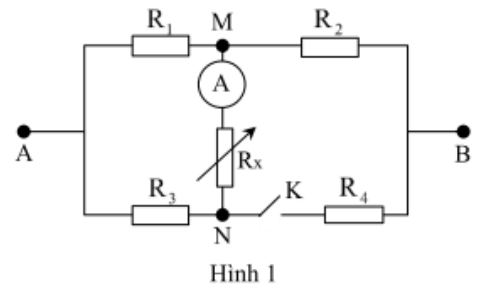
b. Khóa K đóng. Cho $R_x = 10\Omega$ thì dòng điện qua ampe kế có cường độ $I_A = 0,1A$ và chiều từ M đến N.

+ Tìm giá trị của R_4 .

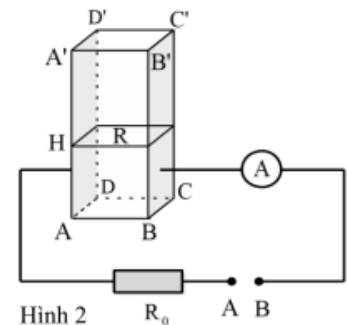
+ Chứng tỏ rằng khi thay đổi R_x thì tỉ số công suất tỏa nhiệt trên R_1 và R_4 không đổi. Tính tỉ số đó.

2. Tiến hành thí nghiệm với sơ đồ như Hình 2 để đo điện trở suất của nước muối. Trong đó R_0 là một điện trở, một bình thủy tinh hình hộp chữ nhật đặt thẳng đứng chứa nước muối. Ampe kế lí tưởng. Các mặt trong $ADD'A'$ và $BCC'B'$ của bình được gắn các tấm kim loại có điện trở rất nhỏ và được dây dẫn nối với mạch điện ngoài hộp. Chiều dài cạnh $AD = d = 10cm$, $AB = \ell = 24cm$. Chiều cao cột nước muối trong bình là $AH = h$, h có thể thay đổi được.

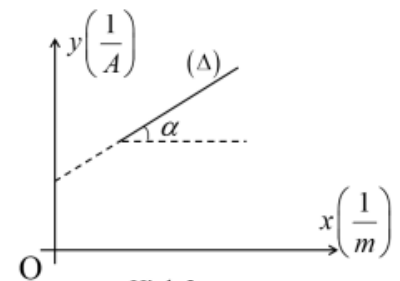
Đổ từ từ nước muối vào bình, đồng thời đo chiều cao h của cột nước muối và số chỉ ampe kế tương ứng. Đặt $x = \frac{1}{h}$; $y = \frac{1}{I}$, học sinh đó vẽ được đồ thị mô tả sự thay đổi của y theo x có dạng một nửa đường thẳng (Δ) như Hình 3, đường (Δ) hợp với trục Ox góc $\alpha = 3^0$. Coi rằng khối nước muối trong bình tạo thành một điện trở có giá trị R với quy luật giống như một khối kim loại tương đương. Từ đồ thị hãy tìm điện trở suất của nước muối.



Hình 1



Hình 2



Hình 3

Câu 2 (4,0 điểm):

Điểm sáng S nằm trên trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự là f , cách tiêu điểm gần nó nhất một khoảng $1,5f$ cho ảnh thật S' cách tiêu điểm gần S' nhất là $\frac{40}{3}cm$.

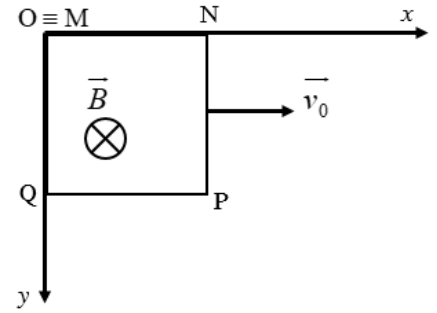
1. Xác định vị trí ban đầu của S đối với thấu kính và tiêu cự f của thấu kính.

2. Cho điểm sáng S nằm trên trục chính, cách thấu kính một khoảng là d (với $d > f$). Khi S chuyển động theo phương lập với trục chính một góc $\alpha = 60^0$ theo hướng tiến lại gần thấu kính thì phương chuyển động của ảnh thật lập với trục chính một góc $\beta = 30^0$. Tính d .

3. Đặt thấu kính trên trong khoảng giữa hai điểm sáng A và B sao cho A, B nằm trên trục chính của thấu kính, cách nhau một đoạn $72cm$ và ảnh A' của A trùng với ảnh B' của B . Sau đó, cố định vị trí của A, B và tịnh tiến thấu kính theo phương vuông góc với trục chính với tốc độ không đổi $v = 4cm/s$. Chỉ xét trong thời gian thấu kính dịch chuyển mà còn tạo được ảnh của A, B . Xác định tốc độ chuyển động tương đối của ảnh của A so với ảnh của B .

Câu 3 (4,0 điểm):

Trên mặt bàn nằm ngang nhẵn có một khung dây dẫn hình vuông MNPQ cạnh ℓ , khối lượng m được đặt trong từ trường vuông góc với mặt bàn hướng theo trục Oz. Độ lớn cảm ứng từ phụ thuộc vào tọa độ x theo quy luật $B = B_0(1 - kx)$, trong đó B_0 và k là các hằng số dương. Ban đầu $M \equiv O$, MN nằm trên Ox, MQ nằm trên Oy, truyền cho khung vận tốc \vec{v}_0 hướng theo trục Ox và đi qua khối tâm của khung dây. Bỏ qua độ tự cảm của khung dây. Cho điện trở của khung là R .



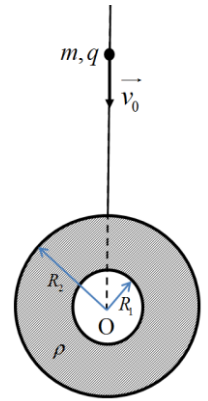
a. Xác định chiều dòng điện trong khung và lực từ tổng hợp tác dụng lên khung theo vận tốc v của khung.

b. Tính quãng đường xa nhất mà khung chuyển động được.

Câu 4 (2,0 điểm):

Khoảng không gian giữa hai mặt cầu đồng tâm O bán kính R_1 và R_2 (với $R_2 > R_1$) tích điện đều với mật độ điện khối $\rho > 0$ (hình vẽ). Chọn mốc tính điện thế ở vô cùng.

- Xác định cường độ điện trường tại điểm trong không gian cách tâm cầu một khoảng r .
- Giữ hai mặt cầu cố định, gắn một thanh nhẵn cứng cách điện cách điện theo phương thẳng đứng và kéo dài đi qua tâm cầu. Xuyên qua thanh một hạt khối lượng m , mang điện tích $q > 0$. Tại vị trí mà tại đó điện tích đang nằm cân bằng, người ta truyền cho nó vận tốc v_0 hướng xuống. Bỏ qua hiện tượng ứ đọng ứng điện. Xác định điều kiện của v_0 để m không chạm mặt cầu trong quá trình chuyển động.

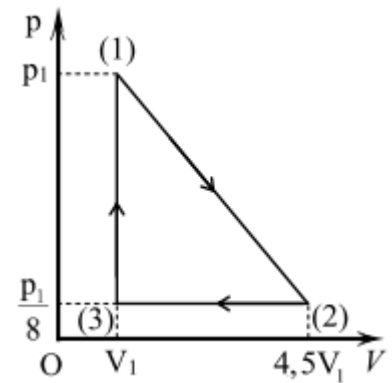
**Câu 5 (3,0 điểm):**

Một động cơ nhiệt có tác nhân là 1 mol khí lí tưởng đơn nguyên tử hoạt động theo chu trình trên đồ thị pOV như hình bên, trong đó:

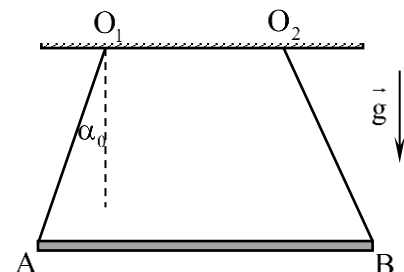
- Quá trình 1-2 được biểu diễn là đường thẳng.
- Quá trình 2-3 là quá trình đẳng áp.
- Quá trình 3-1 là quá trình đẳng tích.

Các giá trị p_1, V_1 đã biết.

- Xác định thể tích (theo V_1) của tác nhân khi nó có nhiệt độ lớn nhất T_{\max} trong chu trình. Tìm T_{\max} (theo p_1, V_1, R).
- Trong quá trình 1-2, thể tích của tác nhân có một giá trị V^* sao cho: Khi $V_1 < V < V^*$ thì tác nhân thu nhiệt; khi $V^* < V < 4,5V_1$ thì tác nhân tỏa nhiệt. Tính giá trị V^* (theo V_1).

**Câu 6 (2,0 điểm):**

Một thanh cứng đồng chất AB, tiết diện đều, chiều dài L , khối lượng M phân bố đều theo chiều dài của thanh. Thanh được treo nằm ngang bởi hai sợi dây nhẹ, không giãn O_1A, O_2B như hình vẽ. Khi hệ ở trạng thái cân bằng, góc hợp bởi giữa dây O_1A và phương thẳng đứng là α_0 . Mômen quán tính của thanh AB đối với trục quay qua khối tâm G của thanh và vuông góc với thanh là $I_G = \frac{1}{12}ML^2$, gia tốc trọng trường là g .



- Tính lực căng dây T_0 của dây O_1A .
- Cắt dây O_2B , ngay sau khi cắt dây O_2B hãy tính:
 - Lực căng dây T của dây O_1A
 - Gia tốc góc của thanh AB.

-----Hết-----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Giám thị không giải thích gì thêm.