

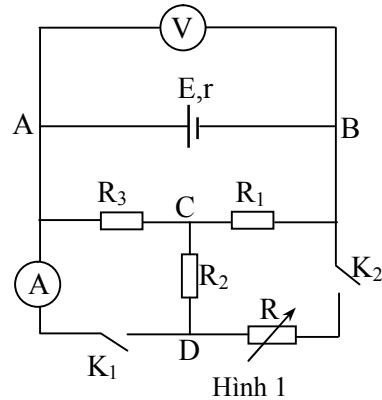
ĐỀ CHÍNH THỨC

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

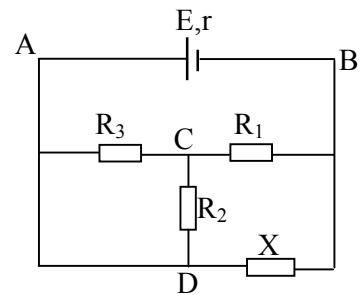
Câu 1 (5,0 điểm):

Cho mạch điện như hình vẽ 1. Nguồn điện có suất điện động $E = 6,9V$, điện trở trong của nguồn $r = 1\Omega$, $R_1 = R_2 = R_3 = 2\Omega$, biến trở R . Ampe kế và Vôn kế lí tưởng, bỏ qua điện trở các dây nối và khóa K .

1. Khóa K_1, K_2 đều mở. Tìm số chỉ vôn kế?
2. Khóa K_1 mở, K_2 đóng, điều chỉnh chậm biến trở R , khi $R = R_0$ thì vôn kế chỉ giá trị ổn định là $5,4V$. Tìm R_0 và hiệu điện thế giữa hai điểm A, D khi đó.
3. Khóa K_1, K_2 đều đóng. Với giá trị $R = R_0$ (đã tìm được ở phần 2), tìm số chỉ của ampe kế?
4. Thay biến trở R bằng một điện trở không tuyến tính X (gọi tắt là phần tử X) và mắc lại mạch điện như hình vẽ 2. Biết cường độ dòng điện I_X qua phần tử X phụ thuộc vào hiệu điện thế U_X giữa hai đầu phần tử X theo công thức $I_X = 0,25U_X^2$. Khi mạch ổn định, tìm công suất tỏa nhiệt trên X .



Hình 1



Hình 2

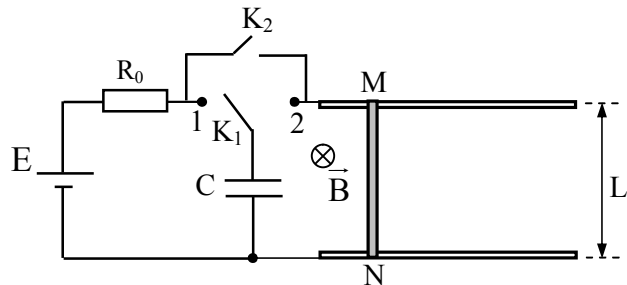
Câu 2 (4,0 điểm):

Một điểm sáng S đặt trên trục chính của một thấu kính hội tụ L tiêu cự $9cm$, cho ảnh thật S_1 xa thấu kính hơn S . Biết S_1 cách S một đoạn $37,5cm$.

1. Xác định khoảng cách từ S đến thấu kính.
2. Dịch chuyển thấu kính lại gần S một đoạn $3cm$ (S vẫn nằm trên trục chính của thấu kính), cho ảnh S_2 . Xác định khoảng cách S_1S_2 .
3. Ở phần này, ta xét trường hợp điểm sáng S chuyển động từ rất xa, với tốc độ $3 cm/s$ hướng về phía thấu kính hội tụ L , trên quỹ đạo là đường thẳng tạo góc 10° đối với trục chính của thấu kính. Quỹ đạo của điểm sáng S cắt trục chính tại một điểm cách thấu kính một đoạn bằng $18cm$ ở phía trước thấu kính. Tính độ lớn vận tốc tương đối nhỏ nhất giữa điểm sáng và ảnh thật của nó.

Câu 3 (5,0 điểm):

Trong mặt phẳng ngang có một hệ như hình 3. Nguồn điện không đổi có suất điện động E (điện trở trong của nguồn coi bằng không), tụ điện có điện dung C , điện trở có giá trị R_0 . Hai thanh ray kim loại nằm ngang đủ dài, cách nhau đoạn L và được giữ cố định. Một thanh dẫn MN chiều dài L , khối lượng m và điện trở R , có hai đầu tựa lên hai thanh ray và vuông góc với hai thanh ray. Cả hệ thống được đặt trong từ trường đều có đường sức từ hướng thẳng đứng xuống dưới, có độ lớn cảm ứng từ là B .



Hình 3

Bỏ qua điện trở của các khóa K_1, K_2 , các dây nối, hai thanh ray, chỗ tiếp xúc và bỏ qua mọi ma sát. Bỏ qua bề rộng của các thanh ray và thanh MN .

Ban đầu các khóa K_1, K_2 ở vị trí như hình vẽ (K_2 mở, còn K_1 chưa được đóng vào chốt 1, 2), tụ điện chưa tích điện. Thanh MN đứng yên.

Trong các câu hỏi dưới đây, coi rằng trong quá trình thanh MN chuyển động thì hai đầu thanh luôn tựa lên hai thanh ray và MN vuông góc với hai thanh ray.

1. Đóng khóa K_2 . Thanh MN chuyển động và sau một thời gian thì đạt tốc độ không đổi v_{gh} . Xác định v_{gh} theo E, L, B .

2. Đóng khóa K_1 vào chốt 1, khi mạch ở trạng thái ổn định thì điện tích của bản tụ nối với khóa K_1 đạt giá trị lớn nhất bằng q_0 .

a. Xác định q_0 theo E, C .

b. Chuyển nhanh khóa K_1 sang chốt 2, tụ phóng điện. Thanh MN chuyển động và sau một thời gian thì đạt tốc độ lớn nhất là v_0 . Xác định v_0 theo E, L, C, m, B .

Câu 4 (2,0 điểm):

Một khối cầu có bán kính R tích điện đều theo thể tích với điện tích tổng cộng Q . Một hạt khối lượng m , mang điện tích $(-q)$ nằm ở tâm khối cầu. Cho rằng sự có mặt của hạt không ảnh hưởng đến sự phân bố điện tích của khối cầu. Coi hạt là điện tích điểm. Bỏ qua tác dụng của trọng lực. Truyền cho hạt một vận tốc ban đầu \vec{v}_0 hướng dọc theo bán kính của khối cầu.

1. Xác định lực tĩnh điện tác dụng lên hạt khi nó tới vị trí cách tâm khối cầu một đoạn r (với $0 \leq r \leq R$).

2. Giá trị tối thiểu v_{0min} bằng bao nhiêu để hạt có thể ra tới bề mặt của khối cầu.

3. Trong trường hợp ứng với giá trị tối thiểu của v_{0min} đã tìm được, hãy tìm thời gian để hạt ra đến bề mặt khối cầu.

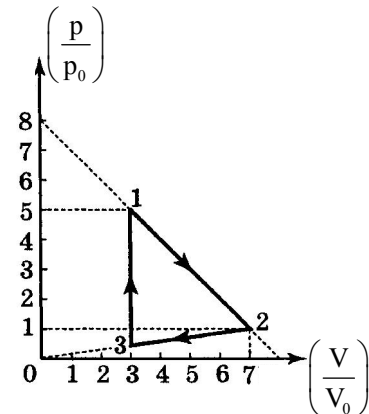
Câu 5 (2,0 điểm):

Một động cơ nhiệt với tác nhân là n (mol) khí lý tưởng đơn nguyên tử thực hiện một chu trình biến đổi được biểu diễn trên đồ thị như hình vẽ.

- Quá trình 1-2 là một đoạn thẳng.

- Quá trình 2-3 là một đoạn thẳng có đường kéo dài qua gốc tọa độ.

- Quá trình 3-1 là một đoạn thẳng vuông góc với trục nằm ngang.



Các giá trị p_0, V_0, n , hằng số khí là R đã biết.

1. Xác định nhiệt độ, áp suất của khí ở trạng thái 3 (theo p_0, V_0, n, R)

2. Xác định công của chất khí trong toàn bộ chu trình (theo p_0, V_0).

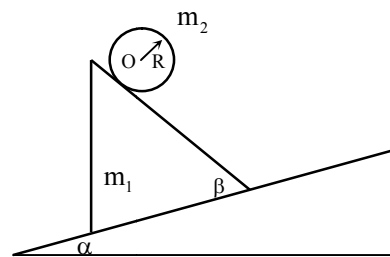
3. Xác định nhiệt độ lớn nhất của chất khí trong toàn bộ chu trình (theo p_0, V_0, n, R).

Câu 6 (2,0 điểm):

Trên một mặt phẳng nghiêng góc α so với mặt phẳng nằm ngang, người ta đặt một chiếc nêm có góc nêm là β , khối lượng m_1 và một quả cầu đặc đồng chất khối lượng m_2 , tâm O , bán kính R như hình vẽ. Các vật trong hệ được giữ đứng yên. Thả nhẹ cho hệ chuyển động và chỉ khảo sát các quá trình khi nêm còn trượt trên mặt phẳng nghiêng.

Biết quả cầu lăn không trượt trên nêm và nêm trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng.

Với $\beta = 2\alpha = 60^\circ, m_1 = m_2$, mômen quán tính của quả cầu đối với trục quay đi qua khối tâm O của nó là $I_0 = \frac{2}{5} m_2 R^2$,



gia tốc trọng trường là $g = 10 \text{ m/s}^2$. Xác định gia tốc của nêm khi quả cầu còn lăn trên nêm.

Hết

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.

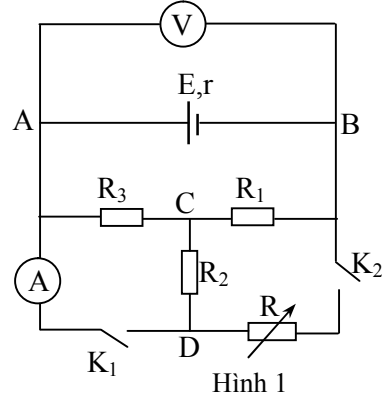
- Giám thị không giải thích gì thêm.

ĐÁP ÁN

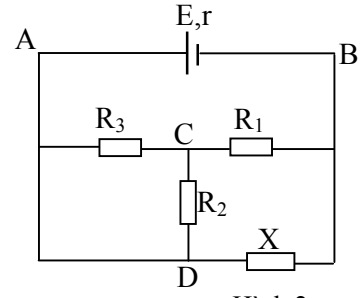
Câu 1 (5,0 điểm):

Cho mạch điện như hình vẽ 1. Nguồn điện có suất điện động $E = 6,9 \text{ V}$, điện trở trong của nguồn $r = 1 \Omega$, $R_1 = R_2 = R_3 = 2 \Omega$, biến trở R . Ampe kế và Vôn kế lí tưởng, bỏ qua điện trở các dây nối và khóa K .

1. Khóa K_1, K_2 đều mở. Tìm số chỉ vôn kế?
2. Khóa K_1 mở, K_2 đóng, điều chỉnh chậm biến trở R , khi $R = R_0$ thì vôn kế chỉ giá trị ổn định là $5,4 \text{ V}$. Tìm R_0 và hiệu điện thế giữa hai điểm A, D khi đó.
3. Khóa K_1, K_2 đều đóng. Với giá trị $R = R_0$ (đã tìm được ở phần 2), tìm số chỉ của ampe kế?
4. Thay biến trở R bằng một điện trở không tuyến tính X (gọi tắt là phần tử X) và mắc lại mạch điện như hình vẽ 2. Biết cường độ dòng điện I_X qua phần tử X phụ thuộc vào hiệu điện thế U_X giữa hai đầu phần tử X theo công thức $I_X = 0,25U_X^2$. Khi mạch ổn định, tìm công suất tỏa nhiệt trên X .



Hình 1



Hình 2

BG:

1. Khóa K_1, K_2 đều mở.

$$R_{13} = R_1 + R_3 = 4\Omega \Rightarrow I = \frac{E}{r + R_{13}} = 1,38 \text{ A}$$

$$\Rightarrow U_V = I R_{13} = 5,52 \text{ V}$$

2. Khóa K_1 mở, K_2 đóng.

$$U_V = U_{AB} = 5,4 \text{ V}; U_{AB} = E - I r \Leftrightarrow 5,4 = 6,9 - I \Leftrightarrow I = 1,5 \text{ A}$$

$$I = \frac{E}{r + R_N} \Leftrightarrow 1,5 = \frac{6,9}{1 + R_N} \Leftrightarrow R_N = 3,6 \Omega$$

$$R_N = R_3 + \frac{R_1(R_0 + R_2)}{R_1 + R_0 + R_2} \Leftrightarrow R_0 = 6 \Omega$$

3. Khóa K_1, K_2 đều đóng. Với giá trị $R = R_0 = 6 \Omega$.

Tại nút A:

$$I = I_A + I_3 \Leftrightarrow I_A = I - I_3$$

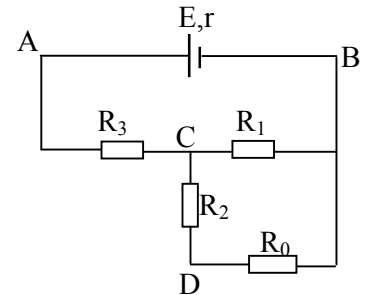
$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 1 \Omega \Rightarrow R_{123} = R_{23} + R_1 = 3 \Omega$$

$$R_{AB} = \frac{R_0 R_{123}}{R_0 + R_{123}} = 2 \Omega \Rightarrow I = \frac{E}{r + R_{AB}} = 2,3 \text{ A}$$

$$\Rightarrow U_{AB} = I R_{AB} = 4,6 \text{ V} \Rightarrow I_{123} = \frac{U_{AB}}{R_{123}} = \frac{23}{15} \text{ A}$$

$$\Rightarrow U_{23} = I_{123} \cdot R_{23} = \frac{23}{15} \text{ V} \Rightarrow I_3 = \frac{U_{23}}{R_3} = \frac{23}{30} \text{ A}$$

$$\Rightarrow I_A = I - I_3 = 2,3 - \frac{23}{30} = \frac{23}{15} \text{ A} \approx 1,533 \text{ A}$$



4. Thay biến trở R bằng một điện trở không tuyến tính X.

$$I_X = 0,25U_X^2$$

$$U_X = U_{AB} = E - I.r$$

$$U_X = U_{AB} = I_{123} \cdot R_{123} \quad ; \quad R_{123} = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 3\Omega$$

Tại nút A:

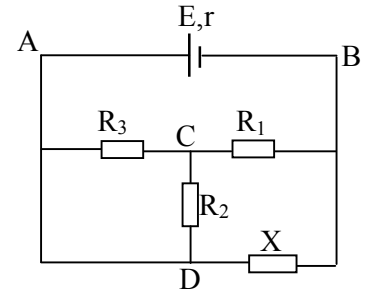
$$I = I_{123} + I_X$$

$$\Leftrightarrow \frac{E - U_X}{r} = \frac{U_X}{R_{123}} + I_X$$

$$\Leftrightarrow 6,9 - U_X = \frac{U_X}{3} + 0,25U_X^2$$

$$\Leftrightarrow 0,75U_X^2 + 4U_X - 20,7 = 0 \Leftrightarrow U_X \approx 3,225A$$

$$\Rightarrow P_X = I_X \cdot U_X = 0,25 \cdot U_X^3 \approx 8,3855W$$



Hình 2

Câu 2 (4,0 điểm):

Một điểm sáng S đặt trên trục chính của một thấu kính hội tụ tiêu cự 9cm, cho ảnh thật S_1 xa thấu kính hơn S và cách S một đoạn 37,5cm.

1. Xác định khoảng cách từ S đến thấu kính.

2. Dịch chuyển thấu kính lại gần S một đoạn 3cm (S vẫn nằm trên trục chính của thấu kính), cho ảnh S_2 . Xác định khoảng cách S_1S_2 .

3. Ở phần này, ta xét trường hợp điểm sáng S chuyển động từ rất xa, với tốc độ 3 cm/s hướng về phía thấu kính trên quỹ đạo là đường thẳng tạo góc 10^0 đối với trục chính của thấu kính. Quỹ đạo của điểm sáng S cắt trục chính tại một điểm cách thấu kính một khoảng bằng 18cm ở phía trước thấu kính. Tính độ lớn vận tốc tương đối nhỏ nhất giữa điểm sáng và ảnh thật của nó.

BG

1. Sơ đồ tạo ảnh

$$S \xrightarrow[d_1]{L} S_1$$

$$SS_1 = |d_1 + d'_1| = d_1 + \frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{d_1^2}{d_1 - f} \Leftrightarrow 37,5 = \frac{d_1^2}{d_1 - 9} \quad (\text{vì vật thật, ảnh thật})$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} d_1 = 15\text{cm} \\ d_1 = 22,5\text{cm} \end{cases}$$

Vì ảnh xa thấu kính hơn vật nên $d_1 = 15\text{cm}$.

2. Sơ đồ tạo ảnh

$$S \xrightarrow[d_2]{L} S_1$$

$$d_2 = d_1 - 3\text{cm} = 12\text{cm} \Rightarrow d'_2 = \frac{d_2 f}{d_2 - f} = 36\text{cm}$$

$$\Rightarrow S_1S_2 = |SS_1 - SS_2| = |37,5 - (d_2 + d'_2)| = 10,5\text{cm}$$

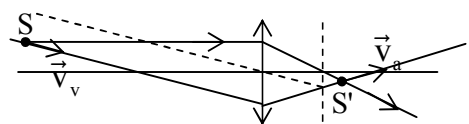
3.

Vì $d = 18\text{cm} = 2f$ $d = 18\text{cm} \Rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = 18\text{cm}$ nên

quỹ đạo ảnh cũng tạo với trục chính góc $\alpha = 10^0$ đối xứng qua mặt phẳng thấu kính.

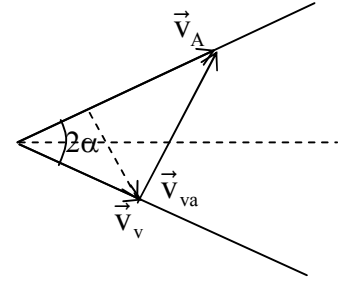
→ Nên góc hợp bởi giữa quỹ đạo ảnh và vật là góc $2\alpha = 20^0$.

$$\vec{v}_v - \vec{v}_a = \vec{v}_{va}$$



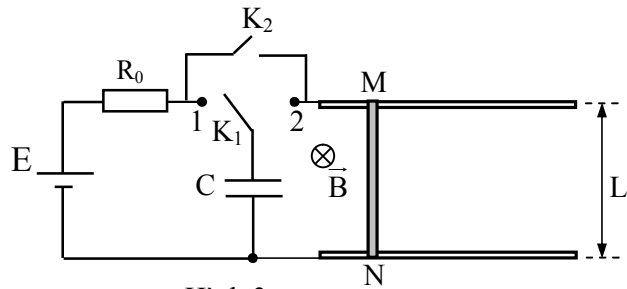
Dựa vào giản đồ ta thấy vận tốc tương đối giữa ảnh và vật nhỏ nhất khi \vec{v}_{va} vuông góc với \vec{v}_a khi đó

$$(v_{va})_{\min} = v_v \cdot \sin 2\alpha = 3 \cdot \sin 20^\circ \approx 1,026 \text{ cm/s}$$



Câu 3 (5,0 điểm):

Trong mặt phẳng ngang có một hệ thống như hình 3. Nguồn điện không đổi có suất điện động E (điện trở trong của nguồn coi bằng không), tụ điện có điện dung C , điện trở có giá trị R_0 . Hai thanh ray kim loại nằm ngang đủ dài, cách nhau đoạn L và được giữ cố định. Một thanh dẫn MN chiều dài L , khối lượng m và điện trở R , có hai đầu tựa lên hai thanh ray và vuông góc với hai thanh ray. Cả hệ thống được đặt trong từ trường đều có đường sức từ hướng thẳng đứng xuống dưới, có độ lớn cảm ứng từ là B .



Hình 3

Bỏ qua điện trở của các khóa K_1, K_2 , các dây nối, hai thanh ray, chỗ tiếp xúc và bỏ qua mọi ma sát.

Ban đầu các khóa K_1, K_2 ở vị trí như hình vẽ (K_2 mở, còn K_1 chưa được đóng vào chốt 1, 2), tụ điện chưa tích điện. Thanh MN đứng yên.

Trong các câu hỏi dưới đây, coi rằng trong quá trình thanh MN chuyển động thì hai đầu thanh MN luôn tựa lên hai thanh ray và MN vuông góc với hai thanh ray.

1. Đóng khóa K_2 . Thanh MN chuyển động và sau một thời gian thì đạt tốc độ không đổi v_{gh} . Xác định v_{gh} theo E, L, B .
2. Đóng khóa K_1 vào chốt 1, khi mạch ở trạng thái ổn định thì điện tích của bản tụ nối với khóa K_1 đạt giá trị lớn nhất bằng q_0 .
 - a. Xác định q_0 theo E, C .
 - b. Chuyển nhanh khóa K_1 sang chốt 2, để tụ phóng điện. Thanh MN chuyển động và sau một thời gian thì đạt tốc độ không đổi v_0 . Xác định v_0 theo E, L, C, m, B .

BG:

1. Đóng khóa K_2 .

$$v = v_{gh} \Leftrightarrow F_t = 0 \Leftrightarrow I = 0 \Leftrightarrow E = \xi_c = Lv_{gh}B \Leftrightarrow v_{gh} = \frac{E}{LB}$$

2a.

$$q_0 = C.E$$

2b.

$$u_{MN} = \frac{q}{C} = iR + \xi_c ; i = -\frac{\Delta q}{\Delta t}$$

Áp dụng định luật II Niu-ton cho thanh MN và chiếu lên phương nằm ngang

$$\begin{aligned} F_t = ma &\Leftrightarrow iLB \sin 90^\circ = ma \Leftrightarrow -\frac{\Delta q}{\Delta t} \cdot L \cdot B = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \\ &\Leftrightarrow -\Delta q \cdot L \cdot B = m \cdot \Delta v \Leftrightarrow -(q - q_0) L \cdot B = m(v - 0) \end{aligned} \quad (1)$$

$$\text{Khi } v = v_0 \Leftrightarrow F_t = 0 \Leftrightarrow i = 0 \Leftrightarrow U_c = \xi_c = L \cdot v_0 \cdot B$$

Điện tích trên bản tụ nối với khóa K_1 lúc này là $q = C.U_c = C.Lv_0.B$
 Thay vào (1)

$$\Leftrightarrow -(C.Lv_0.B - q_0)L.B = mv_0$$

$$\Leftrightarrow v_0 = \frac{LBCE}{m + L^2B^2C}$$

Câu 4 (2,0 điểm):

Một khối cầu có bán kính R tích điện đều theo thể tích với điện tích tổng cộng Q . Một hạt khối lượng m , mang điện tích $-q$ nằm ở tâm khối cầu. Cho rằng sự có mặt của hạt không ảnh hưởng đến sự phân bố điện tích của khối cầu. Bỏ qua tác dụng của trọng lực. Truyền cho hạt một vận tốc ban đầu \vec{v}_0 hướng dọc theo bán kính của khối cầu.

1. Xác định lực tĩnh điện tác dụng lên hạt khi nó tới vị trí cách tâm khối cầu một khoảng r ($0 \leq r \leq R$).
2. Giá trị tối thiểu v_{0min} bằng bao nhiêu để hạt có thể ra tới bề mặt của khối cầu.
3. Trong trường hợp ứng với giá trị tối thiểu của v_{0min} đã tìm được, hãy tìm thời gian để hạt ra đến bề mặt khối cầu.

BG:

1. Xác định lực tĩnh điện tác dụng lên hạt:

Mật độ điện tích khối của khối cầu là $\rho = \frac{Q}{V} = \frac{3Q}{4\pi R^3}$

Chọn mặt Gauss là mặt cầu có bán kính r ($r \leq R$).

Áp dụng định lí O – G ta có:

$$E_{(r)}.4\pi r^2 = \frac{\Sigma Q_{(r)}}{\epsilon_0} = \frac{1}{\epsilon_0} \cdot \rho \frac{4\pi r^2}{3} \Rightarrow E_{(r)} = \frac{\rho r}{3\epsilon_0}$$

Lực điện tác dụng lên hạt khi nó cách tâm một khoảng r là

$$\vec{F}_{(r)} = -q.E_{(r)} = -\frac{q\rho}{3\epsilon_0} \vec{r}$$

Lực này có độ lớn $F_{(r)} = q.E_{(r)} = \frac{q\rho}{3\epsilon_0} \cdot r$ và hướng dọc theo bán kính ra xa tâm của khối cầu. Tại tâm khối cầu có $F_{(0)} = 0$.

2. Tính v_{0min} :

Vận tốc tối thiểu cần truyền cho hạt ứng với trường hợp hạt ra tới bề mặt khối cầu sẽ có vận tốc bằng 0.

Áp dụng định lí động năng cho hạt:

$$0 - \frac{1}{2}mv_{0min}^2 = -\int_0^R F_{(r)} dr = -\frac{q\rho}{3\epsilon_0} \int_0^R dr = -\frac{q\rho.R^2}{6\epsilon_0}$$

Vận tốc tối thiểu cần truyền cho hạt:

$$v_{0min} = \frac{q\rho.R^2}{3m\epsilon_0} = \frac{qQ}{4m\epsilon_0 R}$$

3. Thời gian hạt ra tới bề mặt khối cầu:

Áp dụng định luật II Niu – ton cho hạt $\vec{F} = m\vec{a}$
 Chiều lên phương bán kính:

$$-F_{(r)} = m.r'' \Rightarrow r'' + \frac{q\rho}{3m\epsilon_0} \cdot r = 0$$

Nghiệm của phương trình có dạng $r = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$

Ta thấy hạt thực hiện dao động điều hòa với vị trí cân bằng là tâm khối cầu và biên độ $A = R$. Thời gian để hạt ra tới bề mặt khối cầu bằng một phần tư chu kỳ dao động:

$$t = \frac{\pi}{2\omega} = \frac{\pi}{2} \cdot \sqrt{\frac{3m\epsilon_0}{q\rho}} = \pi \sqrt{\frac{\pi\epsilon_0 m R^3}{qQ}}$$

Câu 5 (2,0 điểm):

Một động cơ nhiệt với tác nhân là n (mol) khí lý tưởng đơn nguyên tử thực hiện một chu trình biến đổi được biểu diễn trên đồ thị như hình vẽ.

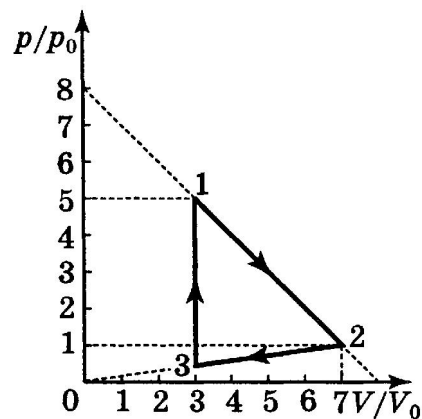
- Quá trình 1-2 là một đoạn thẳng.
- Quá trình 2-3 là một đoạn thẳng có đường kéo dài qua gốc tọa độ.
- Quá trình 3-1 là một đoạn thẳng vuông góc với trục nằm ngang.

Các giá trị p_0, V_0 , hằng số khí là R đã biết.

1. Xác định nhiệt độ, áp suất của khí ở trạng thái 3 (theo p_0, V_0, n, R)

2. Xác định công của chất khí trong toàn bộ chu trình (theo p_0, V_0).

3. Xác định nhiệt độ lớn nhất của chất khí trong toàn bộ chu trình (theo p_0, V_0, n, R).



BG:

1.

- Xét trạng thái 1:

Áp dụng phương trình C-M

$$p_1 V_1 = nRT_1 \Rightarrow T_1 = \frac{15p_0 V_0}{nR}$$

- Quá trình 2-3:

$$\frac{p_3}{V_3} = \frac{p_2}{V_2}$$

- Từ đồ thị, ta có:

$$V_3 = 3V_0 ; p_2 = p_0 ; V_2 = 7V_0 \\ \Rightarrow p_3 = \frac{3}{7} p_0$$

Áp dụng phương trình C-M

$$p_3 V_3 = nRT_3 \Rightarrow T_3 = \frac{9}{7} \frac{p_0 V_0}{nR}$$

2.

Trong đồ thị p - V , chiều diễn biến của chu trình cùng chiều kim đồng hồ nên chất khí thực hiện công

$$A = +S_{123} = \frac{1}{2}(p_1 - p_3)(V_2 - V_3) = \frac{64}{7} p_0 V_0$$

3.

- Xét quá trình 3-1: Đẳng tích

$$\Rightarrow Q_{31} = \frac{i}{2} nR(T_1 - T_3) = \frac{144}{7} p_0 V_0$$

- Xét quá trình 1-2:

Phương trình đường thẳng đi qua 1, 2 có dạng

$$p = aV + b$$

Đi qua điểm 1, điểm 2 nên ta có hệ

$$\begin{cases} 5p_0 = a.3V_0 + b \\ p_0 = a.7V_0 + b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{-p_0}{V_0} \\ 8p_0 \end{cases} \Rightarrow p = \frac{-p_0}{V_0} V + 8p_0$$

Áp dụng phương trình C-M, ta được

$$p.V = nRT \Rightarrow T = \frac{pV}{nR} = \frac{V}{nR} \left(\frac{-p_0}{V_0} V + 8p_0 \right)$$

$$\Leftrightarrow T = \frac{-p_0}{nRV_0} V^2 + 8p_0 \frac{V}{nR}$$

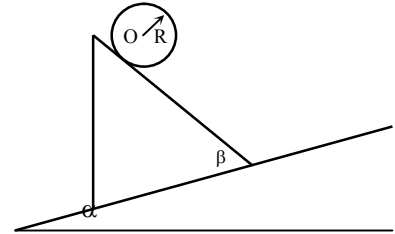
Nhiệt độ lớn nhất của chất khí trong toàn bộ chu trình là

$$\Leftrightarrow T = \frac{-p_0}{nRV_0} V^2 + 8p_0 \frac{V}{nR} \Leftrightarrow T_{\max} \Leftrightarrow V = 4V_0$$

$$\Leftrightarrow T_{\max} = \frac{16p_0 V_0}{nR}$$

Câu 6 (2,0 điểm):

Trên một mặt phẳng nghiêng góc α so với mặt phẳng nằm ngang, người ta đặt một chiếc nêm có góc nêm là β , khối lượng m_1 và một quả cầu đặc đồng chất khối lượng m_2 , bán kính R như hình vẽ. Các vật trong hệ được giữ đứng yên. Thả nhẹ cho hệ chuyển động và chỉ khảo sát các quá trình khi nêm còn trượt trên mặt phẳng nghiêng. Biết quả cầu lăn không trượt trên nêm và nêm trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng. Biết $\beta = 2\alpha = 60^\circ$, $m_1 = m_2$, mômen quán tính



của quả cầu đối với trục quay đi qua khối tâm O của nó là $I_0 = \frac{2}{5} m_2 R^2$, gia tốc trọng trường là $g = 10 \text{ m/s}^2$. Xác định gia tốc của nêm khi quả cầu còn lăn trên nêm.

BG:

$$a = \frac{110}{17} \text{ m/s}^2 \approx 6,47 \text{ m/s}^2$$