

Đáp án có 02 trang.

Câu 1: (2đ)

- Trong hệ quy chiếu phi quán tính gắn với quả cầu, hệ cân bằng.
- Lò xo dãn nên lực đàn hồi hướng vào trong lò xo.

- Điều kiện cân bằng: $P + F_{\text{đ}} + F_{\text{th}} + T + F_{\text{qt}} = 0$ (0,5đ)

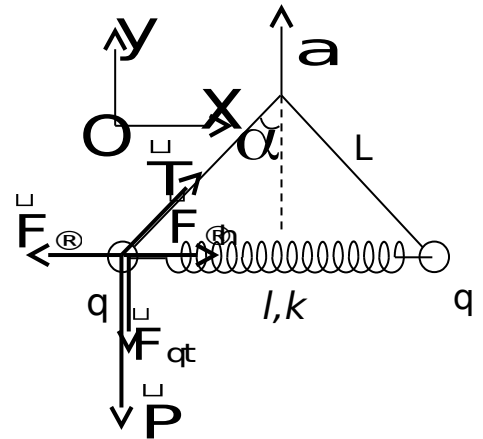
- Chiếu lên xOy:

$$\begin{cases} O_x: -F_{\text{đ}} + F_{\text{th}} + T \sin \alpha = 0 \\ O_y: T \cos \alpha - P - F_{\text{qt}} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_{\text{đ}} - K(l - l_0) = T \sin \alpha \\ T \cos \alpha = mg + ma = m(g + a) \end{cases}$$

(0,5đ)

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{F_{\text{đ}} - K(l - l_0)}{m(g + a)} = \frac{\frac{l}{2}}{\sqrt{L^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2}} = \frac{l}{\sqrt{4L^2 - l^2}} \quad (0,5\text{đ})$$

$$\Rightarrow k \frac{q^2}{l^2} = K(l - l_0) + \frac{3mg}{2\sqrt{4L^2 - l^2}} \Rightarrow q = l \sqrt{\frac{1}{k} \left[\frac{3mg}{2\sqrt{4L^2 - l^2}} + K(l - l_0) \right]} \quad (0,5\text{đ})$$

**Câu 2: (2,5đ)**

+ Vẽ hình

Ta có $\hat{B} = 75^\circ = \delta \Rightarrow \beta + \gamma = 75^\circ$. (1) (0,25đ)

$\gamma = 15^\circ + \beta$ (so le) (2) (0,25đ)

$\Rightarrow \beta = 30^\circ; \gamma = 45^\circ$. (0,5đ)

Tại K: $\sin \gamma \geq \frac{1}{n} \Rightarrow n \geq \sqrt{2}$. (0,5đ)

Tại I: $\sin \alpha = n \cdot \sin \beta = \frac{n}{2} \leq 1 \Rightarrow n \leq 2$. Vậy $\sqrt{2} \leq n \leq 2$. (0,5đ)

Thay n vào ta có: $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$. (0,5đ)

Câu 3: (1,5đ)

Biểu thức tổng dòng điện i trong mạch gồm các tải

$$i = \frac{A}{x}$$

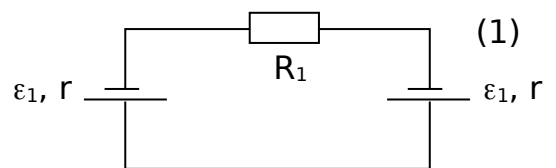
Với A là hằng số và x là khoảng cách từ nguồn điện đến tải, và vận tốc của các hạt tải điện. Ta cần tìm giá trị của x để dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại. (H×nh a), mạch thứ hai (H×nh b). Ở đây suất điện động và điện trở của các nguồn là:

$$\varepsilon_2 = \frac{aAv}{(a+b)} = \frac{Av}{3} \quad (0,25\text{đ})$$

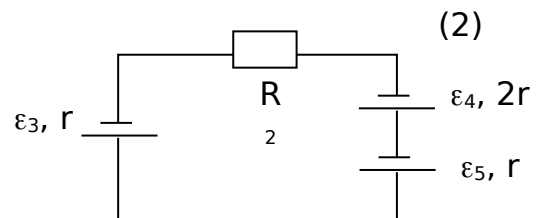
$$\varepsilon_1 = \frac{aAv}{b} = \frac{Av}{2} \quad (0,25\text{đ})$$

Điện trở trong của nguồn (1) là r, điện trở

ngoài $R_1 = 2r$. Công suất điện trong mạch lúc này là $I_1 = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_1 + 2r} = \frac{Av}{24r}$



(H×nh a)



(H×nh b)

(0,25đ)

khung thỏ (2)

(1) S → @ (h × nh b) t → ng @ → ng với s → @

Trong @: $\varepsilon_3 = \varepsilon_1 = \frac{Av}{2}$; $\varepsilon_4 = \frac{2aAv}{(a+b)} = \frac{2Av}{3}$ **(0,25đ)**

$$\varepsilon_5 = \frac{aAv}{(b+2a)} = \frac{Av}{4}; R_2 = 4r$$

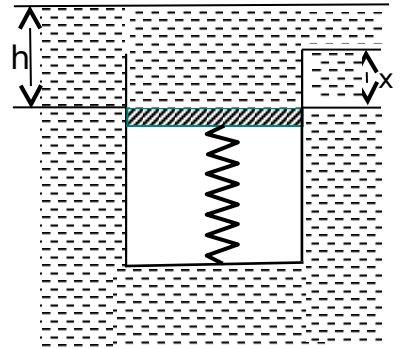
Dòng @iôn trong m¹ch lµ $I_2 = \frac{\varepsilon_3 + \varepsilon_5 - \varepsilon_4}{R_2 + 4r} = \frac{Av}{96r}$ (2) **(0,25đ)**

Tõ (1) vµ (2) $\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{4}$ **(0,25đ)**

Câu 4: (2đ)

Lúc @Çu $P_1 = P_0$ vµ $V_1 = (a+b)S$ **(0,25đ)**

Gài h lµ kho¶ng c, ch cÇn t×m tã pÝt t×ng @iôn mÆt n-íc. T¹i @ã, níc @· @Èy pÝt t×ng xuòng mét @o¹n x, lß xo bÞ nÐn l¹i mét kho¶ng còng b×ng x vµ lúc @µn hải t¹o mét ,p suÊt tr¹n pÝt t×ng b×ng $\frac{kx}{S}$ **(0,25đ)**



Ta cã: $P_2 = P_0 + \rho gh - \frac{kx}{S}$ vµ $V_2 = (a+b-x)S$ **(0,25đ)**

Träng lîng cña xi lanh ph¶i b×ng lúc @Èy Ac-simet

$$mg = \rho b S g \text{ (khi cßn nãi)} \text{ **(0,25đ)**}$$

$$mg = \rho (a+b-x) S g \text{ (khi @· ch×m)} \text{ **(0,25đ)**}$$

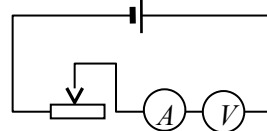
NhiÖt @é cña níc kh×ng thay @æi, theo @Þnh luËt B«i-Mariot:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_0 (a+b) S = \left(P_0 + \rho gh - \frac{kx}{S} \right) (a+b-x) S \text{ **(0,25đ)**}$$

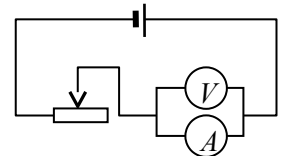
$$\text{Từ các điều kiện trên } \Rightarrow h = \frac{P_0 a S + k a b}{\rho g b S} \text{ **(0,5đ)**}$$

Câu 5: (2đ)

* Lắp sơ đồ mạch điện như hình 1 để đọc số chỉ U và I của các dụng cụ và từ đó có thể tính được điện trở của vôn kế: $R_V = \frac{U}{I}$. **(0,25đ)**



Hình 1



Hình 2

* Sau đó, lắp mạch theo sơ đồ hình 2 sẽ tính được

điện trở của ampe kế qua số chỉ của các dụng cụ: $R_A = \frac{U'}{I'}$. **(0,25đ)**

* Ampe kế đo được dòng tối đa là I_1 nên hiệu điện thế tối đa mà nó chịu được là: $U_{1\max} = I_1 R_A$.

Để nó có thể đo được hiệu điện thế tối đa là U_2 thì phải mở rộng thang đo n_1 lần:

$$n_1 = \frac{U_2}{U_{1\max}} = \frac{U_2}{I_1 R_A} \text{ **(0,25đ)**}$$

Như vậy điện trở phụ cần mắc nối tiếp với nó là: $R_p = (n_1 - 1) R_A$. **(0,25đ)**

* Tương tự đối với vôn kế:

Dòng điện tối đa mà nó đo được: $I_{1\max} = \frac{U_1}{R_V}$. **(0,25đ)**

Và cần mở rộng thang đo lên n_2 lần: $n_2 = \frac{I_2}{I_{1\max}} = \frac{I_2 R_V}{U_1}$. **(0,25đ)**

Nên điện trở shunt cần mắc song song với nó là: $R_s = \frac{R_V}{n_2 - 1}$. **(0,25đ)**

Theo các số liệu nhận được, cần làm các điện trở R_p và R_s từ dây nicrôm theo quan hệ $R = \rho \frac{l}{S}$. **(0,25đ)**

- Đo S bằng cách cuốn nhiều vòng sát nhau lên cái bút chì và đo chiều dài đoạn cuốn và suy ra đường kính dây. Từ đó suy ra chiều dài của các điện trở tương ứng.

---Hết---