

Câu	Lời giải	Điểm
1	<p>a.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Lực tác dụng vào vật m_1: \vec{T}_1 Các lực tác dụng vào vật m_2: \vec{P}_2; \vec{T}_2</p> <p>Phương trình động lực học dành cho hệ 2 vật m_1, m_2, $\begin{cases} \vec{M}_{\vec{T}_1} = I\vec{\beta} \\ \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2\vec{a} \end{cases}$</p> <p>(Trong đó: $\vec{M}_{\vec{T}_1} = \vec{R}_1 \times \vec{T}_1$, là moment lực của lực \vec{T}_1 đối với trục quay đi qua tâm ròng rọc m_1. $\vec{\beta}$: gia tốc góc của ròng rọc m_1. $I = \frac{MR^2}{2}$: moment quán tính của m_1 (khối trụ đồng chất))</p> <p>Suy ra: $\begin{cases} m_2g - T_2 = m_2a \rightarrow T_2 = m_2(g - a) = 0,4m_2g \quad (1) \\ M = I\beta = R.T_1 = \frac{m_1R^2}{2} \cdot \frac{a}{R} \rightarrow T_1 = 0,3m_1g \quad (2) \end{cases}$</p> <p>Dây không co giãn: lực căng dây ở hai đầu bằng nhau, nên $T_1 = T_2$ nên từ phương trình 1 và 2 suy ra $\frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{4}$</p> <p>- Trục quay có ma sát, mômen cản $M_c = 0,4M$ $M - M_c = I\beta \rightarrow RT_1 - 0,4RT_1 = I\beta \rightarrow 0,6RT_1 = \frac{m_1R^2}{2} \frac{a}{R} \rightarrow T_1 = 0,5m_1g \quad (3)$</p> <p>Từ phương trình 1 và 3: $\frac{m_2}{m_1} = \frac{5}{4}$</p> <p>b.</p> <p>$v - v_0 = at = 0,6gt \rightarrow v = 12m/s$</p> <p>- Động năng của hệ: $W_d = \frac{1}{2}I\omega^2 + \frac{1}{2}m_2v^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}m_1 \cdot v^2 + \frac{1}{2}m_2v^2 = 54J$</p> <p>- Công của trọng lực: Quảng đường đi được 2s: $S = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,6 \cdot 10 \cdot 2^2 = 12m$</p>	<p>0,5đ</p> <p>0,5đ</p> <p>0,5đ</p>

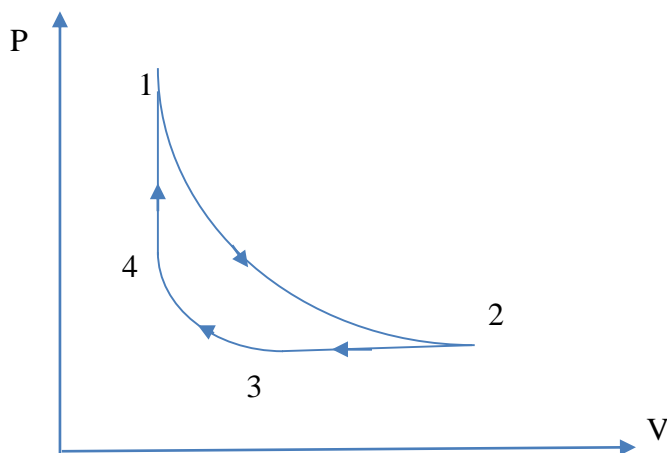
	$A = \vec{P}_2 \cdot \vec{S} = P_2 \cdot S = m_2 g \cdot S = 0,45 \cdot 10 \cdot 12 = 54J$	0,5đ
2	<p>a. Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng, chọn gốc thế năng tại B, cơ năng của vật tại B bằng cơ năng của vật tại A:</p> $E_A = E_B$ $mgh + \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_B^2$ $v_B = 7,48m/s$ <p>b. Vì trọng lực là lực thế nên công của nó tác dụng lên một vật trên một quãng đường dịch chuyển thì không phụ thuộc vào hình dạng quãng đường mà chỉ phụ thuộc vị trí của điểm đầu và điểm cuối quãng đường. Do vậy, công của trọng lực tác dụng lên vật trên quãng đường cong AB cũng bằng công của trọng lực tác dụng lên vật trên quãng đường thẳng AB như trên hình vẽ.</p> $A_P = mgh = 2 \cdot 10 \cdot 1 = 20 (J)$	0,5đ 0,5đ
3	<p>a. Đồ thị giản lực biểu diễn chu trình trên giản đồ (P,V) như hình vẽ bên:</p> <p>b. Công trao đổi trong các quá trình</p> <p>- Quá trình biến đổi đẳng nhiệt 1-2: $A_{12} = -\frac{m}{\mu}RT_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$ Mà $V_2 < V_1$ nên $A_{12} > 0$: Khối khí nhận công.</p> <p>- Quá trình biến đổi đẳng tích 2-3: $A_{23} = -\int_{V_1}^{V_2} pdV$ Mà $V_2 = V_3$ nên $A_{23} = 0$: Khối khí không trao đổi công.</p> <p>- Quá trình biến đổi đẳng áp 3-1: giãn đẳng áp, $A_{31} = P(V_3 - V_1)$ Mà thể tích của khối khí tăng nên khối khí sinh công, $A_{31} < 0$.</p> <p>Nhiệt lượng trao đổi trong các quá trình</p> <p>- Quá trình biến đổi đẳng nhiệt 1-2: $Q_{12} = \frac{m}{\mu}RT_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$ Mà $V_2 < V_1$ nên $Q_{12} < 0$: Khối khí tỏa nhiệt.</p> <p>- Quá trình biến đổi đẳng tích 2-3: $Q_{23} = nC_v(T_3 - T_2)$ Mà $T_2 > T_3$ nên $Q_{23} < 0$: Khối khí tỏa nhiệt.</p> <p>- Quá trình biến đổi đẳng áp 3-1: giãn đẳng áp, $Q_{31} = nC_p(T_1 - T_3)$</p>	0,5đ 0,5đ

Mà $T_1 > T_3$ nên $Q_{31} > 0$: Khối khí nhận nhiệt.

0,5đ

4

a. Đồ thị giản lược biểu diễn chu trình trên giản đồ (P,V) như hình vẽ bên:



0,5đ

Hiệu suất H của chu trình được tính theo công thức:

$$H = 1 - \frac{Q'_2}{Q_1} = 1 + \frac{Q_{23} + Q_{34}}{Q_{12} + Q_{41}} = 1 + \frac{n \frac{i+2}{2} R(T_3 - T_2) + nRT_3 \ln \frac{V_4}{V_3}}{nRT_1 \ln \frac{V_2}{V_1} + n \frac{i}{2} R(T_1 - T_4)} \quad (1)$$

0,5đ

Trong đó:

Do khí He nên bậc tự do của phân tử khí $i=3$

$$T_1 = T_2 = 600K$$

$$V_1 = V_4 = \frac{nRT_1}{P_1} = 0,04986m^3$$

$$V_2 = \frac{nRT_2}{P_2} = 0,19944m^3$$

$$T_3 = T_4 = 300K$$

$$V_3 = \frac{V_2 T_3}{T_2} = 0,09972$$

Thay các giá trị này vào phương trình (1) ta được:

$$H = 0,25 = 25\%$$

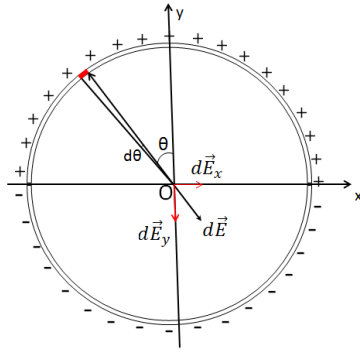
0,5đ

Chú thích

Q'_2 : nhiệt lượng tỏa ra trong cả chu trình

Q_1 : nhiệt lượng nhận vào trong cả chu trình

$Q_{12}, Q_{23}, Q_{34}, Q_{41}$ lần lượt là nhiệt lượng nhận vào trong các quá trình 12,23,34,41



Trước tiên ta xác định vectơ cường độ điện trường \vec{E}_D do phần tích điện dương gây ra tại tâm O của vòng tròn.

Xét một đoạn rất ngắn của nửa vòng dây có chiều dl , mang điện tích dQ , có tọa độ góc θ , chắn góc $d\theta$ như hình vẽ.

Phần tử này gây ra tại O một điện trường $d\vec{E}$. Phân tích $d\vec{E} = d\vec{E}_x + d\vec{E}_y$

Vectơ cường độ điện trường \vec{E}_D do phần tích điện dương gây ra tại tâm O của vòng tròn là:

$$\vec{E}_D = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} d\vec{E} = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} d\vec{E}_x + \int_{-\pi/2}^{\pi/2} d\vec{E}_y$$

Vì lý do đối xứng: Ta có thể xét một phần tử dQ' đối xứng với dQ qua trục Oy, thì điện trường do dQ' gây ra có thành phần $d\vec{E}_x'$ cùng phương cùng độ lớn nhưng ngược chiều với $d\vec{E}_x$. Do đó vectơ cường độ điện trường \vec{E}_D do phần tích điện dương gây ra tại tâm O của vòng tròn chỉ còn lại thành phần theo phương Oy:

$$\vec{E}_D = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} d\vec{E} = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} d\vec{E}_y$$

\vec{E}_D có chiều ngược với chiều dương của trục Oy, và có độ lớn:

$$E_D = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} dE = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} dE_y = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} dE \cdot \cos \theta$$

Với

$$dE = k \frac{dQ}{R^2} = \frac{k\gamma}{R^2} dl = \frac{k\gamma}{R} d\theta$$

, trong đó $\gamma = \frac{Q}{\pi R}$ là mật độ điện dài của nửa vòng tròn.

Suy ra:

$$E_D = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} dE = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} dE_y = \frac{k\gamma}{R} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \cos \theta d\theta = \frac{2k\gamma}{R} = \frac{2kQ}{\pi R^2}$$

Tương tự như vậy, ta xác định được \vec{E}_A do nửa đường tròn tích điện âm gây ra tại tâm O có phương Oy, chiều ngược với chiều dương Oy và có độ lớn

$$E_A = E_D = \frac{2kQ}{\pi R^2}$$

Vậy điện trường do vòng tròn mang điện này gây ra tại O có phương Oy, chiều ngược với chiều dương Oy và có độ lớn:

$$E = E_A + E_D = \frac{4kQ}{\pi R^2}$$

0,5đ

0,5đ

0,5đ

