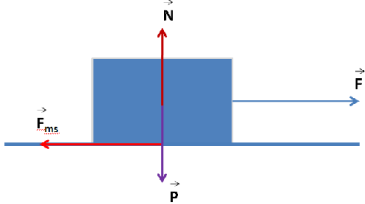


ĐÁP ÁN VÀ THANG ĐIỂM

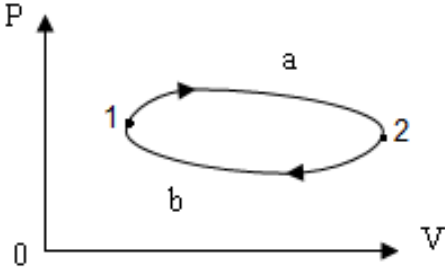
Môn: Vật lý đại cương A1

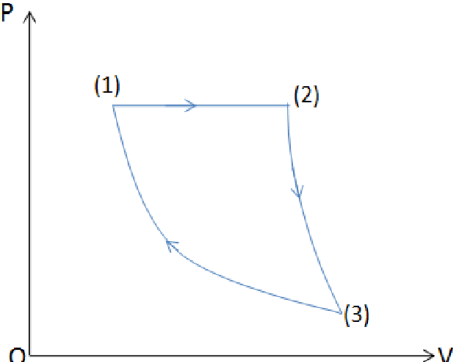
Ngày thi: 13/6/2015

Người soạn: Lưu Việt Hùng

| Câu | Lời giải | Điểm |
|-----|--|--------------------|
| 1 | <p>Mômen quán tính đối với trục quay đi qua khối tâm của vật rắn là nhỏ nhất.</p> <p>Giải thích: Từ biểu thức định lý Steiner-Huyghens:</p> $I = I_C + md^2$ <p>Trong đó I là mômen quán tính đối với trục quay không đi qua khối tâm, I_C là mômen quán tính đối với trục quay đi qua khối tâm, m là khối lượng của vật rắn, d là khoảng cách giữa trục quay đi qua khối tâm và trục quay đang xét. Ta thấy tích số $md^2 \geq 0$ nên $I_{\min} = I_C$ khi $d=0$, tức là trục quay đang xét đi qua khối tâm.</p> | 1,0 đ 1,0 đ |
| 2 |  <p>a. Tính lực \vec{F}:</p> $\vec{F} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a} \quad (1)$ <p>Chiều (1) lên phương chuyển động, chiều dương là chiều chuyển động ta được:</p> $F - F_{ms} = ma \quad (2)$ <p>Ta có lực ma sát là:</p> $F_{ms} = kN = kP = kmg = 0,1 \cdot 1000 \cdot 10 = 1000 \text{ N}$ <p>Gia tốc chuyển động là:</p> $a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{10}{100} = 0,1 \text{ m/s}^2$ | 0,5 đ |

| | | |
|----------|---|--|
| | <p>Nên từ (2) suy ra: $F = F_{ms} + ma = 1000 + 100 = 1100 \text{ N}$</p> <p>b. Tính công của lực \vec{F}:</p> <p>Quãng đường xe taxi đi được sau 100s là: $s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 100^2 = 500 \text{ m}$</p> <p>Vậy công của lực \vec{F} là: $A = F \cdot s = 1100 \cdot 500 = 550\,000 \text{ J}$</p> | <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> |
| <p>3</p> | <p>a. m_1 chuyển động xuống khi mômen lực do vật m_1 tạo ra lớn hơn moment lực do vật m_2 tạo ra trong chuyển động quay của ròng rọc, tức là $m_1g(R/2) > m_2gR$, suy ra $m_1 > 2m_2$.</p> <p>b. Phân tích các lực tác dụng lên các vật như hình vẽ.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Phương trình động lực đối với các vật m_1, m_2 và ròng rọc lần lượt là:</p> $\vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}_1 \quad (1)$ $\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2 \quad (2)$ $\vec{M} = I \vec{\beta} \quad (3)$ | <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> |

| | | |
|----------|--|---------------------------|
| | <p>Trong đó \vec{a}_1 là gia tốc của vật m_1, \vec{a}_2 là gia tốc của vật m_2, \vec{M} là mômen lực tổng hợp do các lực căng \vec{T}_1 và \vec{T}_2 gây ra đối với trục quay của ròng rọc, $\vec{\beta}$ là gia tốc góc của ròng rọc.</p> <p>Chiều các phương trình (1), (2), (3) lên các hệ tọa độ phù hợp ta được:</p> $P_1 - T_1 = m_1 a_1 \quad (4)$ $T_2 - P_2 = m_2 a_2 \quad (5)$ $T_1 \left(\frac{R}{2}\right) - T_2 (R) = I \beta \quad (6)$ <p>Giải hệ các phương trình (4), (5) và (6) với chú ý $a_1 = \frac{R}{2} \beta$, $a_2 = R \beta$ ta được:</p> $\beta = \frac{R \left(\frac{P_1}{2} - P_2\right)}{I + m_1 \frac{R^2}{4} + m_2 R^2}$ <p>Thay số ta được:</p> $\beta = 10 \text{ rad/s}^2$ $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$ $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$ | <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> |
| <p>4</p> | <p>Công khối khí nhận được trong cả chu trình bằng tổng công do khối khí nhận được trong các quá trình 1a2 và 2b1.</p> <p>Công trong quá trình 1a2, kí hiệu là A_a có độ lớn xác định bởi diện tích của</p>  | <p>0,5 đ</p> |

| | | |
|----------|---|--|
| | <p>hình giới hạn bởi đường cong 1a2, trục hoành, đường thẳng $x=V_1$ và đường thẳng $x=V_2$. Trong đó V_1 là thể tích khối khí ở trạng thái 1, V_2 là thể tích của khối khí ở trạng thái 2.</p> <p>Trong quá trình 1a2 thể tích khối khí tăng từ V_1 lên đến V_2 nên khối khí sinh công, do đó công A_a là công âm, $A_a < 0$.</p> <p>Công trong quá trình 2b1, kí hiệu là A_b có độ lớn xác định bởi diện tích của hình giới hạn bởi đường cong 2b1, trục hoành, đường thẳng $V=V_1$ và đường thẳng $V=V_2$.</p> <p>Trong quá trình 2b1 thể tích khối khí giảm từ V_2 đến V_1, khối khí nhận công nên công A_b là công dương, $A_b > 0$.</p> <p>Công khối khí nhận vào trong cả chu trình là $A = A_a + A_b < 0$ vì $A_a > A_b$.</p> <p>Tức là trong cả chu trình biến đổi thì khối khí sinh công.</p> <p>Độ biến thiên nội năng của khối khí sau một chu trình biến đổi bằng 0:</p> <p>$\Delta U = Q + A = 0$.</p> <p>Sau một chu trình biến đổi thì nội năng không đổi, mà khối khí sinh công nên phải nhận nhiệt.</p> | <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> |
| <p>5</p> | <div style="text-align: center;">  </div> <p>a)</p> <p>Xét quá trình đoạn nhiệt (2)→(3), ta có:</p> $T_2 V_2^{\gamma-1} = T_3 V_3^{\gamma-1}$ <p>Suy ra:</p> | <p>0,5 đ</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | $\frac{T_2}{T_3} = \left(\frac{V_3}{V_2}\right)^{\gamma-1} = \frac{600}{300} = 2 \quad (*)$ <p>Xét quá trình đẳng áp (1) → (2), ta có:</p> $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ <p>Suy ra</p> $V_2 = \frac{T_2}{T_1} V_1 = 2V_1$ <p>Thay V_2 vào biểu thức (*) ta được:</p> $\left(\frac{V_3}{V_2}\right)^{\gamma-1} = \left(\frac{V_3}{2V_1}\right)^{\gamma-1} = 8^{\gamma-1} = 2$ <p>Suy ra: $\gamma = \frac{4}{3}$ Vậy: $i = 6$</p> <p>b) Gọi n là số kmol chất khí đang xét. Nhiệt do khối khí nhận vào trong chu trình là: $Q_1 = Q_{12} = nC_p(T_2 - T_1) = 300nC_p = 1200nR$ Nhiệt do khí tỏa ra trong chu trình là:</p> $Q'_2 = -Q_2 = -Q_{31} = nRT_3 \ln\left(\frac{V_3}{V_1}\right) = 300nR \ln(16)$ <p>Hiệu suất của chu trình:</p> $H = 1 - \frac{Q'_2}{Q_1} = 1 - \frac{300nR \ln(16)}{1200nR} = 30,69\%$ | <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> |
|--|---|--|