

ĐỀ 1

Câu 1: a) Định luật bảo toàn động lượng:

$$m_1 \vec{v}_{01} = m_2 \vec{v}_2$$
$$\Rightarrow v_2 = \frac{m_1}{m_2} v_{01} = \frac{2}{0,05} 10 = 400 \text{ (m/s)}$$

$$2as = v_2'^2 - v_2^2$$
$$\Rightarrow a = \frac{-v_2^2}{2s} = \frac{-400^2}{2.0,01} = -8.10^6 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

b)

$$v_2' = v_2 + a. \Delta t$$
$$\Rightarrow \Delta t = \frac{v_2}{a} = \frac{-400}{-8.10^6} = 5.10^{-5} \text{ (s)}$$

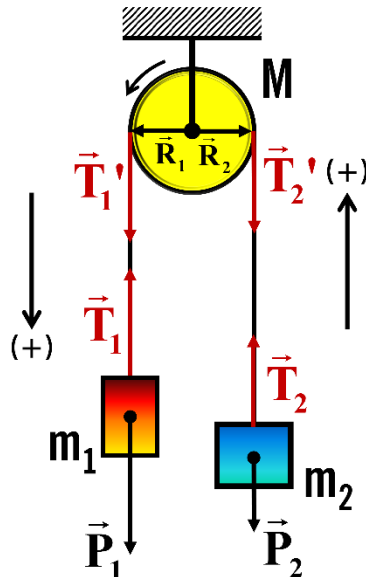
c) Định lý động năng:

$$\frac{1}{2} m_2 v_2'^2 - \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = -F_{\text{can}} \cdot s$$
$$\Rightarrow F_{\text{can}} = -\frac{m_2 v_2^2}{2s} = \frac{m_2 v_2^2}{2s} = \frac{0,05.400^2}{2.0,01} = 4.10^5 \text{ (N)}$$

Câu 2: Phương trình định luật 2 Newton cho chuyển động tịnh tiến của vật m_1 và m_2 :

$$m_1 g - T_1 = m_1 a \quad (1)$$

$$-m_2 g + T_2 = m_2 a$$
$$\Rightarrow T_2 = m_2 a + m_2 g \quad (2)$$



Phương trình chuyển động quay của ròng rọc:

$$R_1 T_1' - R_2 T_2' = I\beta \quad (3)$$

Trong đó: $R_1 = R_2 = R$; $T_1' = T_1$; $T_2' = T_2$

$$\beta = \frac{a}{R}; I = \frac{1}{2} MR^2$$

$$T_1 - T_2 = \frac{Ma}{2}$$

$$\Rightarrow T_1 = T_2 + \frac{Ma}{2} \quad (4)$$

$$a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2 + \frac{M}{2}} g = \frac{5 - 4}{5 + 4 + \frac{2}{2}} 10 = 1 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$T_1 = \frac{m_1 g \left(2m_2 + \frac{M}{2} \right)}{m_1 + m_2 + \frac{M}{2}} = \frac{5 \cdot 10 \cdot \left(2 \cdot 4 + \frac{2}{2} \right)}{5 + 4 + \frac{2}{2}} = 45 \text{ (N)}$$

$$T_2 = \frac{m_2 g \left(2m_1 + \frac{M}{2} \right)}{m_1 + m_2 + \frac{M}{2}} = \frac{4 \cdot 10 \cdot \left(2 \cdot 5 + \frac{2}{2} \right)}{5 + 4 + \frac{2}{2}} = 44 \text{ (N)}$$

Câu 3

$$\gamma = \frac{2}{i} + 1 = \frac{5}{3}$$

a) Nhiệt độ T_2, T_3, T_4 của tác nhân ở các trạng thái (2), (3), (4) tương ứng

* (12) là quá trình đoạn nhiệt:

$$T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$$

$$\Rightarrow T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1} = 300 \cdot 4^{\frac{2}{3}} = 755,95 \text{ (K)}$$

* (23) là quá trình đẳng áp:

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$$

$$\Rightarrow T_3 = \frac{V_3}{V_2} T_2 = 1,5 \cdot 755,95 = 1133,93 \text{ (K)}$$

* (34) là quá trình đoạn nhiệt:

$$T_3 V_3^{\gamma-1} = T_4 V_4^{\gamma-1}$$

$$\Rightarrow T_4 = T_3 \left(\frac{V_3}{V_4} \right)^{\gamma-1} = 1133,93 \cdot \left(\frac{1,5}{4} \right)^{\frac{2}{3}} = 589,66 \text{ (K)}$$

b) Hiệu suất của động cơ: $\eta = 1 - \frac{Q_2'}{Q_1}$

$$Q_{12} = 0$$

$$Q_{34} = 0$$

$$Q_{23} = \left(\frac{i}{2} + 1 \right) \frac{M}{\mu} R (T_3 - T_2)$$

$$Q_{41} = \frac{i}{2} \frac{M}{\mu} R (T_1 - T_4)$$

Hiệu suất của động cơ:

$$\eta = 1 - \frac{-Q_{41}}{Q_{23}} = 1 - \frac{0,575}{1,25} = 54\%$$

ĐỀ 2

Câu 1:

a/ $-kmg = ma \Rightarrow a = -kg$

$v_{1B}^2 - v_{1A}^2 = 2as \Rightarrow v_{1B} = 1,55 \text{ m/s}$

b/ $v'_1 = -0,52 \text{ (m/s)}; v'_2 = 1,03 \text{ (}\frac{\text{m}}{\text{s}}\text{)}$;

c/ $\begin{cases} x = 1,03t \\ y = 5t^2 \end{cases}$

Câu 2:

a/ Vẽ hình, phân tích lực

$$-P \sin \alpha + P_2 = (m_1 + m_2)a$$

$a = 5,59 \text{ m/s}^2$

$m_2 g - T = m_2 a$

$T = 5,29 \text{ N}$

b/ $\begin{cases} m_2 g - T_2 = m_2 a \\ T_1 - km_1 g \cos \alpha - m_1 g \sin \alpha = m_1 a \\ T_2 - T_1 = \frac{1}{2} M a \end{cases}$

$M = 2,64 \text{ kg}$

$T_1 = 4,43 \text{ N}$

$T_2 = 2,64 \text{ N}$

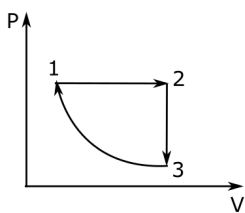
Câu 3:

a/ $P_1 V_1 = nRT_1$

$T_1 = 120 \text{ K}$

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

$T_2 = 180 \text{ K}$



b/

c/ $Q_{12} = nC_p \Delta T > 0$

$Q_{31} = nRT_{31} \ln(V_2/V_1) > 0$

d/ 1-2 là đẳng tích nên $A_{12} = 0$

ĐỀ 3

Câu 1:

a/ Va chạm đàn hồi, theo định luật bảo toàn năng lượng và động lượng:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v'^2_1 + \frac{1}{2} m_2 v'^2_2 \quad (2)$$

$$\vec{V}'_1 = \frac{((M_1 - M_2)\vec{V}_1 + 2M_2\vec{V}_2)}{M_1 + M_2}$$

$$\vec{V}'_2 = \frac{((M_2 - M_1)\vec{V}_2 + 2M_1\vec{V}_1)}{M_1 + M_2}$$

b/ Với $m_1=1\text{kg}$, $m_2=2\text{kg}$, $v_1=4\text{ m/s}$, $v_2=0$, ta suy ra:

$$v'_1=4/3\text{ m/s}; v'_2=8/3\text{ m/s}$$

c) Dùng định luật bảo toàn động lượng (do va chạm đàn hồi).

$$M_1 \vec{V}_1 + M_2 \vec{V}_2 = M_1 \vec{V}'_1 + M_2 \vec{V}'_2$$

Vì vậy nếu \vec{V}'_1 cùng phương với \vec{V}_1 , và $\vec{V}_2 = \vec{0}$, nên \vec{V}'_2 cùng phương với \vec{V}'_1 .

Câu 2:

a/ Xét hệ chuyển động theo chiều m_1 đi xuống và m_2 đi từ trái qua phải.

Phương trình động lực học của chuyển động tịnh tiến của 2 vật:

Vật 1:

$$\vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a} \rightarrow P_1 - T_1 = m_1 a \quad (1)$$

Vật 2:

$$\vec{P}_2 + \vec{T}_2 + \vec{N}_2 = m_2 \vec{a} \rightarrow T_2 = m_2 a \quad (2)$$

Phương trình quay của ròng rọc:

$$\vec{F} \times \vec{R} = I \vec{\beta},$$

Trong đó:

$$\text{Moment quán tính: } = \frac{1}{2} M R^2,$$

\vec{F} bao gồm 2 lực căng dây, T_1, T_2 lần lượt làm cho ròng rọc quay theo chiều kim đồng hồ và ngược chiều kim đồng hồ hay $\vec{T}_1 \times \vec{R}$ cùng chiều $\vec{\beta}$, $\vec{T}_2 \times \vec{R}$ ngược chiều $\vec{\beta}$ nên ta có:

$$T_1 - T_2 = \frac{1}{2} M R \beta \quad (3)$$

Mối quan hệ giữa gia tốc góc và gia tốc dài:

$$\beta = \frac{a}{R} \quad (4)$$

Từ (1), (2), (3), (4) ta có hệ phương trình:

$$T_1 - T_2 = \frac{1}{2} M a;$$

$$P_1 - T_1 = m_1 a;$$

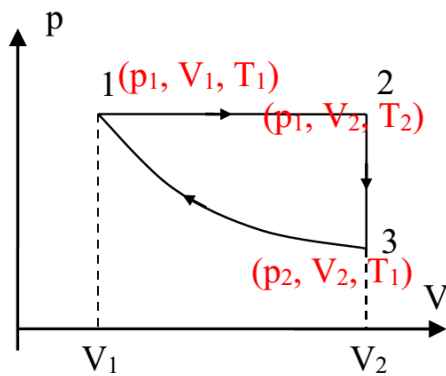
$$T_2 = m_2 a.$$

Từ hệ này trên, ta cộng vế cho vế và được:

$$a = \frac{m_1 g}{m_1 + m_2 + \frac{1}{2} M} \quad T_2 = \frac{m_2 m_1 g}{m_1 + m_2 + \frac{1}{2} M} \quad T_1 = \frac{\left(m_2 + \frac{1}{2} M\right) m_1 g}{m_1 + m_2 + \frac{1}{2} M}$$

Câu 3

a) Lập luận và vẽ hình



b) Nhiệt độ khối khí đạt được trong quá trình đẳng nhiệt:

$$T_1 = \frac{p_1 V_1}{nR} = \frac{10^6 \cdot 500 \cdot 10^{-3}}{\frac{6,42}{32} \cdot 8,31 \cdot 10^3} = 300K$$

Quá trình 12 – đẳng áp:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

⇒ Nhiệt độ ở trạng thái 2: $T_2 = 1200K$

c) Nhiệt lượng trao đổi ở từng quá trình:

$$Q_{12} = nC_p(T_2 - T_1) > 0$$

$$Q_{23} = nC_v(T_1 - T_2) < 0$$

$$Q_{31} = nRT_1 \ln V_2/V_1 < 0$$

Nhiệt lượng hệ khí nhận được sau 1 chu trình: $Q_1 = Q_{12}$

Nhiệt lượng hệ khí tỏa ra sau 1 chu trình: $Q'_2 = -Q_2 = -(Q_{23} + Q_{31})$

a. Hiệu suất của chu trình:

$$\eta = 1 - \frac{Q'_2}{Q_1} = 1 + \frac{Q_{23} + Q_{31}}{Q_{12}} = 15,4\%$$

ĐỀ 4

Câu 1

a) Định luật bảo toàn cơ năng cho hệ vật tại thời điểm t_0 và thời điểm t :

$$K_0 + U_0 = K_t + U_t$$

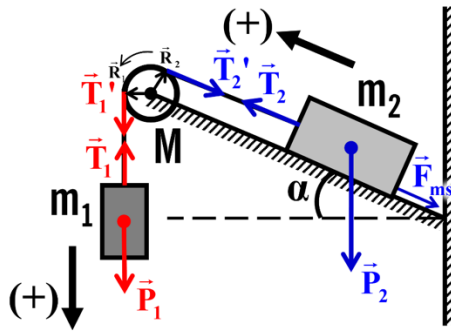
$$\Leftrightarrow 0 + m_1 g h_1 + 0 + m_2 g h_2 = \frac{1}{2} m_1 v^2 + m_1 g (h_1 - s) + \frac{1}{2} m_2 v^2 + m_2 g (h_2 + s \cdot \sin \alpha)$$

$$\Leftrightarrow v^2 = \frac{2gs(m_1 - m_2 \sin \alpha)}{m_1 + m_2}$$

Mặt khác: $v^2 = 2as$

$$\Leftrightarrow a = \frac{g(m_1 - m_2 \sin \alpha)}{m_1 + m_2} = \frac{9,8 \cdot (4 - 5 \cdot \sin 30^\circ)}{4 + 5} = 1,633 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

b) Hệ gồm ba vật: m_1 , m_2 và ròng rọc M



Phương trình định luật 2 Newton cho chuyển động tịnh tiến của vật m_1 và m_2 :

$$m_1 g - T_1 = m_1 a \quad (1)$$

$$-m_2 g \sin \alpha + T_2 - k m_2 g \cos \alpha = m_2 a$$

$$\Rightarrow T_2 = m_2 a + m_2 g \sin \alpha + k m_2 g \cos \alpha \quad (2)$$

Phương trình chuyển động quay của ròng rọc:

$$R_1 T_1' - R_2 T_2' = I \beta \quad (3)$$

Trong đó: $R_1 = R_2 = R$; $T_1' = T_1$; $T_2' = T_2$

Thay:

$$\beta = \frac{a}{R}; I = \frac{1}{2} M R^2$$

$$T_1 - T_2 = \frac{M a}{2}$$

$$\Rightarrow T_1 = T_2 + \frac{M a}{2} \quad (4)$$

Từ (1), (2) và (4), tìm được:

$$a = \frac{m_1 - m_2 (\sin \alpha + k \cos \alpha)}{m_1 + m_2 + \frac{M}{2}} g$$

$$b1) a = \frac{4 - 5(\sin 30^\circ + 0,25 \cdot \cos 30^\circ)}{4 + 5 + \frac{2}{2}} \cdot 9,8 = 0,409 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$b2) T_1 = m_2 (a + g \sin \alpha + k g \cos \alpha) + \frac{M a}{2} \\ = 5 \cdot (0,409 + 9,8 \cdot \sin 30^\circ + 0,25 \cdot 9,8 \cdot \cos 30^\circ) + \frac{2 \cdot 0,409}{2} = 37,563 \text{ (N)}$$

$$T_2 = T_1 - \frac{M a}{2} = 37,1549 \text{ (N)}$$

Câu 2:

a) Tìm các nhiệt độ T_2 , T_3 , T_4 :

- Quá trình (1 – 2) đoạn nhiệt: $T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1} \Rightarrow T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1}$; với $V_1 = 4\sqrt{2} V_2$, $\gamma = 7/5$, và $T_1 = t_1 + 273 = 300\text{K}$; ta có $T_2 = 600\text{K}$

- Quá trình (2 – 3) đẳng áp: $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} \Rightarrow T_3 = T_2 \frac{V_3}{V_2}$; với $V_3 = 1,5 V_2$, ta có $T_3 = 900\text{K}$

- Quá trình (3 – 4) đoạn nhiệt: $T_3 V_3^{\gamma-1} = T_4 V_4^{\gamma-1} \Rightarrow T_4 = T_3 \left(\frac{V_3}{V_4} \right)^{\gamma-1}$;
- với $V_4 = V_1$ (quá trình 1 – 4 đẳng tích), ta có $T_4 = 529,2\text{K}$

b) Tính công sinh ra trong một chu trình:

- Quá trình (1 – 2) đoạn nhiệt nên $Q_{12} = 0 \Rightarrow A_{12} = \Delta U_{12} = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{\gamma - 1}$;
 $(P_1 = 5\text{atm} = 5 \cdot 9,8 \cdot 10^1 \text{ N/m}^2 = 490,5 \text{ N/m}^2)$;
 $P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \Rightarrow P_2 = P_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^\gamma = 5549,374 \text{ N/m}^2$; ta có $A_{12} = 13873,44 \text{ J}$
- Quá trình (2 – 3) đẳng áp $P_2 = P_3$ nên $A_{23} = -P_2(V_3 - V_2) = -5549,374 \text{ J}$
- Quá trình (3 – 4) đoạn nhiệt nên $Q_{34} = 0$, và $A_{34} = \frac{P_4 V_4 - P_3 V_3}{\gamma - 1}$; $P_3 V_3^\gamma = P_4 V_4^\gamma \Rightarrow P_4 = P_3 \left(\frac{V_3}{V_4} \right)^\gamma$
 $= 865,3001 \text{ N/m}^2$; $V_4 = V_1$ (quá trình 1 – 4 đẳng tích); $A_{34} = -17145,9 \text{ J}$
- Quá trình (4 – 1) đẳng tích nên $A_{41} = 0$;

Công sinh ra trong một chu trình $A' = -A = -(A_{12} + A_{23} + A_{34} + A_{41}) = 8821,86 \text{ J}$

- Quá trình (1- 2) đoạn nhiệt: $Q_{12} = 0$
- Quá trình (2-3) $Q_{23} = 19422,81 \text{ J}$
- Quá trình (3-4) đoạn nhiệt: $Q_{34} = 0$
- Quá trình (4-1) đẳng tích
 $Q_{41} = \Delta U_{41} = \frac{m}{\mu} \frac{iR}{2} (T_1 - T_4) = \frac{i}{2} (P_1 V_1 - P_4 V_4) = \frac{i}{2} V_1 (P_1 - P_4) = -10600,95 \text{ J}$
 $\Rightarrow \eta = 1 - \frac{10600,95}{19422,81} = 45,44\%$

ĐỀ 5

Câu 1:

a) Giả sử ban đầu vật m_1 nằm tại điểm O, chuyển động theo chiều m_1 đi xuống, m_2 đi lên.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động.

Xét vật m_1 :

$$\vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}_1 \rightarrow m_1 \cdot g - T_1 = m_1 \cdot a_1 \quad (1)$$

Xét vật m_2 :

$$\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2 \rightarrow -m_2 \cdot g + T_2 = m_2 \cdot a_2 \quad (2)$$

Xét ròng rọc m:

$$\vec{M}_1 + \vec{M}_2 = I \vec{\beta} \rightarrow R(T_1' - T_2') = I \beta \quad (3)$$

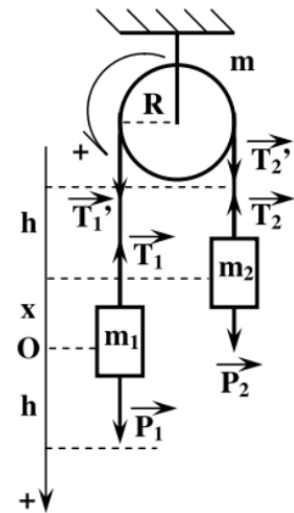
Ta có : $T_1 = T_1'$; $T_2 = T_2'$; $a_1 = a_2 = a$; $a = R\beta$

Lấy (1) – (2) :

$$T_1 - T_2 = ma/2 \quad (4)$$

Từ (1) (2) (3) (4) ta có :

$$\Rightarrow a = \frac{(m_1 - m_2)g}{(m_1 + m_2 + \frac{1}{2}m)} = 2,424 \text{ (m/s}^2\text{)}$$



$$\rightarrow T_1 = 37,879 \text{ (N)} \quad (0.5đ) \quad T_2 = 37,273 \text{ (N)}$$

b) Chọn gốc thế năng tại điểm O ($v_0 = 0 \text{ m/s}$) và cách vị trí của vật m_2 một đoạn x ;

Giả sử vật m_1 dịch chuyển hướng xuống một đoạn h .

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng cho hệ m_1 và m_2 :

$$m_2gx = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 - m_1gh + m_2g(x+h)$$

$$\rightarrow v^2 = \frac{2(m_1 - m_2)gh}{(m_1 + m_2)}$$

$$\text{Ta có: } v^2 = 2ah \rightarrow a = \frac{(m_1 - m_2)g}{(m_1 + m_2)}$$

Thay số vào ta được: $a = 2.5 \text{ m/s}^2$

Câu 2:

a) Ta có $1 \rightarrow 2$ là quá trình đẳng nhiệt: $p_2 = (V_1/V_2)p_1 = 2,8 \text{ atm}$

Vì khối khí Oxy là khí lưỡng nguyên tử $\rightarrow i = 5$ và quá trình $2 \rightarrow 3$ là quá trình đoạn nhiệt nên:

$$p_3 = \left(\frac{V_2}{V_3}\right)^\gamma \cdot p_2 = 1.45 \text{ atm}$$

$$T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{V_2}{V_3}\right)^{\gamma-1} = 331 \text{ K}$$

Quá trình $4 \rightarrow 1$ là quá trình đoạn nhiệt nên

$$T_3V_4^{\gamma-1} = T_1V_1^{\gamma-1} \rightarrow V_4^{\gamma-1} = \frac{T_1}{T_3} \cdot V_1^{\gamma-1} \rightarrow V_4 = 3.2 \text{ lít}$$

Quá trình $3 \rightarrow 4$ là quá trình đẳng nhiệt:

$$p_3V_3 = p_4V_4 \rightarrow p_4 = 3.6 \text{ atm}$$

b) Công thực hiện trên từng quá trình:

$$A'_{12} = p_1V_1 \ln(V_2/V_1) = 1258 \text{ J}$$

$$A'_{23} = \frac{p_2V_2}{\gamma-1} \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) = 620 \text{ J}$$

$$A'_{41} = \frac{p_2V_2}{\gamma-1} \left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right) = -620 \text{ J}$$

$$A'_{34} = p_3V_3 \ln(V_4/V_3) = -1042 \text{ J}$$

Tổng công khối khí thực hiện trong cả chu trình:

$$A' = A'_{12} + A'_{23} + A'_{34} + A'_{41} = 216 \text{ J}$$

c) Nhiệt mà khí nhận trong từng quá trình đẳng nhiệt:

$$Q_{12} = A'_{12} = 1258 \text{ J, khí nhận nhiệt.}$$

$$Q_{34} = A'_{34} = -1042 \text{ J, khí tỏa nhiệt.}$$

Câu 1

Ta có $a = \beta \cdot r$ nên $a_1 = \beta \cdot r_1 = 0,5\beta$ và $a_2 = \beta \cdot r_2 = 0,2\beta$; $T_1 = T'_1$; $T_2 = T'_2$ (1)

Xét vật 1: $\vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \cdot \vec{a}_1$ chiều lên phương chuyển động

$P_1 - T_1 = m_1 \cdot a_1$ thế số: $19,6 - T_1 = 1 \cdot \beta$ (2)

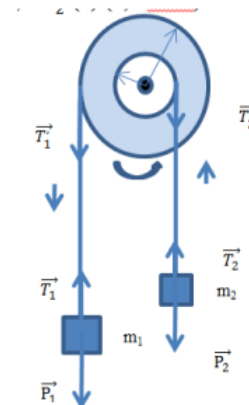
Xét vật 2: $\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \cdot \vec{a}_2$ chiều lên phương chuyển động

$-P_2 + T_2 = m_2 \cdot a_2$ thế số $T_2 - 17,6 = 0,36\beta$ (3)

Xét hệ ròng rọc: $T'_1 \cdot r_1 - T'_2 \cdot r_2 = I \cdot \beta$ thế số $0,5 \cdot T'_1 - 0,2 \cdot T'_2 = 1,7 \cdot \beta$ (4)

Kết hợp (2), (3), (4) giải được gia tốc góc của hệ ròng rọc $\beta = 2,76 \text{ rad/s}^2$.

Tìm được $T_1 = 16,84 \text{ (N)}$; $T_2 = 18,64 \text{ (N)}$



Hình bài 1

Câu 2

a) Va chạm đàn hồi xuyên tâm:

Chọn chiều dương là chiều chuyển động ban đầu của quả cầu thứ nhất.

Áp dụng bảo toàn động lượng và động năng bảo toàn

Vận tốc của quả cầu thứ nhất sau va chạm:

$$v'_1 = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2v_2}{m_1 + m_2}$$

$$v'_1 = \frac{(0,3 - 0,2) \cdot 2 - 2 \cdot 0,2 \cdot (-1)}{0,3 + 0,2} = 0,4 \text{ (m/s)}$$

Vận tốc của quả cầu thứ hai sau va chạm:

$$v'_2 = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1v_1}{m_1 + m_2}$$

$$v'_2 = \frac{(0,2 - 0,3)(-1) + 2 \cdot 0,3 \cdot 2}{0,3 + 0,2} = 2,6 \text{ (m/s)}$$

Vậy quả cầu thứ nhất sẽ bị tiếp tục đi tới với vận tốc là $v'_1 = 0,4 \text{ m/s}$. Quả cầu thứ hai cũng bị bật ngược lại với vận tốc $v'_2 = 2,6 \text{ m/s}$.

b) Va chạm mềm:

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có: $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}'$

Với chiều dương là chiều của \vec{v}_1

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v'$$

$$\Rightarrow v' = \frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2} = \frac{0,3 \cdot 2 + 0,2 \cdot (-1)}{0,3 + 0,2} = 0,8 \text{ (m/s)}$$

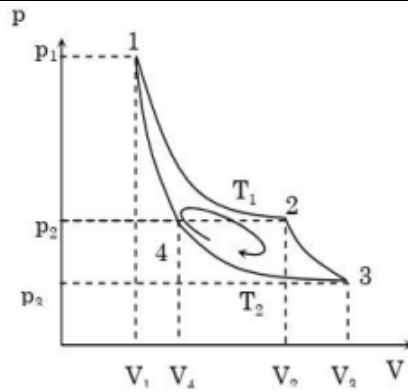
Sau va chạm hai quả cầu sẽ tiếp tục chuyển động cùng hướng vận tốc ban đầu của quả cầu thứ nhất với vận tốc $0,8 \text{ m/s}$

Nhiệt lượng tỏa ra trong va chạm:

$$Q = W_d - W_d' = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v'^2$$

$$\Rightarrow Q = \frac{1}{2}(0,3 \cdot 2^2 + 0,2 \cdot (-1)^2 - (0,3 + 0,2) \cdot 0,8^2) = 0,54 \text{ J}$$

Câu 3



Nhiệt lượng nhận được của động cơ trong một chu trình là nhiệt nhận được trong quá trình 1-2 (hình vẽ)

$$Q_1 = \frac{m}{\mu} RT_1 \ln \frac{p_1}{p_2}$$

Quá trình 4-1 đoạn nhiệt nên

$$p_1 V_1^\gamma = p_4 V_4^\gamma \rightarrow p_1^{1-\gamma} T_1^\gamma = p_4^{1-\gamma} T_4^\gamma$$

Theo giả thiết $p_2 = p_4$, $T_4 = T_2$

$$\rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

Do đó

$$Q_1 = \frac{m}{\mu} \frac{\gamma}{\gamma-1} RT_1 \ln \frac{T_1}{T_2}$$

Công sinh ra trong một chu trình

$$A = \eta Q_1 = \frac{T_1 - T_2}{T_1} Q_1 = \frac{m}{\mu} \frac{\gamma}{\gamma-1} R (T_1 - T_2) \ln \frac{T_1}{T_2}$$

$$A = \frac{2000}{29} \cdot \frac{1,4}{1,4-1} \cdot 8,31 \cdot (400 - 20) \cdot \ln \left(\frac{400 + 273}{20 + 273} \right) \approx 634 \text{ (kJ)}$$

Công suất của động cơ

$$P = \frac{A}{\tau} = 634 \text{ (kW)}$$

ĐỀ 7

Câu 1: (3 điểm)

a) Tính tốc độ của viên đạn

Định luật BTĐL cho hệ đạn-gỗ

$$mv = (m + M)V$$

Vận tốc của đạn và gỗ sau va chạm:

$$V = \frac{m}{m + M} v$$

Định luật BTCN của hệ đạn-gỗ sau va chạm:

$$\frac{1}{2} (m + M) V^2 + 0 = 0 + (m + M) gh$$

Từ (1) và (2), tốc độ của đạn trước khi va chạm là

$$v = \frac{m+M}{m} \sqrt{2gh}$$

Thay số: $v = \frac{50 \times 10^{-3} + 5}{50 \times 10^{-3}} \sqrt{2 \times 10 \times 50 \times 10^{-2}} = 319,4 \text{ (m/s)}$

b) Tính lực cản trung bình:

Công cản:

$$A_c = -\bar{F}_c \cdot s$$

Định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng:

$$A_c = -\bar{F}_c \cdot s = K' - K = 0 - \frac{1}{2}mv^2$$

Lực cản trung bình:

$$\bar{F}_c = \frac{1}{2s}mv^2 = \frac{50 \times 10^{-3} \times (319,4)^2}{2 \times 0,1} = 25,5 \times 10^3 \text{ (N)}$$

Câu 2: (3 điểm)

a) Hợp lực tác dụng lên hệ vật:

$$\vec{P}_2 + \vec{f}_{ms} + \vec{T} = m_2 \vec{a} \quad (1)$$

$$\vec{P}_1 + \vec{T}' = m_1 \vec{a} \quad (2) \quad (0,5 \text{ điểm})$$

Từ (1) suy ra

$$-m_2 g \sin 30^\circ - k m_2 g \cos 30^\circ + T = m_2 a$$

Từ (2) suy ra $m_1 g - T = m_1 a$

$$\Leftrightarrow a = \frac{m_1 - (m_2 \sin 30^\circ + k m_2 \cos 30^\circ)}{m_1 + m_2} g = 0,47 \text{ m/s}^2 \quad (0,5 \text{ điểm})$$

c) Phương trình chuyển động tịnh tiến của vật 1:

$$\vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a} \quad (4)$$

Phương trình chuyển động tịnh tiến của vật 2:

$$\vec{P}_2 + \vec{f}_{mst} + \vec{N} + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a} \quad (5)$$

Phương trình chuyển động quay của ròng rọc:

$$I \cdot \beta = (T_1 - T_2) R \quad (6) \quad (0,5 \text{ điểm})$$

$$\Leftrightarrow T_1 - T_2 = \frac{I \cdot \beta}{R} = \frac{1}{2} m R^2 \frac{a}{R^2} = \frac{1}{2} m a \quad (7)$$

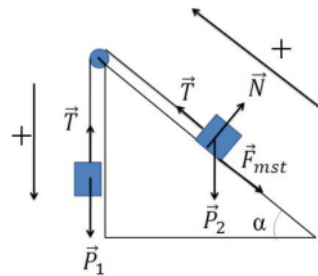
Chiếu (4) và (5) lên phương chuyển động, chiều dương là chiều chuyển động:

$$\begin{aligned} P_1 - T_1 &= m_1 a \\ -P_2 \sin \alpha - f_{mst} + T_2 &= m_2 a \end{aligned} \quad (0,5 \text{ điểm}) \quad (9)$$

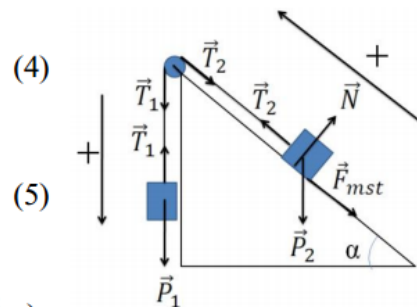
Cộng (7), (8) và (9) ta được:

$$P_1 - P_2 \sin \alpha - f_{mst} = \frac{1}{2} m a + m_1 a + m_2 a \quad (10)$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{P_1 - P_2 \sin \alpha - f_{mst}}{m_1 + m_2 + \frac{m}{2}} = \frac{m_1 g - m_2 g (\sin \alpha + k \cos \alpha)}{m_1 + m_2 + \frac{m}{2}} = \frac{4 \cdot 10 - 6 \cdot 10 (\sin 30^\circ + 0,10 \cdot \cos 30^\circ)}{4 + 6 + 0,5} = 0,458 \text{ m/s}^2 \quad (0,5 \text{ điểm})$$



(0,5 điểm)



Câu 3: (4 điểm)

Xét quá trình đoạn nhiệt (2)→(3), ta có:

$$T_2 V_2^{\gamma-1} = T_3 V_3^{\gamma-1} \quad (0,5 \text{ điểm})$$

Suy ra:

$$\frac{T_2}{T_3} = \left(\frac{V_3}{V_2}\right)^{\gamma-1} = \frac{600}{300} = 2 \quad (*) \quad (0,5 \text{ điểm})$$

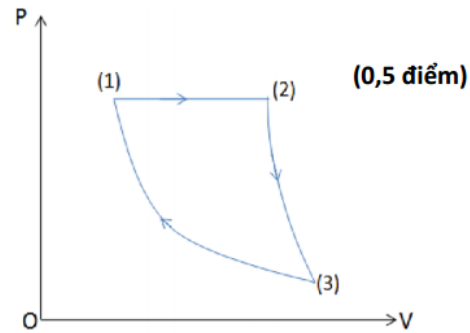
Xét quá trình đẳng áp (1)→(2), ta có:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow V_2 = \frac{T_2}{T_1} V_1 = 2V_1 \quad (0,5 \text{ điểm})$$

Thay V_2 vào biểu thức (*) ta được:

$$\left(\frac{V_3}{V_2}\right)^{\gamma-1} = \left(\frac{V_3}{2V_1}\right)^{\gamma-1} = 8^{\gamma-1} = 2$$

$$\text{Suy ra } \gamma = \frac{4}{3} \rightarrow i = 6$$



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:

$$Q'_2 = -Q_2 = -Q_{31} = nRT_3 \ln\left(\frac{V_3}{V_1}\right) = 300nR \ln(16)$$

- Hiệu suất chu trình:

$$\eta = 1 - \frac{Q'_2}{Q_1} = 1 - \frac{300nR \ln(16)}{1200nR} = 30,69\%$$

ĐỀ 8

Câu 1: Bảo toàn cơ năng của con lắc: $W_1 = W_2 = W_{\text{dmax}}$

$$W_1 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 \Rightarrow v_{\text{max}}^2 = 2gh_1 + v_1^2 = 2gl(1 - \cos \alpha_1) + v_1^2 \quad (1)$$

$$W_2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = mgh_2 + \frac{m}{2} \frac{v_{\text{max}}^2}{4} = \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 \Rightarrow h_2 = \frac{3v_{\text{max}}^2}{8g} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1), (2)} \Rightarrow l(1 - \cos \alpha_2) = \frac{3[2gl(1 - \cos \alpha_1) + v_1^2]}{8g} \Rightarrow \cos \alpha_2 = 0,89 \Rightarrow \alpha_2 = 27,13^\circ$$

Câu 2: a) Chọn chiều chuyển động theo vật 1 (có gia trọng Δm) hướng xuống.

Phương trình định luật 2 Newton cho chuyển động tịnh tiến:

$$P_1 - T_1 = (m + \Delta m)a$$

$$-P_2 + T_2 = ma$$

Phương trình chuyển động quay của ròng rọc:

$$(T_1 - T_2)R = I\beta \text{ trong đó } \beta = \frac{a}{R}; I = \frac{1}{2}MR^2$$

$$T_1 - T_2 = \frac{1}{2}Ma$$

$$\text{Gia tốc } a = \frac{\Delta m}{\left(\Delta m + 2m + \frac{1}{2}M\right)}g$$

Khi đi ngang nhau mỗi vật đi được quãng đường $\frac{S}{2}$:

$$\frac{S}{2} = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \frac{\Delta m}{\left(\Delta m + 2m + \frac{1}{2}M\right)}gt^2$$

$$\Rightarrow \Delta m = \frac{\left(2m + \frac{1}{2}M\right)S}{gt^2 - S} = 0,2\text{kg}$$

b) Lúc ngang nhau, vận tốc của vật: $v = at = 0,5\text{m/s}$

Lấy gia trọng Δm ra vật chuyển động thẳng đều:

$$\frac{S}{2} = v \cdot t' \Rightarrow t' = \frac{S}{2v} = 0,5\text{s}$$

Câu 3

$$\gamma = \frac{2}{1} + 1 = \frac{5}{3}$$

a) Nhiệt độ T_2, T_3, T_4 của tác nhân ở các trạng thái (2), (3), (4) tương ứng

* (12) là quá trình đoạn nhiệt:

$$T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$$

$$\Rightarrow T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1} = 300 \cdot 4^{\frac{2}{3}} = 755,95(\text{K})$$

* (23) là quá trình đẳng áp:

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$$

$$\Rightarrow T_3 = \frac{V_3}{V_2} T_2 = 1,5 \cdot 755,95 = 1133,93(\text{K})$$

* (34) là quá trình đoạn nhiệt:

$$T_3 V_3^{\gamma-1} = T_4 V_4^{\gamma-1}$$

$$\Rightarrow T_4 = T_3 \left(\frac{V_3}{V_4} \right)^{\gamma-1} = 1133,93 \cdot \left(\frac{1,5}{4} \right)^{\frac{2}{3}} = 589,66(\text{K})$$

b) Hiệu suất của động cơ: $\eta = 1 - \frac{Q_2'}{Q_1}$

$$Q_{12} = 0$$

$$Q_{34} = 0$$

$$Q_{23} = \left(\frac{i}{2} + 1\right) \frac{M}{\mu} R (T_3 - T_2)$$

$$Q_{41} = \frac{i}{2} \frac{M}{\mu} R (T_1 - T_4)$$

Hiệu suất của động cơ:

$$\eta = 1 - \frac{Q_{41}}{Q_{23}} = 1 - \frac{0,575}{1,25} = 54\%$$

ĐỀ 9

Câu 1:

Gọi khối lượng bệ súng và viên đạn là M và m , vận tốc của bệ súng trước và sau khi bắn là v và v' , viên đạn bắn ra khỏi nòng là v_0 . Xét viên đạn bắn cùng chiều chuyển động ban đầu.

Định luật bảo toàn động lượng:

$$(M + m)v = Mv' + m(v' + v_0)$$

$$\Rightarrow v' = v - \frac{m}{M + m} v_0$$

a) $v = 0, v_0 = 500 \text{ (m/s)}$

$$v' = 0 - \frac{100}{15 \cdot 10^3 + 100} \cdot 500 = -3,31 \text{ (m/s)}, \text{ bệ súng chuyển động ngược với chiều bắn.}$$

b) Bệ súng chuyển động theo chiều bắn: $v = 8 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}, v_0 = 500 \text{ (m/s)}$

$$v' = 5 - \frac{100}{15 \cdot 10^3 + 100} \cdot 500 = 1,69 \text{ (m/s)}, \text{ bệ súng chuyển động theo chiều bắn.}$$

c) Bệ súng chuyển động ngược chiều bắn: $v = -5 \text{ m/s}, v_0 = 500 \text{ (m/s)}$

$$v' = -5 - \frac{100}{15 \cdot 10^3 + 100} \cdot 500 = -8,31 \text{ (m/s)}, \text{ bệ súng chuyển động ngược chiều bắn.}$$

Câu 2:

a) Chọn chiều chuyển động theo vật 1 (có gia trọng Δm) hướng xuống.

Phương trình định luật 2 Newton cho chuyển động tịnh tiến:

$$P_1 - T_1 = (m + \Delta m)a$$

$$-P_2 + T_2 = ma$$

Phương trình chuyển động quay của ròng rọc:

$$(T_1 - T_2)R = I\beta \text{ trong đó } \beta = \frac{a}{R}; I = \frac{1}{2}MR^2$$

$$T_1 - T_2 = \frac{1}{2}Ma$$

Gia tốc $a = \frac{\Delta m}{\left(\Delta m + 2m + \frac{1}{2}M\right)} g$

Khi đi ngang nhau mỗi vật đi được quãng đường $\frac{S}{2}$:

$$\frac{S}{2} = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \frac{\Delta m}{\left(\Delta m + 2m + \frac{1}{2}M\right)} gt^2$$

$$\Rightarrow \Delta m = \frac{\left(2m + \frac{1}{2}M\right)S}{gt^2 - S} = 0,2\text{kg}$$

b) Lúc ngang nhau, vận tốc của vật: $v = at = 0,5\text{ m/s}$

Lấy gia trọng Δm ra vật chuyển động thẳng đều:

$$\frac{S}{2} = v \cdot t' \Rightarrow t' = \frac{S}{2v} = 0,5\text{s}$$

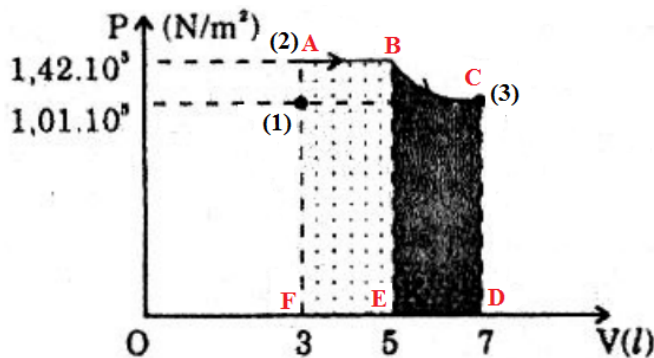
Câu 3:

a)

$$\begin{cases} P_1 = 1,01 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 \\ V_1 = 3\text{l} \\ T_1 = 133\text{K} \end{cases} \xrightarrow{\text{QTDT}} \begin{cases} P_2 = P_1 \frac{T_2}{T_1} = 1,42 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 \\ V_2 = 3\text{l} \\ T_2 = 187\text{K} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{QTDA}} \begin{cases} P_3 = P_2 = 1,42 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 \\ V_3 = V_2 \frac{T_3}{T_2} = 5\text{l} \\ T_3 = 312\text{K} \end{cases} \xrightarrow{\text{QTDN}} \begin{cases} P_4 = P_3 \frac{V_3}{V_4} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 \\ V_4 = 7\text{l} \\ T_4 = T_3 = 312\text{K} \end{cases}$$

b)



c) Đẳng tích: $\Delta V = 0 \rightarrow A_1 = 0$

Đẳng áp: $A_2 = P_3(V_3 - V_2) = 1,42 \cdot 10^5 (5 - 3) \cdot 10^{-3} = 284\text{J}$

Đẳng nhiệt: $\Delta U = 0; A_3 = Q = 238\text{J}$

So sánh: $A_1 < A_3 < A_2$

d) So sánh trên hình vẽ: $A_2 = S_{ABEF}$; $A_3 = S_{BCDE} < A_2$; $A_1 = 0 < A_3 < A_2$

ĐỀ 10

Câu 1:

a) Theo định luật bảo toàn cơ năng cho quả cầu:

$$mgH = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{7}{10}mv^2$$

Vận tốc của quả cầu tại đáy mặt phẳng nghiêng:

$$v = \sqrt{\frac{10}{7} gH} = \sqrt{\frac{10}{7} \times 9,8 \times 1,5} = 4,6(\text{m/s})$$

b) Phương trình động học của vật rắn quay:

$$M = F_{ms} R = I\beta = \frac{2}{5} mR^2 \frac{a}{R} = \frac{2}{5} mRa$$

Hay: $F_{ms} = \frac{2}{5} ma$ (1)

Áp dụng định luật 2 Newton:

$$mg \sin \alpha - F_{ms} = ma$$
 (2)

Từ (1) và (2), ta thu được:

$$a = \frac{5}{7} g \sin \alpha$$

Thay a và (1), ta thu được:

$$\begin{aligned} F_{ms} &= \frac{2}{5} m \times \frac{5}{7} g \sin \alpha = \frac{2}{7} mg \sin \alpha \\ &= \frac{2}{7} \times 10 \times 9,8 \times \sin 30^\circ = 14(\text{N}) \end{aligned}$$

Câu 2:

a) Theo định luật bảo toàn động lượng giữa đạn-gỗ:

$$mv_0 = (m + M)V_A$$

Vận tốc ban đầu của hệ đạn-gỗ tại A:

$$V_A = \frac{m}{(m + M)} v_0 = \frac{0,02}{(0,02 + 1)} 700 = 13,7(\text{m/s})$$

Với hệ kín gồm: đạn-gỗ-ĐB. Công mà hệ thực hiện từ A đến B:

$$K_B - K_A = -f_{ms}d \Leftrightarrow \frac{1}{2}(m + M)V_B^2 = \frac{1}{2}(m + M)V_A^2 - (m + M)gd$$

$$V_B = \sqrt{V_A^2 - 2gd} = \sqrt{13,7^2 - 2 \cdot 10 \cdot 1} = 12,9(\text{m/s})$$

b) Áp dụng ĐLBTCN tại B và C. Chọn gốc thế năng tại C

$$\frac{1}{2}(m + M)V_B^2 + (m + M)gh = \frac{1}{2}(m + M)V_C^2$$

Hay: $V_C = \sqrt{V_B^2 + 2gh} = \sqrt{12,9^2 + 2 \cdot 10 \cdot 0,5} = 13,3(\text{m/s})$

Câu 3

$$\gamma = \frac{2}{i} + 1 = \frac{5}{3}$$

a) Nhiệt độ T_2, T_3, T_4 của tác nhân ở các trạng thái (2), (3), (4) tương ứng

* (12) là quá trình đoạn nhiệt:

$$T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}$$

$$\Rightarrow T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1} = 300 \cdot 4^{\frac{2}{3}} = 755,95(\text{K})$$

* (23) là quá trình đẳng áp:

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$$

$$\Rightarrow T_3 = \frac{V_3}{V_2} T_2 = 1,5755,95 = 1133,93(K)$$

* (34) là quá trình đoạn nhiệt:

$$T_3 V_3^{\gamma-1} = T_4 V_4^{\gamma-1}$$

$$\Rightarrow T_4 = T_3 \left(\frac{V_3}{V_4} \right)^{\gamma-1} = 1133,93 \cdot \left(\frac{1,5}{4} \right)^{\frac{2}{3}} = 589,66(K)$$

b) Hiệu suất của động cơ: $\eta = 1 - \frac{Q_2'}{Q_1}$

$$Q_{12} = 0$$

$$Q_{34} = 0$$

$$Q_{23} = \left(\frac{i}{2} + 1 \right) \frac{M}{\mu} R (T_3 - T_2)$$

$$Q_{41} = \frac{i}{2} \frac{M}{\mu} R (T_1 - T_4)$$

Hiệu suất của động cơ:

$$\eta = 1 - \frac{-Q_{41}}{Q_{23}} = 1 - \frac{0,575}{1,25} = 54\%$$

ĐỀ 11

Câu 1:

a) Giả sử ban đầu vật m_1 nằm tại điểm O, chuyển động theo chiều m_1 đi xuống, m_2 đi lên.

Xét vật m_1 :

$$\vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}_1$$

$$\downarrow m_1 \cdot g - T_1 = m_1 \cdot a_1 \quad (1)$$

Xét vật m_2 :

$$\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2$$

$$\uparrow -m_2 \cdot g + T_2 = m_2 \cdot a_2 \quad (2)$$

Xét ròng rọc m:

$$\vec{M}_1 + \vec{M}_2 = I \vec{\beta} \Rightarrow R(T_1' - T_2') = I \beta$$

Ta có : $T_1 = T_1'$; $T_2 = T_2'$; $a_1 = a_2 = a$;

$$R(T_1 - T_2) = \frac{1}{2} m R^2 \beta \Rightarrow (T_1 - T_2) = \frac{1}{2} m R \beta = \frac{1}{2} m a$$

$$\Rightarrow a = \frac{(m_1 - m_2)g}{(m_1 + m_2 + \frac{1}{2}m)} = 2,38 m/s^2$$

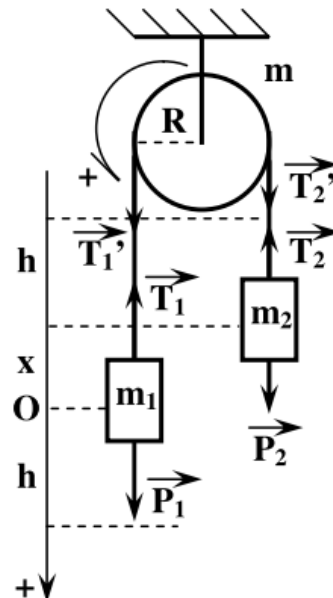
$$\Rightarrow T_1 = m_1 (g - a) = 5(10 - 2,38) = 38,1(N)$$

$$\Rightarrow T_2 = m_2 (g + a) = 3(10 + 2,38) = 37,14(N)$$

b) Chọn gốc thế năng tại vị trí của mỗi vật, lúc đầu hệ đứng yên ($v_0 = 0$ m/s)

Cơ năng của hệ lúc đầu

$$E_d = 0$$



Giả sử m_1 đi xuống đoạn x thì m_2 đi lên đoạn x , hệ m_1 và m_2 có vận tốc v , ròng rọc có vận tốc góc

ω. Cơ năng của hệ $E_s = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 - m_1gx + m_2gx + \frac{1}{2}I\omega^2$

Cơ năng bảo toàn $E_s = E_d \Rightarrow \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 - m_1gx + m_2gx + \frac{1}{2}I\omega^2 = 0$

$\Rightarrow (m_1 + m_2)va - m_1gv + m_2gv + I\omega\beta = 0$

$\Rightarrow (m_1 + m_2)va - m_1gv + m_2gv + \frac{1}{2}mR^2\omega\beta = 0$

$\Rightarrow (m_1 + m_2)va - m_1gv + m_2gv + \frac{1}{2}mva = 0$

$\Rightarrow a = \frac{(m_1 - m_2)g}{\left(m_1 + m_2 + \frac{1}{2}m\right)} = 2,38 \text{ m/s}^2$

Câu 2:

a) Ta có (1-2) là quá trình đẳng nhiệt: $p_2 = (V_1/V_2)p_1 = 2,8 \text{ atm}$

Vì khối khí Oxy là khí lưỡng nguyên tử $\rightarrow i = 5$

và quá trình (2-3) là quá trình đoạn nhiệt nên:

$p_3 = \left(\frac{V_2}{V_3}\right)^\gamma \cdot p_2 = 1.45 \text{ atm}$

$T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{V_2}{V_3}\right)^{\gamma-1} = 331 \text{ K}$

Quá trình (4-1) là quá trình đoạn nhiệt nên

$T_2V_4^{\gamma-1} = T_1V_1^{\gamma-1} \rightarrow V_4^{\gamma-1} = \frac{T_1}{T_2} \cdot V_1^{\gamma-1} \rightarrow V_4 = 3.2 \text{ lít}$

Quá trình (3-4) là quá trình đẳng nhiệt:

$p_3V_3 = p_4V_4 \rightarrow p_4 = 3.6 \text{ atm}$

b) Công thực hiện trên từng quá trình:

$A_{12} = -p_1V_1 \ln(V_2/V_1) = -1258 \text{ J}$ sinh công 1258J

$A_{23} = \frac{p_2V_2}{\gamma-1} \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) = 620 \text{ J}$ nhận công 620J

$A_{41} = \frac{p_2V_2}{\gamma-1} \left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right) = -620 \text{ J}$ sinh công 620J

$A_{34} = -p_3V_3 \ln(V_4/V_3) = +1042 \text{ J}$ nhận công 1042J

Tổng công khối khí thực hiện trong cả chu trình:

$A = A_{12} + A_{23} + A_{34} + A_{41} = -216 \text{ J}$ sinh công 216J

c) Nhiệt mà khí nhận trong từng quá trình đẳng nhiệt:

$Q_{12} = -A_{12} = +1258 \text{ J}$

$Q_{34} = -A_{34} = -1042 \text{ J}$,

$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{1042}{1258} = 17,17\%$

ĐỀ 12

Câu 1

$a = \frac{m_A g \sin \alpha - m_B g \sin \beta - k m_A g \cos \alpha - k m_B g \cos \beta}{m_A + m_B} = 4,5375 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Câu 2: b) $\gamma = 1 + 2/i = 1,4$

c) $V_2 = 2V_1 = 4 \text{ lít}$

$$P_3 V_3^\gamma = P_1 V_1^\gamma \Rightarrow P_3 = P_1 \left(\frac{V_1}{V_3} \right)^\gamma = 0,5^{1,4} \cdot 2,5 = 0,95 \text{ atm}$$

$$d) A_{12} = -p_1(V_2 - V_1) = -1,5 \cdot (4 - 2) \cdot 10^5 \cdot 10^{-3} = -300 \text{ J}$$

$$A_{23} = 0 \text{ J.}$$

$$A_{31} = (i/2)(p_1 V_1 - p_3 V_3) = 2,5 \cdot (1,5 \cdot 2 - 0,95 \cdot 4) \cdot 10^5 \cdot 10^{-3} = -200 \text{ J.}$$

$$A = A_{12} + A_{23} + A_{31} = -500 \text{ J.} \Rightarrow A' = 500 \text{ J}$$

$$Q_{23} = (i/2)(p_3 - p_2)V_2 = 2,5 \cdot (0,95 - 1,5) \cdot 4 \cdot 10^5 \cdot 10^{-3} = -550 \text{ J}$$

$$Q_{12} = (i/2 + 1)(V_2 - V_1)p_1 = (5/2 + 1) \cdot (4 - 2) \cdot 1,5 \cdot 10^5 \cdot 10^{-3} = 1050 \text{ J.}$$

$$Q_{31} = 0 \text{ J.}$$

$$Q = Q_{12} + Q_{23} + Q_{31} = +500 \text{ J.}$$

$$e) \eta = 1 - \frac{Q'_{23}}{Q_{12}} = 1 - \frac{550}{1050} = 0,476 = 47,6\%$$

