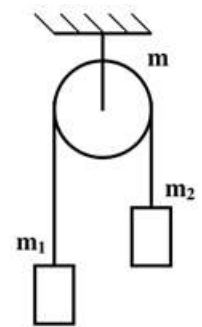


Tên học phần: \_\_\_\_\_ Mã HP: \_\_\_\_\_

Thời gian làm bài: \_\_\_\_\_ Ngày thi: \_\_\_\_\_

Ghi chú: Sinh viên [ ☐ được phép / ☐ không được phép ] sử dụng tài liệu khi làm bài.

**Câu 1** (5 điểm) Cho hệ (hình 1) gồm hai vật  $m_1 = 5 \text{ kg}$  và  $m_2 = 3 \text{ kg}$  nối với nhau qua dây treo. Bỏ qua sự trượt của dây treo và sự ma sát ở trục ròng rọc, dây không giãn.



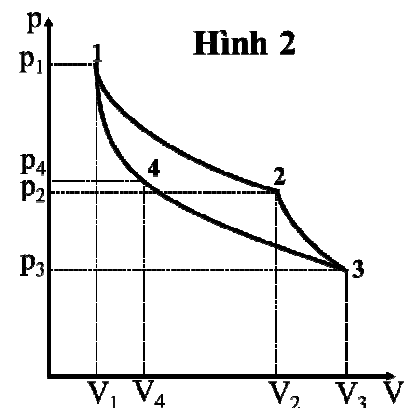
**Hình 1**

a) Giả sử ròng rọc có dạng đĩa đặc khối lượng  $m = 0,5 \text{ kg}$ , bán kính  $R = 3 \text{ cm}$ . Tìm gia tốc của hệ ( $m_1, m_2$ ) và các lực căng dây bằng phương trình động lực học (3đ)

b) Giả sử ròng rọc không khối lượng. Tìm gia tốc của hệ ( $m_1, m_2$ ) bằng phương pháp biến đổi cơ năng (2đ). Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 2** (5 điểm)

Một khối khí  $\text{O}_2$  thực hiện một chu trình như (hình 2), trong đó (1-2) và (3-4) là hai quá trình đẳng nhiệt ứng với các nhiệt độ  $T_1$  và  $T_2$ , quá trình (2-3) và (4-1) là các quá trình đoạn nhiệt. Cho nhiệt độ, thể tích và áp suất ở trạng thái (1)  $T_1 = 400\text{K}$ ,  $V_1 = 2 \text{ lít}$ ,  $p_1 = 7\text{atm}$ , thể tích trạng thái (2) và (3) tương ứng là  $V_2 = 5 \text{ lít}$ ;  $V_3 = 8 \text{ lít}$ ;



**Hình 2**

a) Tìm  $p_2$ ,  $T_2$ ,  $p_3$ ,  $p_4$ ,  $V_4$  (2đ)

b) Tính công do khí thực hiện trong từng quá trình và trong toàn chu trình. (2đ)

c) Nhiệt mà khối khí nhận được hay tỏa ra trong từng quá trình đẳng nhiệt. (1đ)

**Hết**

**Đáp án:**

**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  $m_1$ :

$$\vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}_1 \rightarrow m_1 \cdot g - T_1 = m_1 \cdot a_1 \quad (1) \quad (0.5đ)$$

Xét vật  $m_2$ :

$$\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2 \rightarrow -m_2 \cdot g + T_2 = m_2 \cdot a_2 \quad (2) \quad (0.5đ)$$

Xét ròng rọc m:

$$\vec{M}_1 + \vec{M}_2 = I \vec{\beta} \rightarrow R(T_1' - T_2') = I \beta \quad (3) \quad (0.5đ)$$

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 :

$$\rightarrow a = \frac{(m_1 - m_2)g}{(m_1 + m_2 + \frac{1}{2}m)} \quad (0.5đ)$$

$$\rightarrow T_1 \quad (0.5đ) \quad T_2 \quad (0.5đ)$$

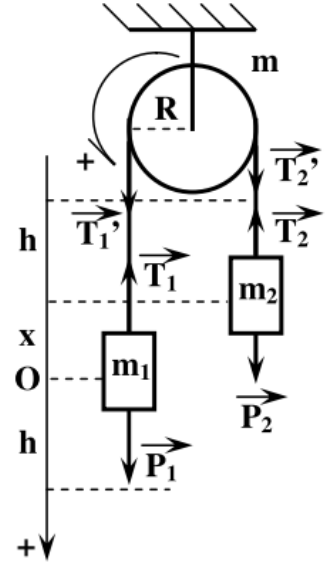
b) Chọn gốc thế năng tại điểm O ( $v_0 = 0$  m/s) và cách vị trí của vật  $m_2$  một đoạn  $x$ ;

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  $m_2$ :

$$m_2 gx = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 - m_1 gh + m_2 g(x+h) \quad (0.5 đ)$$

$$\rightarrow v^2 = \frac{2(m_1 - m_2)gh}{(m_1 + m_2)} \quad (0.5đ)$$





**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN, ĐHQG-HCM**  
**ĐỀ THI CUỐI KỲ**  
**Học kỳ I – Năm học 2018-2019**

**MÃ LƯU TRỮ**  
(do phòng KT-ĐBCL ghi)

Ta có:  $v^2 = 2ah \rightarrow a = \frac{(m_1 - m_2)g}{(m_1 + m_2)}$  (0.5đ)

Thay số vào ta được:  $a = 2.5 \text{ m/s}^2$  (0.5đ)

**Câu 2:**

a) Ta có  $1 \rightarrow 2$  là quá trình đẳng nhiệt:  $p_2 = (V_1/V_2)p_1 = 2,8 \text{ atm}$  (0.5đ)

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

$$p_3 = \left(\frac{V_2}{V_3}\right)^\gamma \cdot p_2 = 1.45 \text{ atm} \quad (0.5\text{đ})$$

$$T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{V_2}{V_3}\right)^{\gamma-1} = 331 \text{ K} \quad (0.5\text{đ})$$

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

$$T_3 V_4^{\gamma-1} = T_1 V_1^{\gamma-1} \rightarrow V_4^{\gamma-1} = \frac{T_1}{T_3} \cdot V_1^{\gamma-1} \rightarrow V_4 = 3.2 \text{ lít} \quad (0.5\text{đ})$$

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

$$p_3 V_3 = p_4 V_4 \rightarrow p_4 = 3.6 \text{ atm} \quad (0.5\text{đ})$$

b) Công thực hiện trên từng quá trình:

$$A'_{12} = p_1 V_1 \ln(V_2/V_1) = 1258 \text{ J} \quad (0.5\text{đ})$$

$$A'_{23} = \frac{p_2 V_2}{\gamma-1} \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) = 620 \text{ J}$$

$$A'_{41} = \frac{p_2 V_2}{\gamma-1} \left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right) = -620 \text{ J} \quad (0.5\text{đ})$$

$$A'_{34} = p_3 V_3 \ln(V_4/V_3) = -1042 \text{ J} \quad (0.5\text{đ})$$

Tổng công khối khí thực hiện trong cả chu trình:

$$A' = A'_{12} + A'_{23} + A'_{34} + A'_{41} = 216 \text{ J} \quad (0.5\text{đ})$$

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

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

$$Q_{34} = A'_{34} = -1042 \text{ J}, \text{ khí tỏa nhiệt.} \quad (0.5\text{đ})$$

**Hết**