

**Tên học phần:** VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG 1 (CƠ VÀ NHIỆT) **Mã HP:** PHY00001  
**Thời gian làm bài:** 90 phút **Ngày thi:** \_\_\_\_\_  
**Ghi chú:** Sinh viên [ ☐ được phép / ☒ không được phép] sử dụng tài liệu khi làm bài.

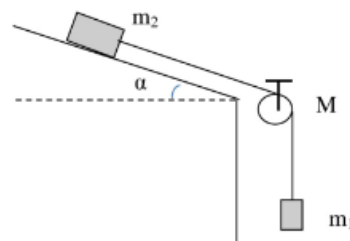
**Bài 1: (3 điểm)**

Một vật có khối lượng  $M_1=1\text{kg}$  có độ lớn vận tốc  $V_1$ , đến va chạm đàn hồi với vật có khối lượng  $M_2=2\text{kg}$  đang đứng yên. Sau va chạm vật  $M_1$  và  $M_2$  có độ lớn vận tốc lần lượt là  $V'_1$  và  $V'_2$ .

- a/ Nếu vận tốc của  $M_1$  sau va chạm có phương không thay đổi so với lúc đầu thì phương vận tốc của  $M_1$ ,  $M_2$  sau va chạm như thế nào?  
 b/ Tìm vận tốc các hạt sau va chạm nếu  $V_1=4\text{ m/s}$ .

**Bài 2: (3 điểm)**

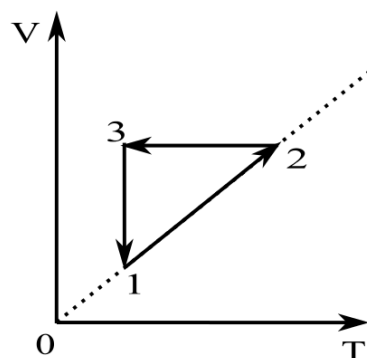
Cho một cơ hệ như hình vẽ. Hai vật có khối lượng lần lượt là  $m_1=0,5\text{ kg}$  và  $m_2=1\text{kg}$  được nối với nhau bằng một sợi dây không khối lượng, không co giãn và được vắt qua ròng rọc. Hệ số ma sát trượt của  $m_2$  với mặt phẳng nghiêng là  $k=0,2$ , góc hợp mặt phẳng nghiêng và phương ngang là  $\alpha=30^\circ$ . Ròng rọc là một đĩa tròn đặc đồng chất có khối lượng là  $M=1\text{kg}$ .



- a/ Tính gia tốc chuyển động của cơ hệ.  
 b/ Lực căng dây  $T_1$  và  $T_2$  trên các đoạn dây.  
 c/ Tính công trọng lực của vật  $m_2$  sau 2s kể từ lúc bắt đầu chuyển động.

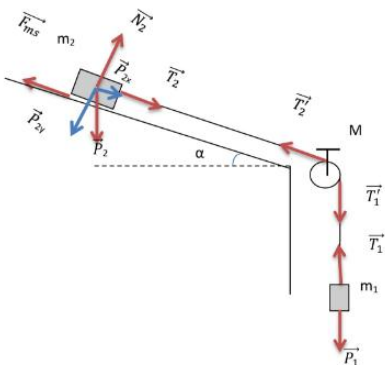
**Bài 3: (4 điểm)**

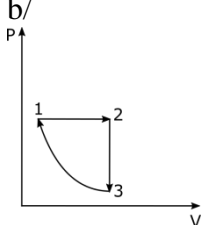
Cho 32 g khí Oxy thực hiện 3 quá trình được biểu diễn trên đồ thị (OVT) như Hình vẽ. Trạng thái ban đầu có các thông số  $V_1=1\text{ lít}$ ,  $p_1=10^6\text{ Pa}$ . Trạng thái thứ hai có  $T_2=450\text{ K}$ .



- a/ Gọi tên các quá trình và chỉ ra quá trình nào hệ nhận nhiệt, quá trình nào hệ tỏa nhiệt? Giải thích?  
 b/ Biểu diễn lại chu trình này trên giản đồ (OpV) ?  
 c/ Tính nhiệt lượng hệ nhận vào?  
 d/ Tính nhiệt lượng hệ tỏa ra?

**ĐÁP ÁN**

Câu	Lời giải	Điểm
1.	<p>a/ Dùng định luật bảo toàn động lượng (do va chạm đàn hồi).</p> $M_1 \vec{V}_1 + M_2 \vec{V}_2 = M_1 \vec{V}_1' + M_2 \vec{V}_2'$ <p>Vì vậy nếu <math>\vec{V}_1'</math> cùng phương với <math>\vec{V}_1'</math>, và <math>\vec{V}_2 = \vec{0}</math>, nên <math>\vec{V}_2'</math> cùng phương với <math>\vec{V}_1'</math>.</p> <p>b) Va chạm đàn hồi, theo định luật bảo toàn năng lượng và động lượng ta có vận tốc hai hạt sau va chạm là:</p> $\vec{V}_1' = \frac{(M_1 - M_2)\vec{V}_1 + 2M_2\vec{V}_2}{M_1 + M_2}$ $\vec{V}_2' = \frac{(M_2 - M_1)\vec{V}_2 + 2M_1\vec{V}_1}{M_1 + M_2}$ <p>Với <math>M_1=1\text{kg}</math>, <math>M_2=2\text{kg}</math>, <math>V_1=4\text{ m/s}</math>, <math>V_2=0</math>, ta suy ra:</p> $\vec{V}_1' = \frac{(-V_1)}{3}, \vec{V}_2' = \frac{(2V_1)}{3}$ <p>Như vậy sau va chạm vật <math>M_1</math> chuyển động ngược lại so với ban đầu. Vật <math>M_2</math> lúc đầu đứng yên, sẽ chuyển động đi tới, Độ lớn các vận tốc sau va chạm là:</p> <p><math>V_1'=4/3\text{ m/s}</math>; <math>V_2'=8/3\text{ m/s}</math> <b>(0.5 điểm)</b></p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
2.	 <p>a</p> <p>Phương trình động lực học của các vật:</p> $\begin{cases} \vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a} \\ \vec{P}_2 + \vec{T}_2 + \vec{F}_{ms} + \vec{N} = m_2 \vec{a} \\ \vec{M}_{\vec{T}_1} + \vec{M}_{\vec{T}_2} = I\vec{\beta} \end{cases}$ <p>Chọn chiều dương là chiều chuyển động của các vật</p>	1

	$\begin{cases} P_1 - T_1 = m_1 a \\ P_2 \sin \alpha + T_2 - F_{ms} = m_2 a \\ RT_1 - RT_2 = I\beta = \frac{1}{2} MR^2 \frac{a}{R} = \frac{1}{2} MRa \end{cases} \rightarrow \begin{cases} T_1 = P_1 - m_1 a \\ T_2 = m_2 a - P_2 \sin \alpha + F_{ms} \\ T_1 - T_2 = \frac{1}{2} Ma \end{cases}$ <p>Chiều hệ phương trình lên phương vuông góc mp nghiêng:  <math>kP_2 \cos \alpha - N = 0 \rightarrow F_{ms} = km_2 g \cos \alpha</math></p> $\Rightarrow a = \frac{m_1 g + m_2 g \sin \alpha - km_2 g \cos \alpha}{\frac{1}{2} M + m_1 + m_2} = 4,13 \text{ m/s}^2$	
	<p>b/ <b>Lực căng dây:</b>  <math>\Rightarrow T_1 = 2,935 \text{ N}</math> và <math>T_2 = 0,86 \text{ N}</math></p>	1
	<p>c/ <b>Công của trọng lực:</b></p> <p>Quãng đường vật <math>m_2</math> đi được sau 2s  <math>S_2 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 8,26 \text{ m}</math></p> <p><math>A_p = W_{t1} - W_{t2} = m_2 g h_1 - m_2 g h_2 = m_2 g (s_1 \cdot \sin \alpha - s_2 \sin \alpha) =</math>  <math>m_2 g s_2 \cdot \sin \alpha = 1/2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 8,26 = 41,3 \text{ (J)}</math></p>	1
3.	<p>a/ 1-2: đẳng áp: hệ nhận nhiệt. <math>V_2 &gt; V_1 \Rightarrow T_2 &gt; T_1 \Rightarrow Q &gt; 0</math>          2-3: đẳng tích: hệ tỏa nhiệt. <math>T_3 &gt; T_2 \Rightarrow Q &lt; 0</math>          3-1: đẳng nhiệt: tỏa nhiệt. <math>V_3 &gt; V_1 \Rightarrow Q &lt; 0</math></p>	1
	<p>b/</p> 	1
	<p>c/ Trạng thái 1: <math>P_1 V_1 = n R T_1 \Rightarrow T_1 = 120 \text{ K} = T_3</math>          1-2: <math>\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = V_3</math>          Nhiệt lượng hệ nhận vào: <math>Q_{12} = \frac{m}{\mu} C_p (T_2 - T_1) = 9598 \text{ J}</math></p>	1
	<p>Nhiệt lượng hệ tỏa ra: <math>Q_{23} + Q_{31} = \frac{m}{\mu} C_v (T_3 - T_2) + \frac{m}{\mu} R T_{31} \ln \frac{V_1}{V_3} = -8174 \text{ J}</math></p>	1