

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)

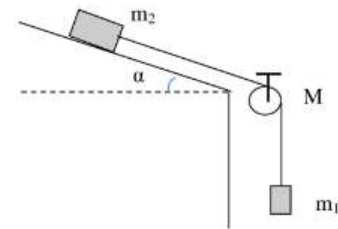
Một vật có khối lượng $M_1=1\text{kg}$ có độ lớn vận tốc V_1 , đến va chạm đàn hồi với vật có khối lượng $M_2=2\text{kg}$ đang đứng yên. Sau va chạm vật M_1 và M_2 có độ lớn vận tốc lần lượt là V'_1 và V'_2 .

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 $M=1\text{kg}$.



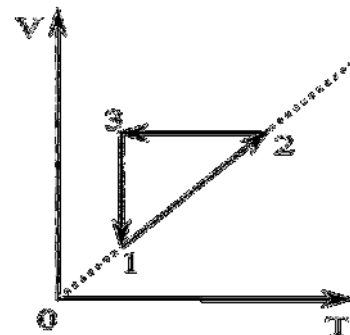
a/ Tính gia tốc chuyển động của cơ hệ.

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 $T_2=450\text{ K}$.



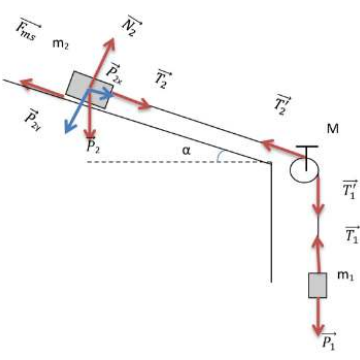
a/ Gọi tên các quá trình và chỉ ra quá trình nào hệ nhận nhiệt, quá trình nào hệ tỏa nhiệt? Giải thích?

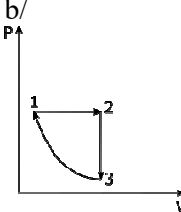
b/ Biểu diễn lại chu trình này trên giản đồ (OpV) ?

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 \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'.</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 $M_1=1\text{kg}$, $M_2=2\text{kg}$, $V_1=4\text{ m/s}$, $V_2=0$, 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 M_1 chuyển động ngược lại so với ban đầu. Vật M_2 lúc đầu đứng yên, sẽ chuyển động đi tới, Độ lớn các vận tốc sau va chạm là:</p> <p>$V_1'=4/3\text{ m/s}$; $V_2'=8/3\text{ m/s}$ (0.5 điểm)</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>Chiếu hệ phương trình lên phương vuông góc mp nghiêng: $kP_2 \cos \alpha - N = 0 \rightarrow F_{ms} = km_2 g \cos \alpha$</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/ Lực căng dây: $\Rightarrow T_1 = 2,935 \text{ N}$ và $T_2 = 0,86 \text{ N}$</p>	1
	<p>c/ Công của trọng lực:</p> <p>Quãng đường vật m_2 đi được sau 2s $S_2 = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = 8,26 \text{ m}$</p> <p>$A_P = W_{t1} - W_{t2} = m_2 gh_1 - m_2 gh_2 = m_2 g(s_1 \sin \alpha - s_2 \sin \alpha) =$ $m_2 g s_2 \sin \alpha = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10 \cdot 8,26 = 41,3 \text{ (J)}$</p>	1
3.	<p>a/ / 1-2: đẳng áp: hệ nhận nhiệt. $V_2 > V_1 \Rightarrow T_2 > T_1 \Rightarrow Q > 0$ 2-3: đẳng tích: hệ tỏa nhiệt. $T_3 > T_2 \Rightarrow Q < 0$ 3-1: đẳng nhiệt: tỏa nhiệt. $V_3 > V_1 \Rightarrow Q < 0$</p>	1
	<p>b/</p> 	1
	<p>c/ Trạng thái 1: $P_1 V_1 = nRT_1 \Rightarrow T_1 = 120 \text{ K} = T_3$ 1-2: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = 3,75 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = V_3$</p> <p>Nhiệt lượng hệ nhận vào: $Q_{12} = \frac{m}{\mu} C_P (T_2 - T_1) = 9598 \text{ J}$</p>	1
	<p>Nhiệt lượng hệ tỏa ra: $Q_{23} + Q_{31} = \frac{m}{\mu} C_V (T_3 - T_2) + \frac{m}{\mu} RT_{31} \ln \frac{V_1}{V_2} = -8174 \text{ J}$</p>	1