

KỶ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH LỚP 10

ĐỀ THI - Môn: Vật lí 10

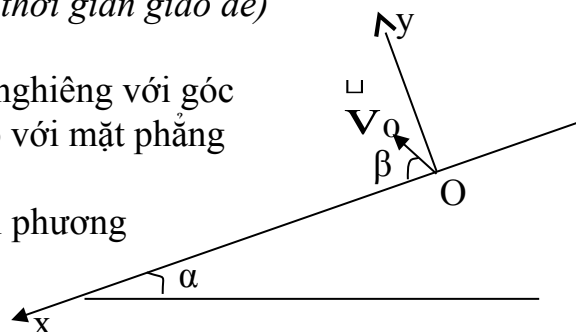
Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)

Bài 1:

Một vật được ném từ một điểm O trên mặt phẳng nghiêng với góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$, (hình 1) với vận tốc ban đầu v_0 tạo với mặt phẳng nghiêng góc $\beta = 60^\circ$. Bỏ qua lực cản của không khí.

a) Lập phương trình chuyển động của vật theo hai phương trong hệ tọa độ xOy như hình 1. Chọn gốc thời gian là lúc ném vật.

b) Khi rơi xuống vật chạm mặt phẳng nghiêng tại điểm M cách O một khoảng 20 m. Hãy tính v_0 ? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.



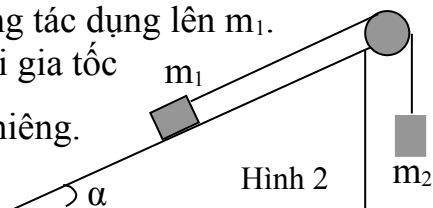
Hình 1

Bài 2:

Cho hệ cơ học như hình 2. Bỏ qua khối lượng dây và ròng rọc, ma sát giữa dây và ròng rọc không đáng kể, dây không giãn.

a) Hệ đứng yên, tính lực ma sát nghỉ mà mặt phẳng nghiêng tác dụng lên m_1 .

b) Cho $m_2 = 2m_1$, $\alpha = 30^\circ$, $g = 10\text{m/s}^2$. Vật m_1 trượt lên với gia tốc $a = \frac{10}{3}\text{m/s}^2$. Tính hệ số ma sát trượt giữa m_1 và mặt phẳng nghiêng.



Hình 2

Bài 3:

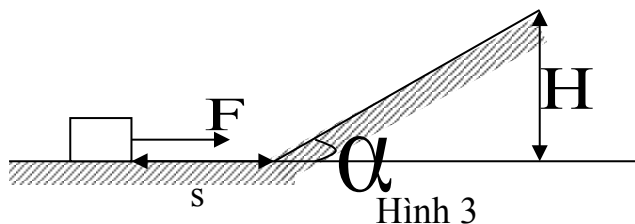
Vật nhỏ có khối lượng $m = 8\text{kg}$ bắt đầu chuyển động trên mặt sàn nằm ngang dưới tác dụng của một lực $F = 80\text{N}$ theo phương ngang (hình 3). Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn là $\mu_1 = 0,2$.

a) Tính gia tốc của vật trên sàn.

b) Khi vật đi được quãng đường $s = 2\text{m}$ thì ngừng tác dụng lực, cùng lúc đó vật gặp chân dốc nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$, nó trượt lên trên. Hệ số ma

sát trượt giữa vật và mặt dốc là $\mu_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}$. Cho

$g = 10\text{m/s}^2$. Tính độ cao lớn nhất mà vật đạt tới.



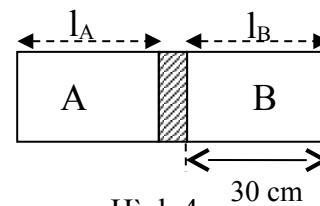
Hình 3

Bài 4:

Một tấm ván khối lượng M được treo vào một dây dài nhẹ, không giãn. Một viên đạn có khối lượng m bắn vào ván với tốc độ v_0 thì nó dừng lại ở mặt sau của ván, nếu bắn với tốc độ $v_1 > v_0$ thì đạn xuyên qua ván. Tính vận tốc v của ván ngay sau khi đạn xuyên qua. Giả thiết lực cản của ván đối với đạn không phụ thuộc vào vận tốc của đạn. Biện luận.

Bài 5:

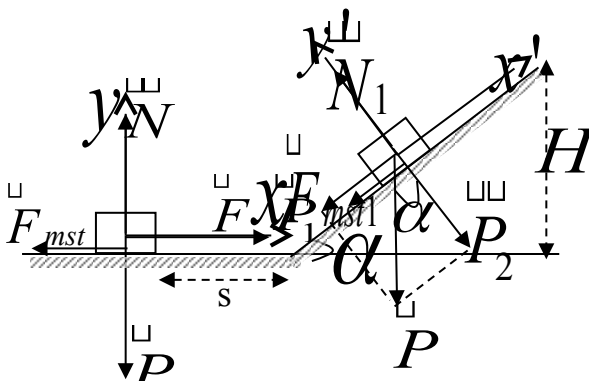
Một xi lanh nằm ngang (hình 4) trong có pít tông cách nhiệt. Pít tông ở vị trí chia xi lanh thành hai phần A, B bằng nhau, mỗi phần chứa một khối lượng khí như nhau ở nhiệt độ 17°C và áp suất 2at. Chiều dài của mỗi phần xi lanh là 30cm. Muốn pít tông dịch chuyển 2 cm thì phải đun nóng khí ở một phía lên thêm bao nhiêu độ? Áp suất của khí sau khi pít tông đã di chuyển bằng bao nhiêu? Bỏ qua ma sát.



Hình 4

HƯỚNG DẪN CHẤM VÀ BIỂU ĐIỂM

Môn Vật lí 10 – Năm học 2008 - 2009 - (gồm 03 trang)

a)-Theo phương Ox: $x = v_0 \cos \beta \cdot t + \frac{1}{2} g \sin \alpha \cdot t^2$ - Theo phương Oy : $y = v_0 \sin \beta \cdot t - \frac{1}{2} g \cos \alpha \cdot t^2$ Thay số, ta được : $x = \frac{1}{2} v_0 \cdot t + 2,5 \cdot t^2$ $y = \frac{\sqrt{3}}{2} v_0 \cdot t - 2,5 \sqrt{3} \cdot t^2$	0,50
b) Khi vật chạm mặt phẳng nghiêng thì $y = 0 \rightarrow t = \frac{v_0}{5}$ Lúc đó : $x = \frac{1}{2} v_0 \cdot \frac{v_0}{5} + 2,5 \cdot \left(\frac{v_0}{5}\right)^2 = 20 \rightarrow v_0 = 10(\text{m/s})$	0,50
Thay số, ta được : $x = \frac{1}{2} v_0 \cdot t + 2,5 \cdot t^2$ $y = \frac{\sqrt{3}}{2} v_0 \cdot t - 2,5 \sqrt{3} \cdot t^2$	0,25
$y = \frac{\sqrt{3}}{2} v_0 \cdot t - 2,5 \sqrt{3} \cdot t^2$	0,25
b) Khi vật chạm mặt phẳng nghiêng thì $y = 0 \rightarrow t = \frac{v_0}{5}$ Lúc đó : $x = \frac{1}{2} v_0 \cdot \frac{v_0}{5} + 2,5 \cdot \left(\frac{v_0}{5}\right)^2 = 20 \rightarrow v_0 = 10(\text{m/s})$	0,25
Lúc đó : $x = \frac{1}{2} v_0 \cdot \frac{v_0}{5} + 2,5 \cdot \left(\frac{v_0}{5}\right)^2 = 20 \rightarrow v_0 = 10(\text{m/s})$	0,25
Bài 2: (2 đ)	
a/ Hệ đứng yên, lực ma sát nghỉ cân bằng với lực kéo Xét các trường hợp: * Khi $m_1 \sin \alpha > m_2$ - m_1 có xu hướng trượt xuống: $f_{\text{msn}} = (m_1 \sin \alpha - m_2)g$ f_{msn} hướng lên * Khi $m_2 > m_1 \sin \alpha$ - m_1 có xu hướng trượt lên: $f_{\text{msn}} = (m_2 - m_1 \sin \alpha)g$ f_{msn} hướng xuống * Khi $m_2 = m_1 \sin \alpha \rightarrow f_{\text{msn}} = 0$	0,25
b) Phương trình động lực học cho hệ: $\vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{F}_{\text{ms}} + \vec{N} = (m_1 + m_2) \cdot a$ $\Rightarrow m_2 g - m_1 g \sin \alpha - \mu m_1 g \cos \alpha = (m_1 + m_2) \cdot a$	0,25
Thay số: $15 - \mu \cdot 5 \sqrt{3} = 10 \rightarrow \mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$	0,25
Bài 3: (2 đ)	
a) Lực tác dụng lên vật m: - Trọng lực $\vec{F}_1$ - Phản lực $\vec{N}$ - Lực tác dụng: F - Lực ma sát trượt của mặt sàn: F_{mst} Theo định luật II Niu Tơn Ta có: $\vec{F}_1 + \vec{N} + F + F_{\text{mst}} = m a$ (1) Chiếu (1) lên: + Trục Ox theo hướng chuyển động: $F - F_{\text{mst}} = m a$ (2) + Lên trục Oy theo hướng $\vec{N}$: $N - P = 0$ (3) (3) $\Rightarrow N = P = mg$ và $F_{\text{mst}} = \mu_1 N = \mu_1 mg$ (2) $\Rightarrow a = \frac{F - \mu_1 mg}{m} = 8 (\text{m/s}^2)$	0,25
b) Vận tốc của vật tại chân dốc: $v_{01} = \sqrt{2as} = 4\sqrt{2} (\text{m/s})$ Vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{F}_1, \vec{N}_1, F_{\text{mst}1}$ Ta có: $\vec{F}_1 + \vec{N}_1 + F_{\text{mst}1} = m a_1$ (4)	0,25
	0,25

Trạng thái 2: p_{2B}, T_{2B}, V_{2B} Vì pít tông cách nhiệt nên phần B nhiệt độ không đổi khi pít tông dịch chuyển. Do đó quá trình thay đổi trạng thái phần B là quá trình đẳng nhiệt. ($T_{1B} = T_{2B} = T_{1A}$) Áp dụng hệ thức định luật Bôi Lơ - Mariot : $p_{1B}V_{1B} = p_{2B}V_{2B} \quad (2)$ Theo bài ra: $V_{1A} = V_{1B}$, $p_{1B} = p_{1A}$ (3) và khi pít tông dịch chuyển 2cm thì cân bằng nên: $p_{2B} = p_{2A} \quad (4)$ Từ (2), (3), (4): $p_{1A}V_{1A} = p_{2A}V_{2B} \quad (5)$ Từ (1) và (5): $\frac{p_{2A}V_{2B}}{T_{1A}} = \frac{p_{2A}V_{2A}}{T_{2A}} \Rightarrow \frac{V_{2B}}{T_{1A}} = \frac{V_{2A}}{T_{2A}}$ luôn có $\frac{V_{2A}}{V_{2B}} = \frac{l_{2A}}{l_{2B}} = \frac{32}{28}$ Nên $\Rightarrow \frac{T_{2A}}{T_{1A}} = \frac{32}{28} \Rightarrow T_{2A} = \frac{32}{28} \cdot (17 + 273) = 331,43 \text{ (K)}$ Nhiệt độ cần tăng thêm: $\Delta t = 331,43 - 290 = 41,43(^{\circ}\text{C})$ Từ (5) $\Rightarrow \frac{p_{1A}}{p_{2A}} = \frac{V_{2B}}{V_{1A}} = \frac{l_{2B}}{l_{1A}} = \frac{28}{30} \Rightarrow p_{2A} = p_{1A} \cdot \frac{30}{28} = 2 \cdot \frac{30}{28} = 2,14 \text{ atm}$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
--	---