

Câu 1:

Một vật bắt đầu chuyển động nhanh dần đều từ điểm O trên trục Ox, theo chiều dương với gia tốc a. Sau khoảng thời gian t_0 thì vật chuyển động với gia tốc $-a$. Hỏi sau bao lâu kể từ lúc bắt đầu chuyển động thì vật lại về đến điểm O? Cho biết tính chất của chuyển động sau khoảng thời gian t_0 ?

Câu 2:

Một vật nhỏ có khối lượng m trượt không vận tốc ban đầu từ đỉnh một nêm có góc nghiêng $\alpha=30^\circ$ so với phương ngang (hình 1). Hệ số ma sát giữa vật với mặt nêm là $\mu=0,2$. Lấy $g=10\text{m/s}^2$. Mốc thế năng tại chân mặt phẳng nghiêng.

a) Nêm được giữ cố định. Khi vật đến chân nêm thì có bao nhiêu phần trăm cơ năng của vật chuyển hóa thành nhiệt năng?

b) Nêm được kéo cho trượt sang trái với gia tốc không đổi $a=2\text{m/s}^2$ trên sàn nằm ngang. Tìm gia tốc của m so với nêm khi nó được thả cho chuyển động.

Câu 3:

Một thanh AB đồng chất, tiết diện đều, khối lượng $m=100\text{kg}$ có thể quay tự do quanh một trục đi qua đầu A và vuông góc với mặt phẳng hình vẽ (hình 2). Thanh được giữ cân bằng theo phương hợp với phương ngang một góc $\alpha=30^\circ$ nhờ một lực F đặt vào đầu B, phương của F có thể thay đổi được.

a) F có phương nằm ngang. Tìm giá trị của F.

b) Tìm giá trị nhỏ nhất của lực F để có thể giữ thanh như đã mô tả.

Câu 4:

Một vật có khối lượng 800g, chuyển động trên trục Ox theo phương trình $x = t^2 - 5t + 2$ (m), (t có đơn vị là giây). Xác định độ biến thiên động lượng của vật kể từ thời điểm $t_0=0$ đến thời điểm $t_1=2\text{s}$, $t_2=4\text{s}$.

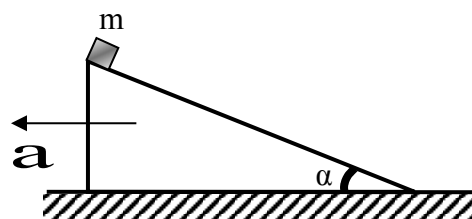
Câu 5:

Hai quả bóng nhỏ đàn hồi có khối lượng m_1 và m_2 ($m_1 < m_2$), quả 1 được đặt trên đỉnh quả 2 (với một khe hở nhỏ giữa chúng). Thả cho chúng rơi tự do từ độ cao h xuống sàn (hình 3).

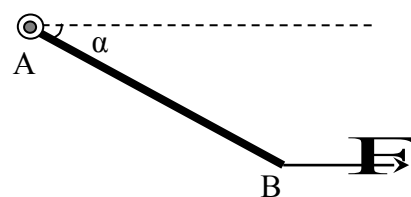
a) Hỏi tỉ số $\frac{m_1}{m_2}$ bằng bao nhiêu để quả bóng 1 nhận được phần cơ năng lớn

nhất trong cơ năng toàn phần của hệ hai quả bóng?

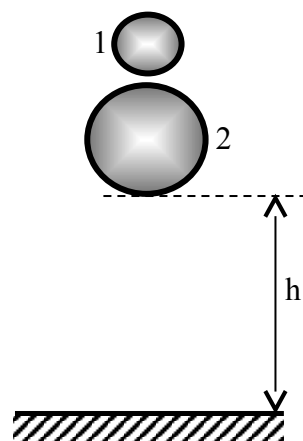
b) Nếu m_1 rất nhỏ so với m_2 thì quả bóng 1 ở trên nảy lên được đến độ cao bao nhiêu?



Hình 1



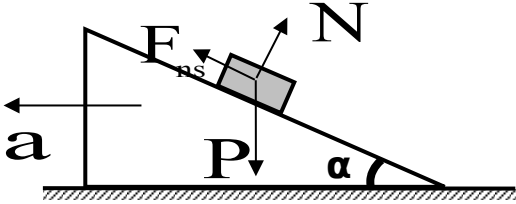
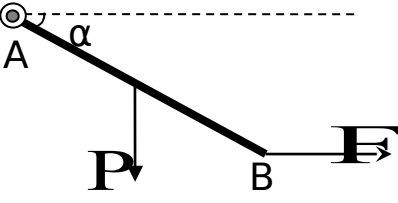
Hình 2



Hình 3

-----HẾT-----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

Câu	Nội dung	Điểm
1 (2đ)	Chọn gốc thời gian khi vật bắt đầu chuyển động từ điểm O.....	0,25
	Vật chuyển động nhanh dần đều từ 0s đến thời điểm t_0	
	Tại thời điểm t_0 : $x_o = \frac{1}{2}at_o^2, v_o = at_o$	0,25
	Sau thời điểm t_0 vật chuyển động với gia tốc $-a$	0,25
	Phương trình chuyển động của vật khi $t > t_0$ là:	
	$x = x_o + v_o(t - t_o) - \frac{1}{2}a(t - t_o)^2 = -\frac{1}{2}at^2 + 2at_o t - at_o^2$	0,25
	Khi vật trở về điểm O ta có: $x=0$ $\Leftrightarrow t^2 - 4t_o t + 2t_o^2 = 0 \Leftrightarrow t = t_o(2 + \sqrt{2})$	0,25
	Sau thời điểm t_0 , vật bắt đầu chuyển động chậm dần đều cho đến lúc dừng lại tức thời. Sau đó vật chuyển động nhanh dần đều theo chiều ngược lại về điểm O.....	0,25
		0,25
		0,25
2 (2đ)	a) Lực ma sát: $F_{ms} = \mu.N = \mu mg.\cos\alpha$	0,25
	Công của lực ma sát: $A_{ms} = F_{ms}.l$ với l là chiều dài nêm.....	0,25
	Cơ năng ban đầu của vật: $W = mgh = mgl.\sin\alpha$	0,25
	$\frac{A_{ms}}{W} = \frac{\mu}{\tan\alpha} = 34,6\%$	0,25
	b) Các lực tác dụng vào vật m như hình vẽ	
		HV 0,25
	Phương trình định luật II cho vật: $P + N + F_{ms} = m(a_{12} + a)$	0,25
	Chiều lên phương vuông góc với nêm và song song với nêm ta được:	
	$N + ma.\sin\alpha - mg.\cos\alpha = 0$	
	$mg.\sin\alpha + ma.\cos\alpha - F_{ms} = m.a_{12}$	0,25
	$a_{12} = g.\sin\alpha + a.\cos\alpha - \mu(g.\cos\alpha - a.\sin\alpha) = 5,2 \text{ m/s}^2$	0,25
3 (2đ)	a) Các lực tác dụng vào thanh AB và không đi qua trục quay A như hình vẽ.	
		HV 0,25

	Phương trình mômen với trục quay ở A. $mg \cdot \frac{AB}{2} \cos \alpha = F \cdot AB \cdot \sin \alpha$ $F = \frac{mg}{2 \cdot \tan \alpha} = 866 \text{ N}$	0,25 0,50
	b) Muốn F có giá trị nhỏ nhất thì F phải có phương vuông góc với AB. $mg \cdot \frac{AB}{2} \cos \alpha = F \cdot AB$ $F_{\min} = \frac{mg \cdot \cos \alpha}{2} = 433 \text{ (N)}$	0,50 0,25 0,25
4 (2đ)	Áp dụng phương trình chuyển động tổng quát: $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \text{ ta có: } a=2\text{m/s}^2, v_0=-5\text{m/s}, x_0=2\text{m}$ phương trình vận tốc của vật là: $v = v_0 + at = -5 + 2t$ * Sau 2s, vận tốc của vật là: $v = -5 + 4 = -1\text{m/s}$ - Như vậy sau 2s thì vật vẫn chuyển động ngược chiều dương, nên độ biến thiên động lượng của vật là: $\Delta P = P_1 - P_0 \rightarrow \Delta P = P_1 - P_0 = 0,8 \cdot (-1) - 0,8 \cdot (-5) = 3,2 \left(\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \right)$ * Sau 4s, vận tốc của vật là: $v = -5 + 8 = 3\text{m/s}$ - Như vậy sau 4s thì vật đổi chiều chuyển động và chuyển động cùng chiều dương, nên độ biến thiên động lượng của vật là: $\Delta P = P_2 - P_0 \rightarrow \Delta P = P_2 - P_0 = 0,8 \cdot 3 - 0,8 \cdot (-5) = 6,4 \left(\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \right)$	0,5 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
5 (2đ)	a) Khi quả bóng 2 sắp chạm đất thì cả hai đều có vận tốc là $v = \sqrt{2gh}$ Quả 2 chạm đất và nảy lên va chạm với quả 1. Quả 1 sẽ nhận được năng lượng lớn nhất có thể nếu quả dưới sau khi va chạm với quả trên thì đứng yên. Chọn chiều dương hướng lên. Gọi u là vận tốc của quả 1 ngay sau va chạm với quả 2. Định luật bảo toàn động lượng ta có: $(m_2 - m_1) \cdot v = m_1 \cdot u$ (1) Định luật bảo toàn cơ năng ta có: $(m_1 + m_2) \frac{v^2}{2} = m_1 \frac{u^2}{2}$ (2) Từ (1) và (2) suy ra: $u = 2v$ Thay $u=2v$ vào (1) ta được $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
	b) $(m_2 - m_1) \cdot v = m_1 v_1 + m_2 v_2$ (3) $(m_1 + m_2) \frac{v^2}{2} = m_1 \frac{v_1^2}{2} + m_2 \frac{v_2^2}{2}$ (4) Từ (3) và (4) suy ra: $v_1 = \frac{(3m_2 - m_1)v}{m_2 + m_1}$ $= 3v$ (vì $m_1 \ll m_2$). Quả bóng 1 nảy lên cao 9h	0,25 0,25

		0,25
--	--	------

-----HẾT-----