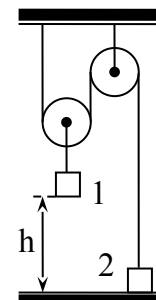


Câu 1: Trong hệ thống trên hình 1, khối lượng vật 1 bằng 6,0 lần khối lượng vật 2. Chiều cao $h = 20\text{cm}$. Khối lượng của ròng rọc và của dây cũng như các lực ma sát được bỏ qua. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Ban đầu vật 2 được giữ đứng yên trên mặt đất, các sợi dây không dẫn có phương thẳng đứng. Thả vật 2, hệ bắt đầu chuyển động. Xác định:

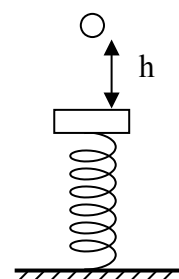
- gia tốc của các vật ngay sau khi vật 2 được thả ra;
- độ cao tối đa đối với mặt đất mà vật 2 đạt được.



Hình 1

Câu 2: Một quả cầu có khối lượng $m = 0,5\text{kg}$ rơi từ độ cao $h = 1,25\text{m}$ vào một miếng sắt có khối lượng $M = 1\text{kg}$ đỡ bởi lò xo có độ cứng $k = 1000\text{N/m}$. Va chạm là đàn hồi. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

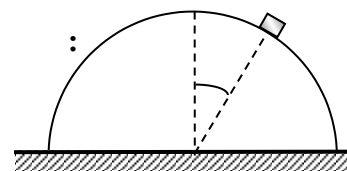
- Tính vận tốc của miếng sắt sau va chạm.
 - Tính độ co cực đại của lò xo.
- (Biết rằng sau khi va chạm quả cầu nảy lên và bị giữ lại không rơi xuống).



Hình 2

Câu 3: Trên mặt phẳng ngang có một bán cầu khối lượng m . Từ điểm cao nhất của bán cầu có một vật nhỏ khối lượng m trượt không vận tốc đầu xuống. Ma sát giữa vật nhỏ và bán cầu có thể bỏ qua. Gọi α là góc giữa phương thẳng đứng và bán kính véc tơ nối tâm bán cầu với vật (hình 3).

- Bán cầu được giữ đứng yên.
 - Xác định vận tốc của vật, áp lực của vật lên mặt bán cầu khi vật chưa rời bán cầu, từ đó tìm góc $\alpha = \alpha_m$ khi vật bắt đầu rời khỏi bán cầu.
 - Khi $\alpha < \alpha_m$, hãy tìm áp lực của bán cầu lên mặt phẳng ngang khi đó.
- Bán cầu có thể trượt trên mặt phẳng ngang với hệ số ma sát trượt bằng hệ số ma sát nghỉ cực đại là μ . Tìm μ biết rằng khi $\alpha = 30^\circ$ thì bán cầu bắt đầu trượt trên mặt phẳng ngang.



Hình 3

Câu 4: Một hộp chứa cát ban đầu đứng yên, được kéo trên sàn ngang bằng một sợi dây chịu được một sức căng cực đại là $T_{\max}$. Hệ số ma sát trượt giữa hộp và sàn là 0,35.

Hỏi góc giữa dây kéo và sàn phải là bao nhiêu thì kéo được lượng cát lớn nhất?

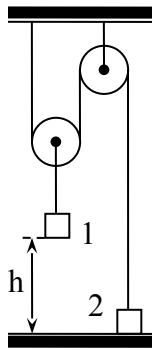
Câu 5: Treo bốn vật nặng cách đều nhau vào một thanh đồng chất (dài 3m, nặng 6 kg) trong đó hai vật ngoài cùng nằm ở hai đầu thanh. Vật nặng đầu tiên bên trái có khối lượng 2kg, mỗi vật tiếp theo lớn hơn vật trước 1kg. Cần phải treo thanh tại điểm cách đầu trái một khoảng bao nhiêu để thanh cân bằng.

HƯỚNG DẪN CHẤM

VẬT LÝ LỚP 10

Câu 1: (2 điểm)

1a.

Gọi T là lực căng dây		
Gia tốc vật 2: $a_2 = \frac{T - P_2}{m_2}$		0,25
Gia tốc vật 1: $a_1 = \frac{P_1 - 2T}{m_1} = \frac{\eta \cdot P_2 - 2T}{\eta \cdot m_2}$		0,25
Với ròng rọc động: $a_2 = 2 \cdot a_1$		0,25
Kết quả: $a_2 = 2 \cdot a_1 = \frac{2\eta - 4}{\eta + 4} g$		0,25
Thay số: $a_2 = 8m/s^2$; $a_1 = 4m/s^2$		0,25

1b.

Vật chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a_2 từ mặt đất đến độ cao $2h$ và đạt vận tốc cực đại ở độ cao này: $v_{\max}^2 = 2 \cdot a_2 \cdot 2h$ (1)		0,25
Sau đó, vật chuyển động chậm dần với gia tốc g từ độ cao $2h$ đến $h_{\max}$: $v_{\max}^2 = 2 \cdot g \cdot (h_{\max} - 2h)$ (2)		0,25
Từ (1) và (2) ta có $h_{\max} = 6h \frac{\eta}{\eta + 4}$, Thay số: $h_{\max} = 72cm$		0,25

Câu 2: (2 điểm)

a) Gọi v là vận tốc quả tạ lúc sắp va chạm, v' là vận tốc của nó sau va chạm; v_1 là vận tốc của miếng sắt sau va chạm.	0,25
$v = 5m/s$	
Định luật bảo toàn động lượng: $m \cdot v = m \cdot v' + M \cdot v_1$ (1)	0,25
Động năng của hệ bảo toàn: $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m v'^2 + \frac{1}{2} M v_1^2$ (2)	0,25
Giải (1) và (2): $v_1 = 10/3$ (m/s)	0,25
b) Riêng miếng sắt làm lò xo co một đoạn: $a = 10^{-2}m$	0,25
Va chạm làm lò xo co thêm đoạn b . Mốc tính độ cao ở vị trí thấp nhất của miếng sắt. $M \cdot g \cdot b + \frac{1}{2} k b^2 = \frac{1}{2} M v_1^2$	0,25
Thay số: $1000b^2 = 11,2$	0,25

$\Rightarrow b \approx 0,11\text{m}$	
Độ co cực đại của lò xo: $x = a + b = 0,12\text{m}$	0,25

Câu 3:

1) Khi vật trượt trên mặt cầu vật chịu tác động của trọng lực P và phản lực Q của mặt cầu cả tangential tạo ra gia tốc với hai thành phần tiếp tuyến và hướng tâm. Quy trình chuyển động thẳng đều theo sườn bóng topon c- n- ng: $\frac{1}{2}mv_a^2 = mgR(1 - \cos\alpha), F_{ht} = P \cdot \cos\alpha - Q = \frac{mv_a^2}{R}$ a) Suy ra: $v_a = \sqrt{2gR(1 - \cos\alpha)}, Q = (3\cos\alpha - 2)mg$ Vật rời bóng cầu khi bắt đầu rời khỏi ra $Q = 0$. Lúc Đã: $\cos\alpha = \cos\alpha_m = \frac{2}{3} \rightarrow \alpha = \alpha_m \approx 48,2^\circ.$ b) Xét vật ở vị trí $\alpha < \alpha_m$: Lúc mà bóng cầu tác động lên sụn bao gồm hai thành phần: áp lực N và lực Đẩy ngang F_{ngang}: $N = P_{c\grave{a}u} + Q \cdot \cos\alpha = mg(1 - 2\cos\alpha + 3\cos^2\alpha)$ 2) Bóng cầu bắt đầu rời khỏi trượt trên sụn khi $\alpha = 30^\circ$, lúc đã vật cha rời khỏi mặt cầu. Thành phần ngang của lực do vật đẩy bóng cầu là: $F_{ngang} = Q \sin\alpha = (3\cos\alpha - 2)mg \cdot \sin\alpha$ Ta có: $F_{ms} = F_{ngang} = \mu \cdot N$ $\Rightarrow \mu = \frac{F_{ngang}}{N} = \frac{(3\cos\alpha - 2)mg \cdot \sin\alpha}{mg(1 - 2\cos\alpha + 3\cos^2\alpha)} = \frac{(3\cos\alpha - 2)\sin\alpha}{1 - 2\cos\alpha + 3\cos^2\alpha}$ Thay số: $\mu \approx 0,197 \approx 0,2$	0,2 5 0,2 5 0,2 5 0,2 5 0,5 0,5
--	---

Câu 4: (2 điểm)

Vẽ hình đúng	0,25
Phương trình động lực học:	0,25
$P + N + F_{\text{mst}} + T = ma$	0,25
Oy: $N = P - T \sin \alpha$	0,25
Ox: $T \cos \alpha - F_{\text{mst}} = ma$	
Suy ra:	
$T \cos \alpha - \mu_t (P - T \sin \alpha) = ma$	0,25
$T = \frac{m(a + \mu_t g)}{\cos \alpha + \mu_t \sin \alpha}$	0,25
Để dây không đứt $T \leq T_{\text{max}} = 1100\text{N}$	
$\Leftrightarrow \frac{m(a + \mu_t g)}{\cos \alpha + \mu_t \sin \alpha} \leq T_{\text{max}}$	0,25
$\Leftrightarrow m \leq \frac{T_{\text{max}} (\cos \alpha + \mu_t \sin \alpha)}{a + \mu_t g}$	
Lượng cát được kéo lớn nhất khi m lớn nhất, lúc đó:	
$(a + \mu_t g)$ nhỏ nhất $\Rightarrow a = 0$	
Và $(\cos \alpha + \mu_t \sin \alpha)$ lớn nhất	0,25
Kết quả: $\tan \alpha = \mu_t = 0,35$	
$\Rightarrow \alpha = 19^\circ$	

Câu 5: (2 điểm)

Vẽ hình đúng:

Cân bằng đối với chuyển động tịnh tiến:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + P$$

$$\Rightarrow T = (m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m)g$$

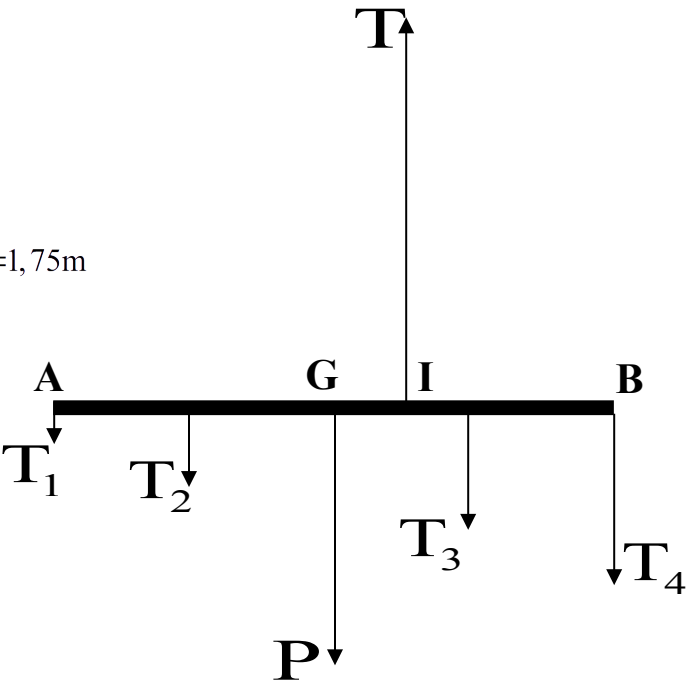
Cân bằng đối với trục quay A:

$$M_T = M_{T_2} + M_{T_3} + M_{T_4} + M_P$$

$$T \cdot AI = T_2 \cdot \frac{AB}{3} + T_3 \cdot \frac{2AB}{3} + T_4 \cdot AB + P \cdot \frac{AB}{2}$$

$$\Rightarrow T \cdot AI = \left(\frac{T_2}{2} + \frac{2T_3}{3} + T_4 + \frac{P}{2} \right) AB$$

$$\text{Suy ra: } AI = \frac{\left(\frac{m_2}{3} + \frac{2m_3}{3} + \frac{m}{2} + m_4 \right) AB}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m} = 1,75m$$



0,5

0,5

0,5

0,5