

**Vật lý 10 (120 phút) – Thang điểm 20**

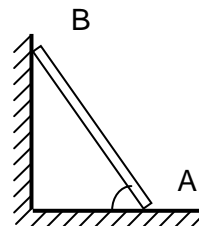
**Câu 1(2đ) :** Một viên đạn pháo đang bay ngang với vận tốc  $v_0 = 25\text{m/s}$  ở độ cao  $h = 80\text{m}$  thì nổ vỡ làm hai mảnh có khối lượng  $m_1 = 2,5\text{kg}$  và  $m_2 = 1,5\text{kg}$ . Mảnh 1 bay thẳng đứng xuống dưới và rơi chạm đất với vận tốc  $v_1' = 90\text{m/s}$ . Xác định độ lớn và hướng vận tốc của mảnh 2 ngay sau khi đạn nổ. Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

ĐS:  $v_2 = 150\text{m/s}$ ;  $\sin \alpha = \sqrt{65}/9$ ;  $\alpha = 63,6^\circ$  (chéch lên trên).

**Câu 2. (2đ)** Từ một điểm trên mái nhà ở độ cao  $h$ , cứ sau một thời gian  $t_0$  có 1 giọt nước tách ra và rơi tự do. Cho biết lúc giọt đầu tiên tiếp đất thì giọt thứ 6 xuất phát và hai giọt 3 và 4 đang cách nhau 5 m.

Tính h. **Gợi ý :**  $v_3^2 - v_4^2 = g^2 t_0^2 (3^2 - 2^2) = 2g\Delta h \Rightarrow t_0^2 = 0,4 \Rightarrow H = \frac{gt^2}{2} = \frac{g(5t_0)^2}{2} = 25\text{m}$

**Câu 3. (4đ)** Một thanh AB đồng chất tiết diện đều dựa vào tường, hợp với tường góc  $\alpha$  như hình vẽ. Biết hệ số ma sát giữa thanh với tường là  $\mu_1 = 0,5$ , giữa thanh với sàn là  $\mu_2 = 0,4$ . Xác định góc  $\alpha$  nhỏ nhất để thanh không bị trượt?



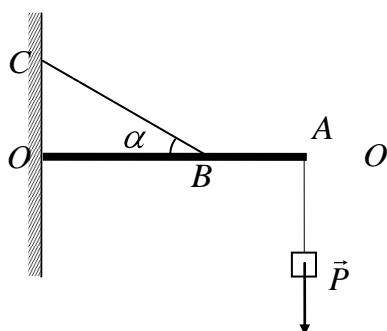
Giải :

- Khi thanh cân bằng:  $\vec{P} + \vec{N}_1 + \vec{F}_{ms1} + \vec{N}_2 + \vec{F}_{ms2} = \vec{0}$

Chiều lên hệ trục: 
$$\begin{cases} ox: N_1 + F_{ms2} = 0 \Rightarrow N_1 = F_{ms2} \\ oy: -P + F_{ms1} + N_2 = 0 \Rightarrow P = F_{ms1} + N_2 \end{cases} \quad (3)$$

Từ (1); (2); (3) suy ra:  $\tan \alpha_{\min} = \frac{1 - \mu_1 \cdot \mu_2}{2 \cdot \mu_2} = \frac{1 - 0,5 \cdot 0,4}{2 \cdot 0,4} = 1 \Rightarrow \alpha_{\min} = 45^\circ$

**Câu 4 (5đ).** Thanh OA trọng lượng không đáng kể, gắn vào tường tại O, đầu A có treo một vật nặng trọng lượng P. Dùng dây BC để giữ thanh nằm ngang với  $OB = 2BA$ . Tính sức căng của dây và phản lực tại O khi. Dây BC hợp với thanh OA một góc  $\alpha = 30^\circ$ .



Giải : Ta có

$\vec{P} + \vec{T} + \vec{N} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{Theo } Ox: & -T \cos \alpha + N_x = 0 \quad (1) \\ \text{Theo } Oy: & T \sin \alpha - N_y - P = 0 \quad (2) \end{cases}$

Momen đối với điểm O là:

$$\left. \begin{aligned} M_O = T \cdot OH - P \cdot OA = 0 \\ OH = OB \sin \alpha \end{aligned} \right\} \Rightarrow T = P \frac{OA}{OH} = \frac{OA}{OB \sin \alpha} = 2P \frac{3}{2} = 3P$$

Từ (1) và (2) suy ra

$$\left. \begin{aligned} 1 \Rightarrow N_x &= T \cos \alpha = 3P \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3P\sqrt{3}}{2} \\ 2 \Rightarrow N_y &= -P + T \sin \alpha = -P + 3P \frac{1}{2} = \frac{P}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} N = \sqrt{N_x^2 + N_y^2} = P\sqrt{7} \\ \tan \beta = \frac{N_y}{N_x} = \frac{1}{3\sqrt{3}} \end{cases}$$

**Câu 5 (5đ):**

<sup>1</sup>  
2 nằm yên tại vị trí c  
<sup>1</sup>

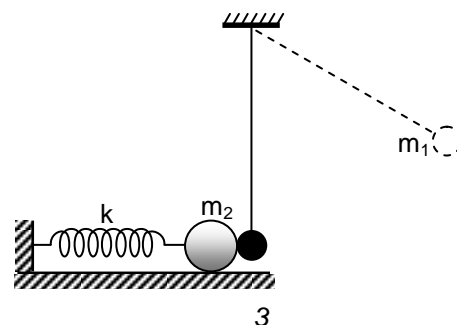
<sup>1</sup>  
60°

$$= 10\text{m/s}^2.$$

a) Tính vận tốc  $m_1$  ngay trước va chạm? (2đ)

b) Coi va chạm là xuyên tâm đàn hồi. Tính vận tốc mỗi vật ngay sau va chạm? (1đ)

c) Tính độ nén cực đại của lò xo và góc lệch cực đại của dây treo  $m_1$ . (1đ)



$$\mu = 0,1. \quad (1)$$

Đáp án : a) Chọn mốc thế năng tại VTCB của  $m_1$ . Gọi  $v_1$  là vận tốc  $m_1$  tại VTCB.

$$\text{ĐLBT cơ năng: } m_1 gl(1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2} m_1 v_1^2$$

$$\rightarrow v_1 = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha)} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,4 \cdot (1 - \frac{1}{2})} = 2 \text{ m/s}$$

b) Áp dụng định luật bảo toàn động lượng và định luật bảo toàn cơ năng cho hệ 2 vật  $m_1, m_2$ . Gọi  $v_1', v_2'$  lần lượt là vận tốc của  $m_1$  và  $m_2$  sau va chạm, chiều dương hướng sang trái:

$$v_1' = \frac{(m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2} = \frac{(0,1 - 0,3) \cdot 2}{0,1 + 0,3} = -1 \text{ m/s}$$

$$v_2' = \frac{2m_1 v_1}{m_1 + m_2} = \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 2}{0,1 + 0,3} = 1 \text{ m/s}$$

Sau va chạm  $m_1$  bật ngược trở lại với vận tốc 1m/s,  $m_2$  chuyển động sang trái cũng với vận tốc 1m/s.

c) Gọi  $\Delta \ell$  là độ nén cực đại của lò xo. ĐLBT cơ năng cho hệ lò xo +  $m_2$ :

$$\frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = \frac{1}{2} k (\Delta \ell)^2 \rightarrow \Delta \ell = \sqrt{\frac{m_2}{k}} v_2' = \sqrt{\frac{0,3}{100}} \cdot 1 \approx 0,055 \text{ m} = 5,5 \text{ cm}$$

Gọi  $\beta$  là góc lệch cực đại của dây treo  $m_1$  sau va chạm. DDLBT cơ năng:

$$\frac{1}{2} m_1 v_1'^2 = m_1 g \ell (1 - \cos \beta)$$

$$\rightarrow \cos \beta = 1 - \frac{v_1'^2}{2g\ell} = 1 - \frac{1^2}{2 \cdot 10 \cdot 0,4} = \frac{7}{8} \rightarrow \beta \approx 29^\circ$$

:

$$\frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = \frac{1}{2} k (\Delta \ell)^2 + \mu mg \Delta \ell$$

$$\rightarrow 100 \Delta \ell^2 + 2 \cdot 0,1 \cdot 0,3 \cdot 10 \Delta \ell - 0,3 \cdot 1^2 = 0$$

$$\rightarrow 100 \Delta \ell^2 + 0,6 \Delta \ell - 0,3 = 0$$

$$\rightarrow \Delta \ell \approx 0,052 \text{ m} = 5,2 \text{ cm}$$

**Câu 6.(2đ)** Một người có khối lượng  $m=50$  kg đứng ở đầu mũi thuyền có khối lượng  $M= 200$  kg, chiều dài 6 m đậu trên mặt nước hồ yên lặng. Sau đó người đi từ đầu đến cuối thuyền, với vận tốc đối với thuyền là  $u = 2\text{m/s}$ . (Bỏ qua mọi lực cản). Tìm vận tốc của thuyền đối với bờ?

Giải : Gọi  $\vec{v}_{nb}$  là vận tốc của thuyền đối với bờ

$$\Rightarrow \text{Vận tốc của người đối với bờ: } \vec{v}_{nb} = \vec{u} + \vec{v}$$

Hệ người và thuyền bảo toàn động lượng theo phương ngang:  $\vec{0} = m(\vec{u} + \vec{v}) + M\vec{v}$

Chiếu lên phương chuyển động của người:  $0 = m(u + v) + Mv$

$$\Rightarrow v = \frac{-mu}{m + M} = \frac{-50.2}{50 + 200} = -0,4(m/s) \text{ (Thuyền chuyển động hướng với người)}$$

(Mọi góp ý về đề thi vui lòng gửi tới email: [longnguyentien@ntthnue.edu.vn](mailto:longnguyentien@ntthnue.edu.vn))