



TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN, ĐHQG-HCM
KHOA VẬT LÝ – VẬT LÝ KỸ THUẬT

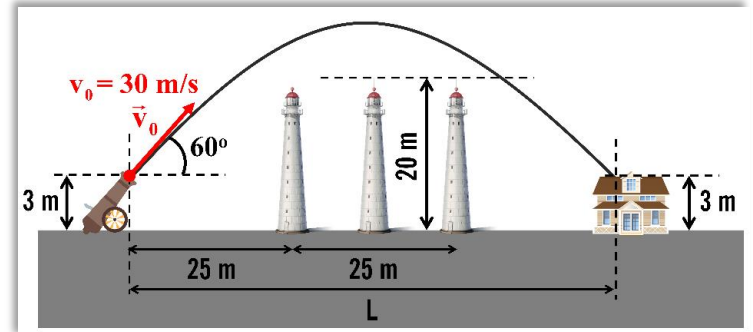
ÔN TẬP CHƯƠNG 1 & CHƯƠNG 2

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 02 năm 2024

BÀI TẬP QUÁ TRÌNH 2

Một khẩu pháo cao 3 m so với mặt đất và nòng pháo hướng lên một góc 60° so với phương nằm ngang. Đạn được bắn ra với tốc độ $v_0 = 30 \text{ m/s}$ nhằm hướng trúng mục tiêu cách đó một khoảng L , cao hơn so với mặt đất 3 m và viên đạn phải vượt qua 3 cái tháp cao 20 m (Hình). Cho gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Viết phương trình quỹ đạo của viên đạn
- Viên đạn vượt qua được tháp đầu tiên không?
- Nếu viên đạn đạt độ cao cực đại tại tháp thứ 2 thì khoảng cách giữa viên đạn và đỉnh tháp thứ 2 là bao nhiêu?
- Thời gian bay của viên đạn đến lúc chạm mục tiêu là bao nhiêu?
- Tính tầm xa L của viên đạn?
- Tính gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến và bán kính cong của quỹ đạo tại thời điểm viên đạn chạm mục tiêu.



BÀI TẬP QUÁ TRÌNH 2

Một khẩu pháo cao 3 m so với mặt đất và nòng pháo hướng lên một góc 60° so với phương nằm ngang. Đạn được bắn ra với tốc độ $v_0 = 30 \text{ m/s}$ nhằm hướng trúng mục tiêu cách đó một khoảng L , cao hơn so với mặt đất 3 m và viên đạn phải vượt qua 3 cái tháp cao 20 m (Hình). Cho gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a. Viết phương trình quỹ đạo của viên đạn

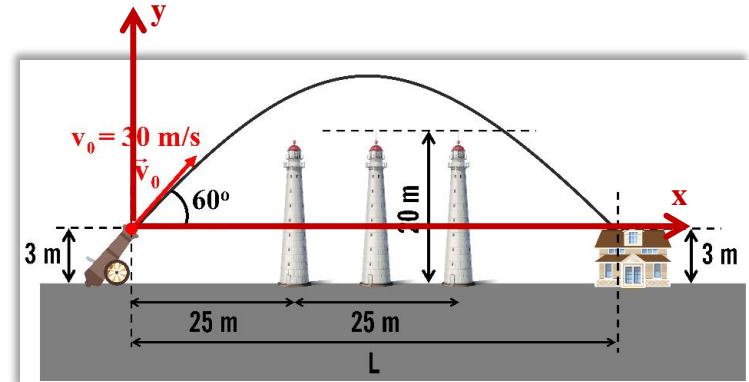
Giải: Chọn hệ trục tọa độ như hình

Chọn gốc thời gian $t_0 = 0$ lúc đạn được bắn đi

Phương trình chuyển động:

$$\begin{cases} x = v_0 \cos \theta \cdot t \text{ (m)} \\ y = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 \text{ (m)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} x^2 + (\tan \theta) x \quad \Rightarrow y = -\frac{1}{45} x^2 + \sqrt{3} x \text{ (m)}$$



BÀI TẬP QUÁ TRÌNH 2

Một khẩu pháo cao 3 m so với mặt đất và nòng pháo hướng lên một góc 60° so với phương nằm ngang. Đạn được bắn ra với tốc độ $v_0 = 30 \text{ m/s}$ nhằm hướng trúng mục tiêu cách đó một khoảng L , cao hơn so với mặt đất 3 m và viên đạn phải vượt qua 3 cái tháp cao 20 m (Hình). Cho gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$.

b. Viên đạn vượt qua được tháp đầu tiên không?

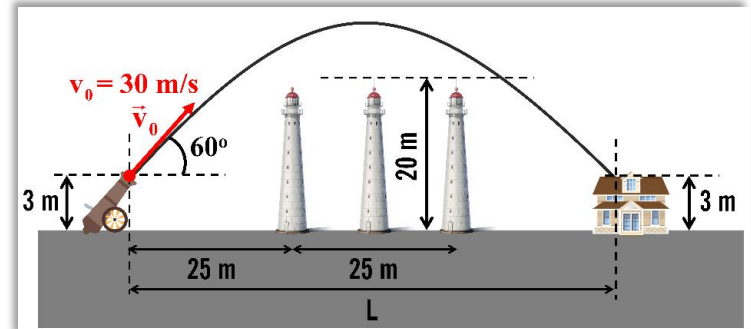
Giải: Thế $x = 25 \text{ m}$ vào phương trình quỹ đạo

$$y = -\frac{1}{45}x^2 + \sqrt{3}x \text{ (m)}$$

$$y = -\frac{1}{45}.25^2 + \sqrt{3}.25 = 29,41 \text{ m}$$

Chiều cao của đạn so với mặt đất: $H = 29,41 + 3 = 32,41 \text{ (m)}$

➡ Vậy viên đạn vượt qua tháp đầu tiên



BÀI TẬP QUÁ TRÌNH 2

Một khẩu pháo cao 3 m so với mặt đất và nòng pháo hướng lên một góc 60° so với phương nằm ngang. Đạn được bắn ra với tốc độ $v_0 = 30 \text{ m/s}$ nhằm hướng trúng mục tiêu cách đó một khoảng L , cao hơn so với mặt đất 3 m và viên đạn phải vượt qua 3 cái tháp cao 20 m (Hình). Cho gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$.

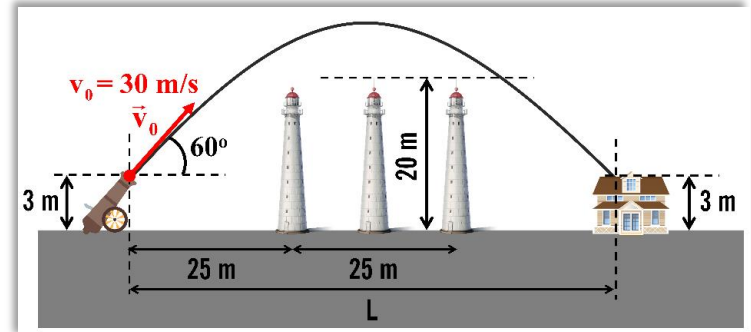
c. Nếu viên đạn đạt độ cao cực đại tại tháp thứ 2 thì khoảng cách giữa viên đạn và đỉnh tháp thứ 2 là bao nhiêu?

Giải: Khi viên đạn đạt độ cao cực đại: $v_y = 0$

$$v_y = v_0 \sin \theta - gt = 0$$

$$y = v_0 \sin \theta t - \frac{1}{2}gt^2 = v_0 \sin \theta \frac{v_0 \sin \theta}{g} - \frac{1}{2}g \left(\frac{v_0 \sin \theta}{g} \right)^2 = 33,75 \text{ (m)}$$

➡ Vậy viên đạn cách đỉnh tháp thứ 2 là : $(33,75 + 3) - 20 = 16,75 \text{ m}$



BÀI TẬP QUÁ TRÌNH 2

Một khẩu pháo cao 3 m so với mặt đất và nòng pháo hướng lên một góc 60° so với phương nằm ngang. Đạn được bắn ra với tốc độ $v_0 = 30 \text{ m/s}$ nhằm hướng trúng mục tiêu cách đó một khoảng L , cao hơn so với mặt đất 3 m và viên đạn phải vượt qua 3 cái tháp cao 20 m (Hình). Cho gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$.

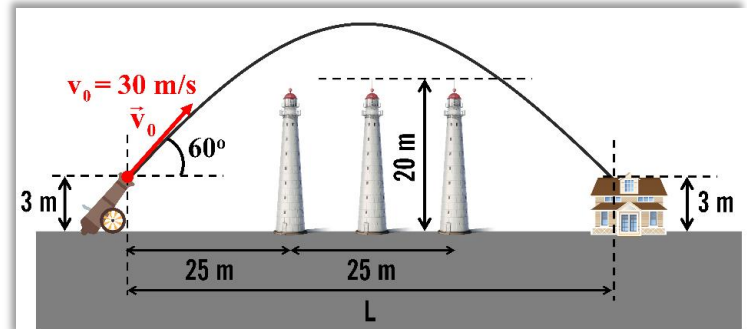
d. Thời gian bay của viên đạn đến lúc chạm mục tiêu là bao nhiêu?

Giải: Khi chạm mục tiêu: $y = 0$

$$y = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 = 0$$

$$30 \sin 60^\circ t - \frac{1}{2} \cdot 10 t^2 = 0$$

➡ $t = 3\sqrt{3} = 5,196 \text{ (s)}$



BÀI TẬP QUÁ TRÌNH 2

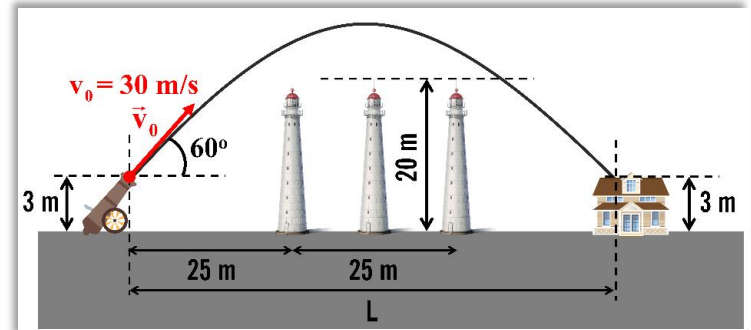
Một khẩu pháo cao 3 m so với mặt đất và nòng pháo hướng lên một góc 60° so với phương nằm ngang. Đạn được bắn ra với tốc độ $v_0 = 30 \text{ m/s}$ nhằm hướng trúng mục tiêu cách đó một khoảng L , cao hơn so với mặt đất 3 m và viên đạn phải vượt qua 3 cái tháp cao 20 m (Hình). Cho gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$.

e. Tính tầm xa L của viên đạn?

Giải: Tầm xa R của viên đạn lúc chạm mục tiêu:

$$R = x(t = 3\sqrt{3}) = v_0 \cos \theta \cdot t$$

$$R = 30 \cdot 3\sqrt{3} \cdot \cos 60^\circ = 77,94 \text{ m}$$



BÀI TẬP QUÁ TRÌNH 2

Một khẩu pháo cao 3 m so với mặt đất và nòng pháo hướng lên một góc 60° so với phương nằm ngang. Đạn được bắn ra với tốc độ $v_0 = 30 \text{ m/s}$ nhằm hướng trúng mục tiêu cách đó một khoảng L , cao hơn so với mặt đất 3 m và viên đạn phải vượt qua 3 cái tháp cao 20 m (Hình). Cho gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$.

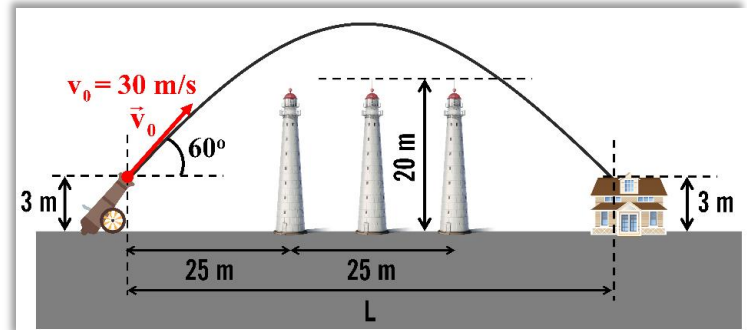
f. Tính gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến và bán kính cong của quỹ đạo tại thời điểm viên đạn chạm mục tiêu.

Giải: Gia tốc toàn phần: $a = g$

$$\text{Vận tốc toàn phần: } \mathbf{v} = \sqrt{\mathbf{v}_x^2 + \mathbf{v}_y^2} = \sqrt{\mathbf{v}_{0x}^2 + (\mathbf{v}_{0y} - \mathbf{gt})^2}$$

$$\mathbf{v} = \sqrt{(\mathbf{v}_0 \cos \theta)^2 + (\mathbf{v}_0 \sin \theta - \mathbf{gt})^2}$$

$$= \sqrt{\mathbf{v}_0^2 \cos^2 \theta + \mathbf{v}_0^2 \sin^2 \theta + \mathbf{g}^2 \mathbf{t}^2 - 2\mathbf{v}_0 \mathbf{g} \mathbf{t} \sin \theta} = \sqrt{\mathbf{v}_0^2 + \mathbf{g}^2 \mathbf{t}^2 - 2\mathbf{v}_0 \mathbf{g} \mathbf{t} \sin \theta}$$



BÀI TẬP QUÁ TRÌNH 2

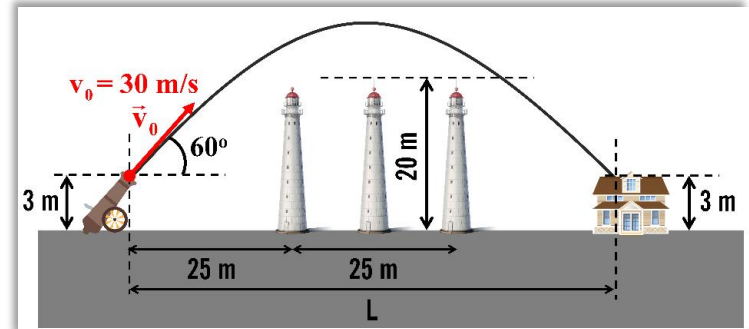
Một khẩu pháo cao 3 m so với mặt đất và nòng pháo hướng lên một góc 60° so với phương nằm ngang. Đạn được bắn ra với tốc độ $v_0 = 30 \text{ m/s}$ nhằm hướng trúng mục tiêu cách đó một khoảng L , cao hơn so với mặt đất 3 m và viên đạn phải vượt qua 3 cái tháp cao 20 m (Hình). Cho gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$.

f. Tính gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến và bán kính cong của quỹ đạo tại thời điểm viên đạn chạm mục tiêu.

Giải: Gia tốc toàn phần: $a = g$

Vận tốc toàn phần: $v = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2 - 2v_0 g t \sin \theta}$

$$\text{Gia tốc tiếp tuyến: } a_t = \frac{dv}{dt} = \frac{2g^2 t - 2v_0 g \sin \theta}{2\sqrt{v_0^2 + g^2 t^2 - 2v_0 g t \sin \theta}} = \frac{g^2 t - v_0 g \sin \theta}{\sqrt{v_0^2 + g^2 t^2 - 2v_0 g t \sin \theta}}$$



BÀI TẬP QUÁ TRÌNH 2

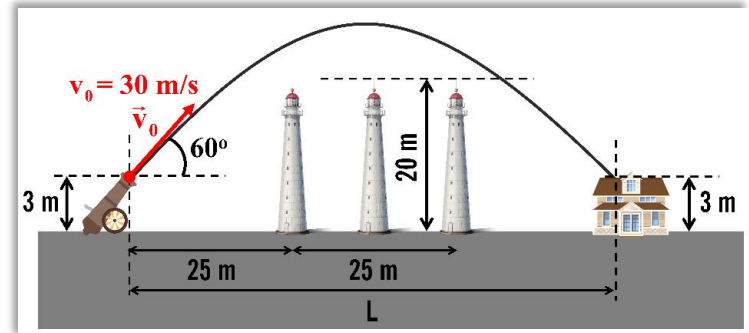
Một khẩu pháo cao 3 m so với mặt đất và nòng pháo hướng lên một góc 60° so với phương nằm ngang. Đạn được bắn ra với tốc độ $v_0 = 30 \text{ m/s}$ nhằm hướng trúng mục tiêu cách đó một khoảng L , cao hơn so với mặt đất 3 m và viên đạn phải vượt qua 3 cái tháp cao 20 m (Hình). Cho gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$.

f. Tính gia tốc tiếp tuyến, gia tốc pháp tuyến và bán kính cong của quỹ đạo tại thời điểm viên đạn chạm mục tiêu.

Giải: Gia tốc toàn phần: $a = g$

$$\text{Gia tốc tiếp tuyến: } a_t = \frac{g^2 t - v_0 g \sin \theta}{\sqrt{v_0^2 + g^2 t^2 - 2v_0 g t \sin \theta}}$$

$$\text{Thế } t = 3\sqrt{3} \text{ (s): } a_t = 8,669(\text{m} / \text{s}^2) \Rightarrow a_n = \sqrt{g^2 - a_t^2} = 5(\text{m} / \text{s}^2)$$



Bán kính cong của quỹ đạo:

$$R = \frac{v^2}{a_n} = 179,984(\text{m})$$

BÀI TẬP

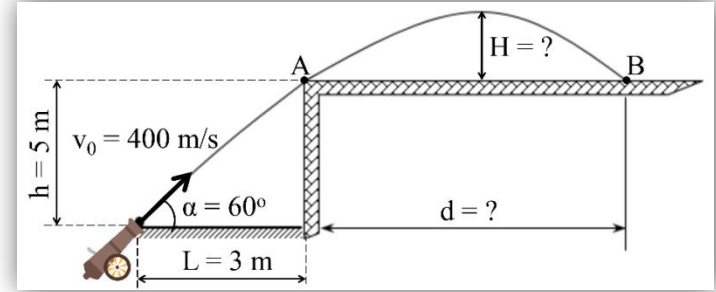
Một quả đạn được bắn ra từ một khẩu đại bác được đặt dưới hầm. Quả đạn có vận tốc ban đầu $v_0 = 400$ m/s và góc bắn 60° (Hình 1). Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8$ m/s².

a. Viết phương trình tọa độ và phương trình quỹ đạo của quả đạn.

b. Lúc bắt đầu bắn, quả đạn cách vách hầm một đoạn $L = 3$ m theo phương nằm ngang. Vách hầm có độ cao $h = 5$ m. Hỏi quả đạn có vượt qua được vách hầm hay không? Nếu quả đạn vượt qua được vách hầm thì nó cách điểm A nằm trên đỉnh vách hầm một khoảng bằng bao nhiêu?

c. Vị trí quả đạn chạm đất cách vách hầm một đoạn d bằng bao nhiêu?

d. Xác định thời điểm quả đạn đạt đến chiều cao cực đại và xác định độ cao H của nó.

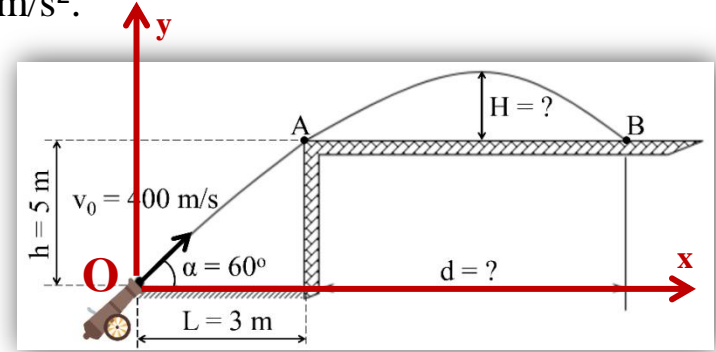


BÀI TẬP

Một quả đạn được bắn ra từ một khẩu đại bác được đặt dưới hầm. Quả đạn có vận tốc ban đầu $v_0 = 400$ m/s và góc bắn 60° (Hình 1). Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8$ m/s².

a. Viết phương trình tọa độ và phương trình quỹ đạo của quả đạn.

Giải: Chọn gốc tọa độ tại vị trí quả đạn rời khỏi nòng. Chọn gốc thời gian lúc quả đạn bắt đầu rời khỏi nòng. Chiều dương như hình.



Phương trình tọa độ của viên đạn:

$$\begin{cases} x(t) = v_0 t \cos \alpha = 400t \cdot \cos 60^\circ = 200t \text{ (m)} \\ y = v_0 t \sin \alpha - \frac{1}{2} g t^2 = 400t \cdot \sin 60^\circ - \frac{1}{2} \cdot 9,8 t^2 = 200\sqrt{3}t - 4,9t^2 \text{ (m)} \end{cases}$$

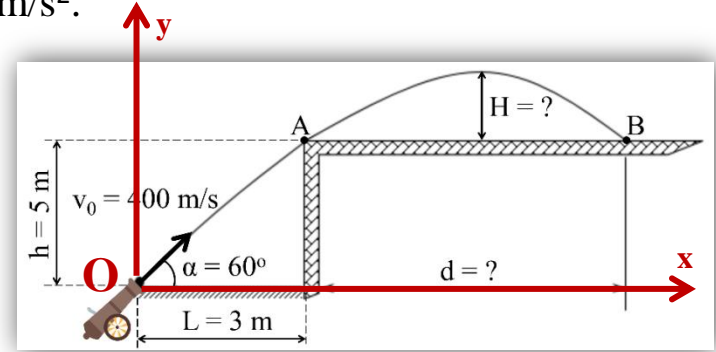
Phương trình quỹ đạo của viên đạn:

$$y = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + (\tan \theta) x = -\frac{9,8}{2 \cdot 400^2 \cdot \cos^2 60} x^2 + \tan 60^\circ \cdot x = -1,225 \cdot 10^{-4} x^2 + \sqrt{3} x$$

BÀI TẬP

Một quả đạn được bắn ra từ một khẩu đại bác được đặt dưới hầm. Quả đạn có vận tốc ban đầu $v_0 = 400$ m/s và góc bắn 60° (Hình 1). Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8$ m/s².

b. Lúc bắt đầu bắn, quả đạn cách vách hầm một đoạn $L = 3$ m theo phương nằm ngang. Vách hầm có độ cao $h = 5$ m. Hỏi quả đạn có vượt qua được vách hầm hay không? Nếu quả đạn vượt qua được vách hầm thì nó cách điểm A nằm trên đỉnh vách hầm một khoảng bằng bao nhiêu?



Giải: Tại vị trí $x = L = 3$ m, ta có:

$$y = -1,225 \cdot 10^{-4} x^2 + \sqrt{3}x = -1,225 \cdot 10^{-4} \cdot 3^2 + \sqrt{3} \cdot 3 = 5,195 \text{ m}$$

Vậy $y > h = 5$ m, đạn vượt qua vách hầm

Đạn cách điểm A một khoảng là : $5,195 - 5 = 0,195$ m

BÀI TẬP

Một quả đạn được bắn ra từ một khẩu đại bác được đặt dưới hầm. Quả đạn có vận tốc ban đầu $v_0 = 400$ m/s và góc bắn 60° (Hình 1). Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8$ m/s².

c. Vị trí quả đạn chạm đất cách vách hầm một đoạn d bằng bao nhiêu?

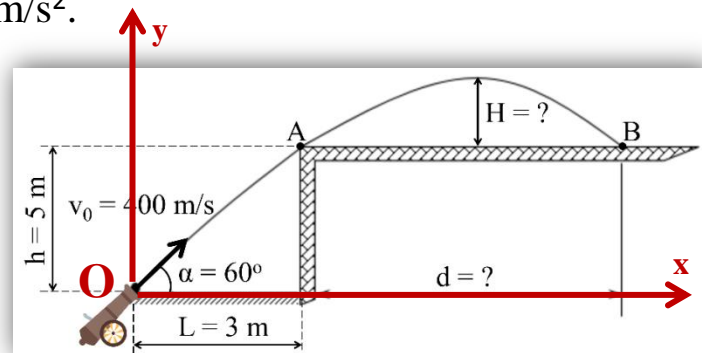
Giải: Khi đạn chạm đất ở trên: $y = h = 5$ m

$$y = -1,225 \cdot 10^{-4} x^2 + \sqrt{3}x = 5 \text{ m}$$

$$\begin{cases} x_1 = 2,887 \text{ (m)} & \text{loại} \\ x_2 = 14135,89 \text{ (m)} & \text{nhận} \end{cases}$$

Vậy vị trí đạn chạm đất cách vách hầm 1 đoạn là:

$$d = x - L = 14135,89 - 3 = 14132,89 \text{ m}$$



BÀI TẬP

Một quả đạn được bắn ra từ một khẩu đại bác được đặt dưới hầm. Quả đạn có vận tốc ban đầu $v_0 = 400$ m/s và góc bắn 60° (Hình 1). Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8$ m/s².

d. Xác định thời điểm quả đạn đạt đến chiều cao cực đại và xác định độ cao H của nó.

Giải: Phương trình vận tốc của đạn theo phương y:

$$v_y = v_0 \sin \alpha - gt = 0$$

$$400 \sin 60^\circ - 9,8t = 0$$

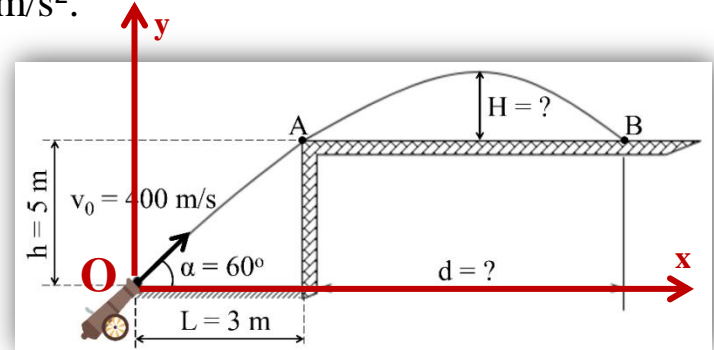
$$t = 35,35 \text{ s}$$

Thời điểm đạn đạt chiều cao cực đại là 35,35 s

Độ cao cực đại khi đó là:

$$y_{\max} = 200\sqrt{3}t - 4,9t^2 = 200\sqrt{3} \cdot 35,35 - 4,9 \cdot 35,35^2 = 6122,45 \text{ m}$$

Vậy $H = 6122,45 - 5 = 6117,45$ m



BÀI TẬP

Một quả đạn được bắn ra từ một khẩu đại bác được đặt dưới hầm. Quả đạn có vận tốc ban đầu $v_0 = 400$ m/s và góc bắn 60° (Hình 1). Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8$ m/s².

e. Xác định gia tốc toàn phần, gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến của quả đạn tại vị trí chạm đất (điểm B)

Giải: Gia tốc toàn phần: $a = g = 9,8$ (m / s²)

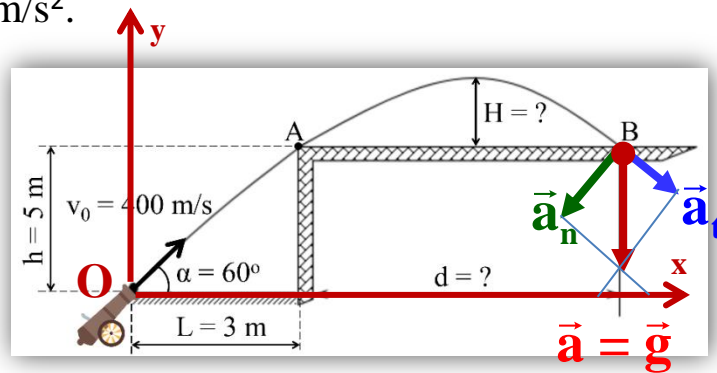
Khi quả đạn chạm điểm B: $x = 14135,89$ (m)

$$x = 200t \Rightarrow t_d = 70,679 \text{ (s)}$$

$$\text{Vận tốc toàn phần: } v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 - 2v_0gt\sin\alpha + g^2t^2}$$

$$\text{Gia tốc tiếp tuyến: } a_t = \frac{dv}{dt} \Rightarrow a_t = \frac{g^2t - v_0g\sin\alpha}{\sqrt{v_0^2 - 2v_0gt\sin\alpha + g^2t^2}}$$

$$\text{Thế } t = 70,679 \text{ (s): } a_t = 8,4859 \text{ (m / s}^2\text{)}$$



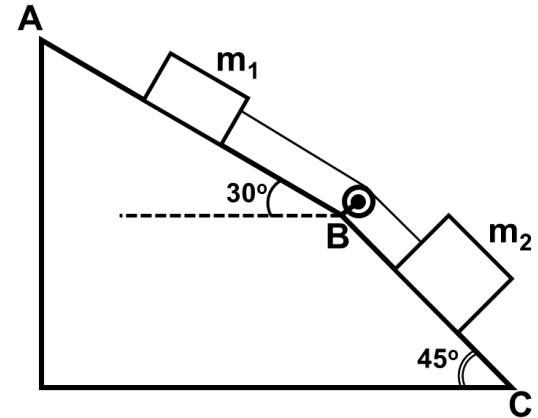
$$\Rightarrow a_n = \sqrt{g^2 - a_t^2} = 4,902 \text{ (m / s}^2\text{)}$$

BÀI TẬP

Cho hai vật $m_1 = 2 \text{ kg}$ và $m_2 = 7 \text{ kg}$ được đặt trên một chiếc đế gồm hai mặt AB và BC như hình. Góc nghiêng của mặt AB và mặt BC lần lượt là 30° và 45° . Chúng được nối với nhau bằng một sợi dây được mắc qua một ròng rọc cố định. Bỏ qua khối lượng của ròng rọc và sợi dây. Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Người ta thấy dây nối giữa hai vật luôn được giữ căng khi chúng trượt trên các mặt phẳng.

a. Bỏ qua ma sát giữa các vật và chiếc đế. Hãy tính gia tốc của hệ hai vật và lực căng của sợi dây khi đó.

b. Hệ số ma sát trượt k_1 giữa vật m_1 và mặt AB là 0,4; còn hệ số ma sát trượt k_2 giữa vật m_2 và mặt BC là 0,2. Hãy tính gia tốc của hệ hai vật và lực căng của sợi dây lúc này.



BÀI TẬP

$m_1 = 2 \text{ kg}$ và $m_2 = 7 \text{ kg}$. Góc nghiêng của mặt AB và mặt BC lần lượt là 30° và 45° . Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

a. Bỏ qua ma sát giữa các vật và chiếc đế. Hãy tính gia tốc của hệ hai vật và lực căng của sợi dây khi đó.

$$T = m_1 a - m_1 g \sin 30^\circ = 3,15 (\text{N})$$

Bài giải:

Áp dụng định luật II Newton cho từng vật:

$$\vec{P}_1 + \vec{N}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}_1 \quad \vec{P}_2 + \vec{N}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2$$

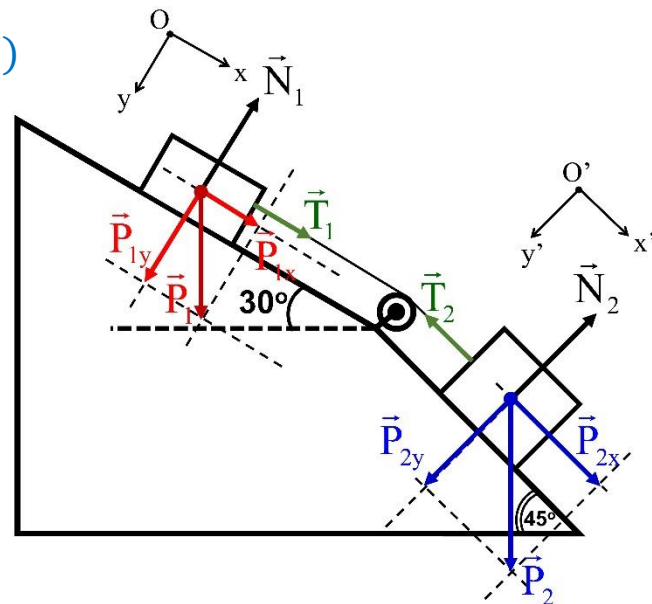
Chiều theo phương Ox: $P_1 \sin 30^\circ + T_1 = m_1 a_1 \quad (1)$

Chiều theo phương Ox': $P_2 \sin 45^\circ - T_2 = m_2 a_2 \quad (2)$

Dây không giãn, ròng rọc không khối lượng:

$$a_1 = a_2 = a \quad T_1 = T_2 = T$$

Lấy 1 + 2: $g(m_1 \sin 30^\circ + m_2 \sin 45^\circ) = (m_1 + m_2) a \Rightarrow a = \frac{(m_1 \sin 30^\circ + m_2 \sin 45^\circ) g}{(m_1 + m_2)} = 6,47 (\text{m/s}^2)$



BÀI TẬP

$m_1 = 2 \text{ kg}$ và $m_2 = 7 \text{ kg}$. Góc nghiêng của mặt AB và mặt BC lần lượt là 30° và 45° . Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

$$\vec{P}_2 + \vec{N}_2 + \vec{T}_2 + \vec{F}_{\text{ms}2} = m_2 \vec{a}_2$$

b. $k_1 = 0,4$ và $k_2 = 0.2$. Hãy tính gia tốc của hệ hai vật và lực căng của sợi dây lúc này.

$\mathbf{a_1 = a_2 = a}$ **Bài giải:** $\mathbf{T_1 = T_2 = T}$

Áp dụng định luật II Newton cho từng vật:

Vật 1: $\vec{P}_1 + \vec{N}_1 + \vec{T}_1 + \vec{F}_{\text{ms}1} = m_1 \vec{a}_1$

Chiều theo Oy: $N_1 = m_1 g \cos 30^\circ$

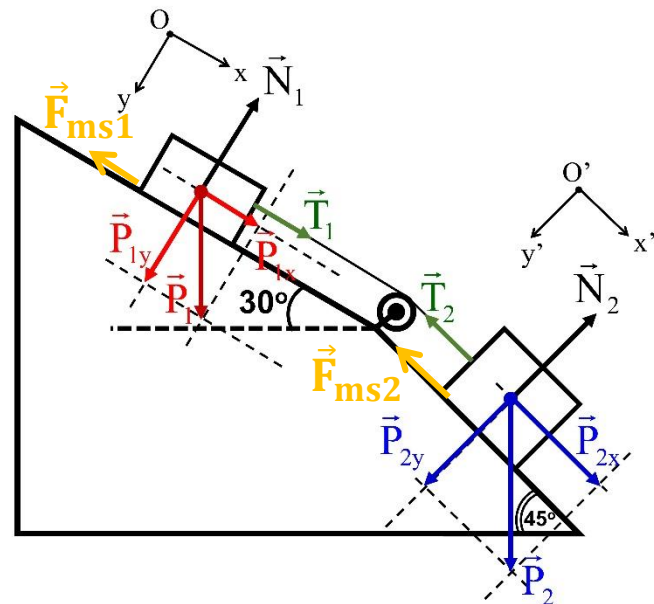
Chiều theo Ox: $P_1 \sin 30^\circ + T - F_{\text{ms}1} = m_1 a$

$$\Rightarrow m_1 g \sin 30^\circ + T - k_1 m_1 g \cos 30^\circ = m_1 a \quad (1)$$

Vật 2: $\vec{P}_2 + \vec{N}_2 + \vec{T}_2 + \vec{F}_{\text{ms}2} = m_2 \vec{a}_2$

Chiều theo Oy': $N_2 = m_2 g \cos 45^\circ$

Chiều theo Ox': $P_2 \sin 45^\circ - T - F_{\text{ms}2} = m_2 a \Rightarrow m_2 g \sin 45^\circ - T - k_2 m_2 g \cos 45^\circ = m_2 a \quad (2)$



BÀI TẬP

$m_1 = 2 \text{ kg}$ và $m_2 = 7 \text{ kg}$. Góc nghiêng của mặt AB và mặt BC lần lượt là 30° và 45° . Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

$$\vec{P}_2 + \vec{N}_2 + \vec{T}_2 + \vec{F}_{ms2} = m_2 \vec{a}_2$$

b. $k_1 = 0,4$ và $k_2 = 0,2$. Hãy tính gia tốc của hệ hai vật và lực căng của sợi dây lúc này.

$\mathbf{a_1 = a_2 = a}$ **Bài giải:** $\mathbf{T_1 = T_2 = T}$

Áp dụng định luật II Newton cho từng vật:

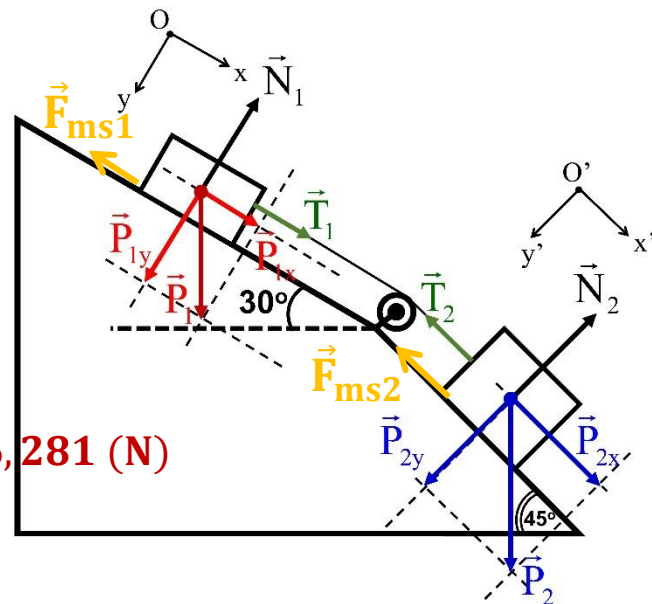
Vật 1: $m_1 g \sin 30^\circ + T - k_1 m_1 g \cos 30^\circ = m_1 a$ (1)

Vật 2: $m_2 g \sin 45^\circ - T - k_2 m_2 g \cos 45^\circ = m_2 a$ (2)

Lấy 1+2: $T = m_1 a - m_1 g \sin 30^\circ + k_1 m_1 g \cos 30^\circ = 6,281 \text{ (N)}$

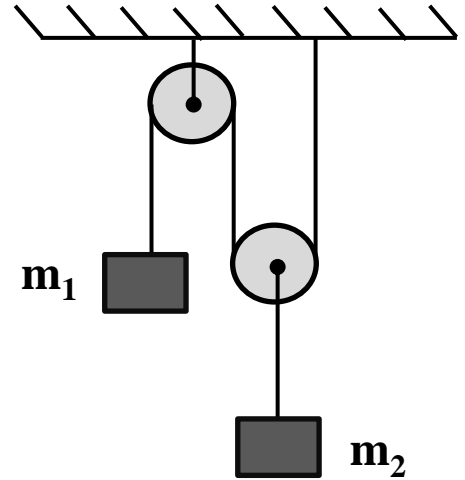
$$a = \frac{(m_1 \sin 30^\circ + m_2 \sin 45^\circ) - (k_1 m_1 \cos 30^\circ + k_2 m_2 \cos 45^\circ)}{m_1 + m_2} g$$

$$= 4,64 \text{ (m/s}^2\text{)}$$



Bài tập

Cho hai vật m_1 và m_2 được mắc như hình với $m_1 = m_2 = 1 \text{ kg}$. Bỏ qua ma sát, khối lượng của hai ròng rọc và dây. Xác định gia tốc của vật m_1 và của vật m_2 , lực căng dây của sợi dây. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



Bài tập

Cho hai vật m_1 và m_2 được mắc như hình với $m_1 = m_2 = 1 \text{ kg}$. Bỏ qua ma sát, khối lượng của hai ròng rọc và dây. Xác định gia tốc của vật m_1 và của vật m_2 , lực căng dây của sợi dây. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Bài giải:

Giả sử vật 1 đi lên và vật 2 đi xuống. Á/d đl II Newton:

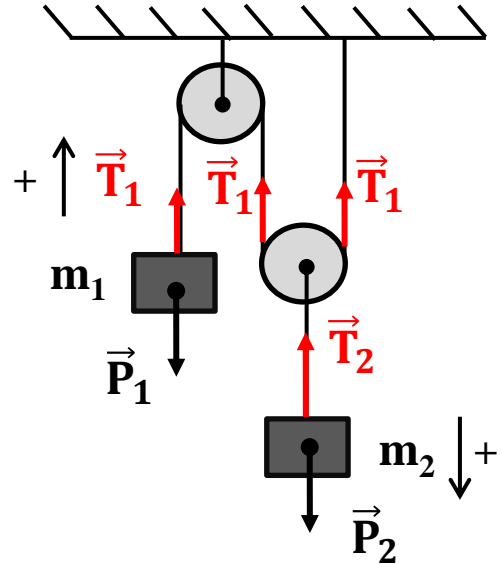
$$\vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}_1 \qquad \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}_2$$

Chiều theo chiều (+):

$$-m_1 g + T_1 = m_1 a_1 \qquad m_2 g - T_2 = m_2 a_2$$

Bỏ qua khối lượng của ròng rọc: $T_2 = 2T_1$

Ròng rọc động: $s_1 = 2s_2 \Rightarrow a_1 = 2a_2$



Bài tập

Cho hai vật m_1 và m_2 được mắc như hình với $m_1 = m_2 = 1 \text{ kg}$. Bỏ qua ma sát, khối lượng của hai ròng rọc và dây. Xác định gia tốc của vật m_1 và của vật m_2 , lực căng dây của sợi dây. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Bài giải:

$$-m_1g + T_1 = m_1a_1 \quad \Rightarrow \quad -2m_1g + 2T_1 = 4m_1a_2 \quad (1)$$

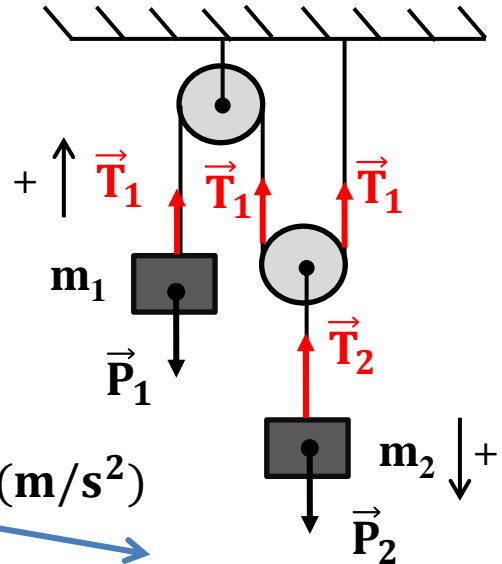
$$m_2g - T_2 = m_2a_2 \quad \Rightarrow \quad m_2g - T_2 = m_2a_2 \quad (2)$$

$$T_2 = 2T_1 \quad (1) + (2): \Rightarrow -2m_1g + m_2g = (4m_1 + m_2)a_2$$

$$a_1 = 2a_2 \quad \Rightarrow \quad a_2 = \frac{-2m_1g + m_2g}{(4m_1 + m_2)} = -1,96 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow a_1 = -3,92 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow T_1 = 5,88 \text{ (N)}, T_2 = 11,76 \text{ (N)}$$



Dấu trừ chứng tỏ vật 2 đi lên, vật 1 đi xuống

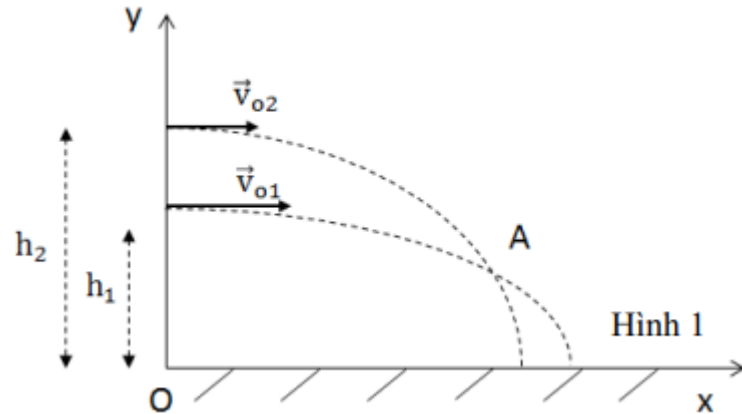
Bài tập

Đề GK1 NH 2019-2020: Ném hai vật theo phương nằm ngang tại cùng một thời điểm với vận tốc ban đầu là v_{01} và v_{02} ($v_{01} > v_{02}$) tại độ cao h_1 và h_2 ($h_2 > h_1$) so với gốc tọa độ. Chọn gốc tọa độ như hình 1, chọn gốc thời gian tại thời điểm ném hai vật. Cho gia tốc trọng lực là g , hãy xác định:

a) Phương trình chuyển động và phương trình quỹ đạo của hai vật.

b) Cho: $h_2 = 20 \text{ m}$, $h_1 = 15 \text{ m}$, $v_{01} = 10 \text{ m/s}$, $v_{02} = 7 \text{ m/s}$, $g = 9,78 \text{ m/s}^2$. Quỹ đạo hai vật giao nhau tại A. Xác định khoảng thời gian chênh lệch giữa hai vật khi giao nhau tại điểm A.

c) Tìm mối quan hệ giữa h_1 ; h_2 ; v_{01} ; v_{02} để giao điểm A nằm trên mặt đất.



Hình 1

Bài tập

Đề GK1 NH 2019-2020: Ném hai vật theo phương nằm ngang tại cùng một thời điểm với vận tốc ban đầu là v_{01} và v_{02} ($v_{01} > v_{02}$) tại độ cao h_1 và h_2 ($h_2 > h_1$) so với gốc tọa độ. Chọn gốc tọa độ như hình 1, chọn gốc thời gian tại thời điểm ném hai vật. Cho gia tốc trọng lực là g , hãy xác định:

a) Phương trình chuyển động và phương trình quỹ đạo của hai vật.

Bài giải:

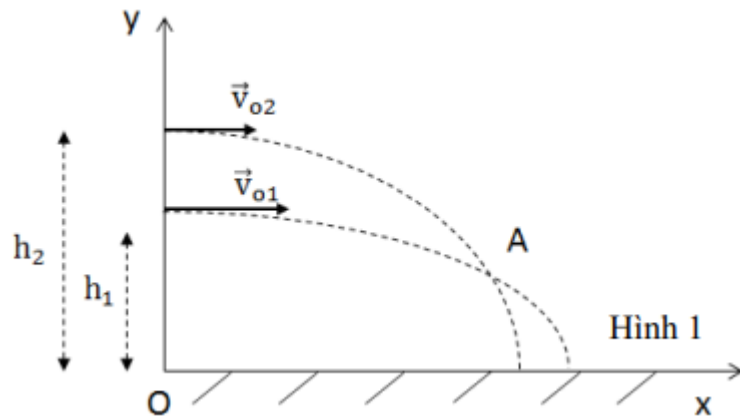
Phương trình chuyển động:

$$\begin{cases} x_1 = v_{01} \cdot t \\ y_1 = h_1 - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_2 = v_{02} \cdot t \\ y_2 = h_2 - \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y_1 = h_1 - \frac{g}{2v_{01}^2}x_1^2$$

$$\Rightarrow y_2 = h_2 - \frac{g}{2v_{02}^2}x_2^2$$



Bài tập

Đề GK1 NH 2019-2020: $v_{01} > v_{02}$, $h_2 > h_1$ so với gốc tọa độ. Chọn gốc tọa độ như hình 1, chọn gốc thời gian tại thời điểm ném hai vật. Cho gia tốc trọng lực là g , hãy xác định:

b) Cho: $h_2 = 20$ m, $h_1 = 15$ m, $v_{01} = 10$ m/s, $v_{02} = 7$ m/s, $g = 9,78$ m/s². Quỹ đạo hai vật giao nhau tại A. Xác định khoảng thời gian chênh lệch giữa hai vật khi giao nhau tại điểm A.

Bài giải:

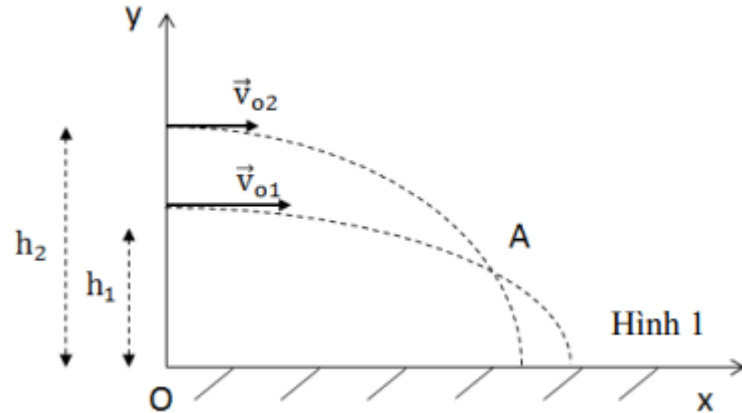
Quỹ đạo hai vật giao nhau tại A: $x_1 = x_2$, $y_1 = y_2$

$$y_1 = h_1 - \frac{g}{2v_{01}^2} x_1^2$$

$$y_2 = h_2 - \frac{g}{2v_{02}^2} x_2^2$$

$$y_1 = y_2$$

$$h_1 - \frac{g}{2v_{01}^2} x^2 = h_2 - \frac{g}{2v_{02}^2} x^2 \quad \Rightarrow \quad x = x_A = v_{01} v_{02} \sqrt{\frac{2(h_2 - h_1)}{g(v_{01}^2 - v_{02}^2)}}$$



Bài tập

Đề GK1 NH 2019-2020: $v_{01} > v_{02}$, $h_2 > h_1$ so với gốc tọa độ. Chọn gốc tọa độ như hình 1, chọn gốc thời gian tại thời điểm ném hai vật. Cho gia tốc trọng lực là g , hãy xác định:

b) Cho: $h_2 = 20 \text{ m}$, $h_1 = 15 \text{ m}$, $v_{01} = 10 \text{ m/s}$, $v_{02} = 7 \text{ m/s}$, $g = 9,78 \text{ m/s}^2$. Quỹ đạo hai vật giao nhau tại A. Xác định khoảng thời gian chênh lệch giữa hai vật khi giao nhau tại điểm A.

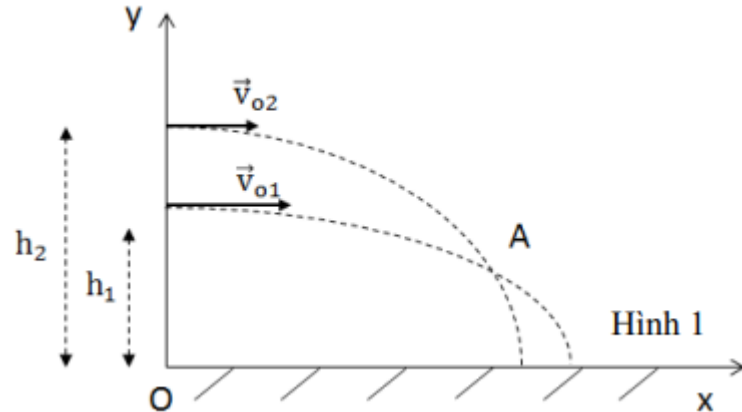
Bài giải:

Thời gian hai vật từ lúc ném cho đến lúc giao

nhau tại A: $x = x_A = v_{01}v_{02} \sqrt{\frac{2(h_2 - h_1)}{g(v_{01}^2 - v_{02}^2)}}$

$$x_1 = v_{01} \cdot t_{1A} = x_A \Rightarrow t_{1A} = v_{02} \sqrt{\frac{2(h_2 - h_1)}{g(v_{01}^2 - v_{02}^2)}}$$

$$x_2 = v_{02} \cdot t_{2A} = x_A \Rightarrow t_{2A} = v_{01} \sqrt{\frac{2(h_2 - h_1)}{g(v_{01}^2 - v_{02}^2)}}$$



Khoảng thời gian chênh lệch:

$$\Delta t = t_{2A} - t_{1A} = (v_{01} - v_{02}) \sqrt{\frac{2(h_2 - h_1)}{g(v_{01}^2 - v_{02}^2)}} = 0.42 \text{ s}$$

Bài tập

Đề GK1 NH 2019-2020: $v_{01} > v_{02}$, $h_2 > h_1$ so với góc tọa độ. Chọn gốc tọa độ như hình 1, chọn gốc thời gian tại thời điểm ném hai vật. Cho gia tốc trọng lực là g , hãy xác định:
c) Tìm mối quan hệ giữa h_1 ; h_2 ; v_{01} ; v_{02} để giao điểm A nằm trên mặt đất.

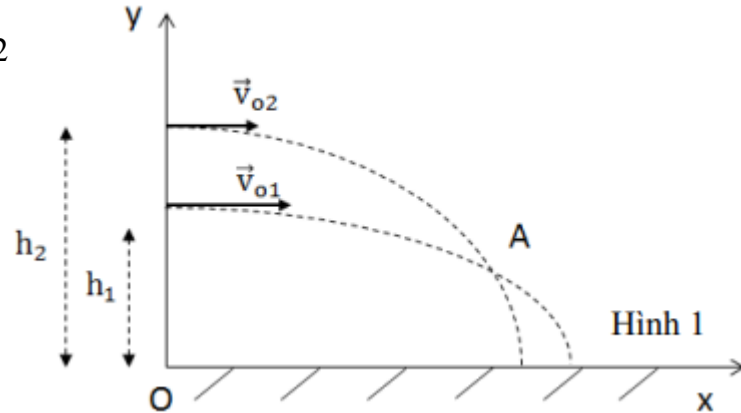
Bài giải:

Để giao điểm A nằm trên mặt đất: $y_1 = y_2 = 0$, $x_1 = x_2$

$$y_1 = h_1 - \frac{g}{2v_{01}^2} x_1^2 = 0 \quad \Rightarrow x_1 = \sqrt{\frac{2v_{01}^2 h_1}{g}}$$

$$y_2 = h_2 - \frac{g}{2v_{02}^2} x_2^2 = 0 \quad \Rightarrow x_2 = \sqrt{\frac{2v_{02}^2 h_2}{g}}$$

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow \sqrt{\frac{2v_{01}^2 h_1}{g}} = \sqrt{\frac{2v_{02}^2 h_2}{g}} \Leftrightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{v_{01}^2}{v_{02}^2}$$

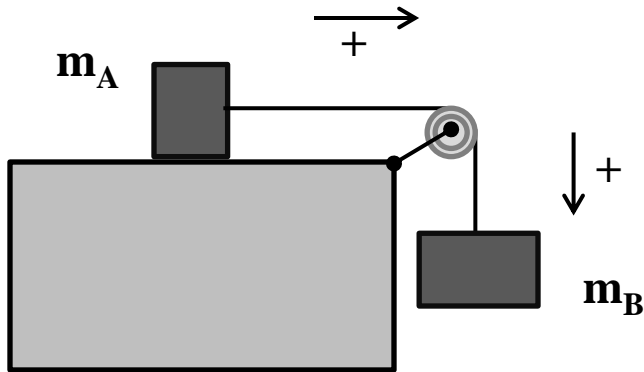


Bài tập

Một vật A được đặt trên một mặt bàn nằm ngang. Dùng một sợi dây, một đầu buộc vào A cho vòng qua ròng rọc và đầu kia của sợi dây buộc vào vật B sao cho vật B rơi không ma sát thẳng đứng từ trên xuống. Cho biết $m_A = 2 \text{ kg}$, hệ số ma sát giữa A và mặt bàn là $k = 0,25$, gia tốc của hệ là $a = 4,9 \text{ m/s}^2$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua khối lượng của dây và ròng rọc. Xác định:

a) Khối lượng m_B

b) Lực căng của dây



Bài tập

Cho biết $m_A = 2 \text{ kg}$, hệ số ma sát giữa A và mặt bàn là $k = 0,25$, gia tốc của hệ là $a = 4,9 \text{ m/s}^2$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua khối lượng của dây và ròng rọc. Xác định:

Bài giải:

Áp dụng định luật II Newton cho vật A và B:

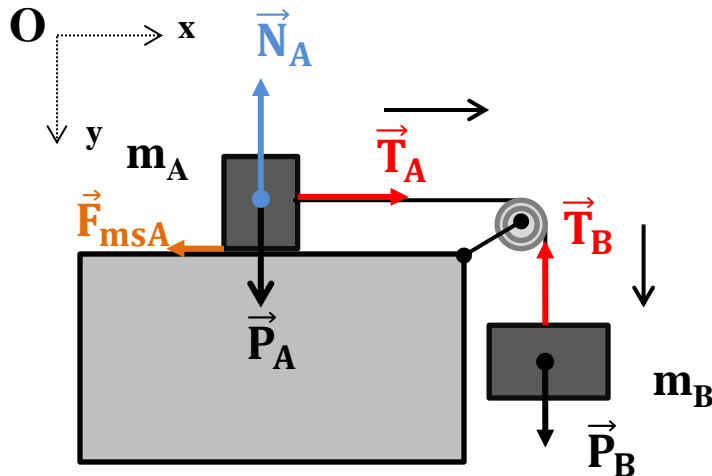
$$\vec{P}_A + \vec{N}_A + \vec{T}_A + \vec{F}_{msA} = m_A \vec{a}_A$$

$$\vec{P}_B + \vec{T}_B = m_B \vec{a}_B$$

Chiều lên trục Oy: $N_A = P_A = m_A g$

$$P_B - T_B = m_B a_B$$

Chiều lên trục Ox: $T_A - k \cdot N_A = m_A a_A$

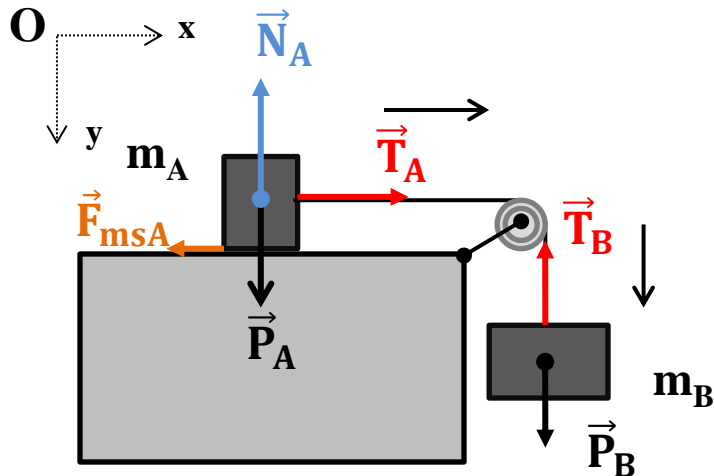


Bài tập

Cho biết $m_A = 2 \text{ kg}$, hệ số ma sát giữa A và mặt bàn là $k = 0,25$, gia tốc của hệ là $a = 4,9 \text{ m/s}^2$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua khối lượng của dây và ròng rọc. Xác định:

Bài giải:

$$\Rightarrow m_B = \frac{m_A(a + kg)}{g - a} = 2,995 \text{ kg}$$



$$\begin{cases} N_A = P_A = m_A g \\ P_B - T_B = m_B a_B \\ T_A - k \cdot N_A = m_A a_A \end{cases}$$

$$\begin{cases} m_B g - T = m_B a & (1) \\ T - k m_A g = m_A a & (2) \end{cases}$$

Bỏ qua khối lượng của dây và ròng rọc: $T_A = T_B = T$

Dây không giãn: $a_A = a_B = a$

$$(1) + (2): m_B g - k m_A g = m_A a + m_B a$$

Bài tập

Cho biết $m_A = 2 \text{ kg}$, hệ số ma sát giữa A và mặt bàn là $k = 0,25$, gia tốc của hệ là $a = 4,9 \text{ m/s}^2$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua khối lượng của dây và ròng rọc. Xác định:

Bài giải:

Lực căng dây T:

$$m_B g - T = m_B a \quad (1)$$

$$T - k m_A g = m_A a \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow T = m_B g - m_B a$$

$$T = 2,995 \cdot (9,8 - 4,9) = 14,675 \text{ (N)}$$

