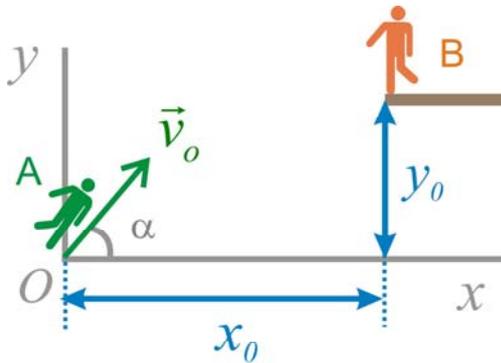


Problema de cinemática

Dos trapezistas A y B tienen un número de circo que consiste en que uno de ellos es lanzado por un cañón con una velocidad de módulo 20 m/s formando un ángulo de 20° con la horizontal, mientras que el otro se deja caer en el mismo instante sin velocidad inicial, desde una plataforma de altura $y_0 = 16$ m. La distancia horizontal entre ellos es $x_0 = 8$ m.

a) ¿Harán contacto los trapezistas en algún momento?



Para que hagan contacto, se debe cumplir $y_A = y_B$ justo cuando $x_A = x_0$.

$$\vec{r}_{0A} = 0 \quad \vec{v}_{0A} = v_0 \cos \alpha \vec{i} + v_0 \sin \alpha \vec{j} \quad \vec{a}_A = -g \vec{j}$$

$$x_A = v_0 \cos \alpha t = 18.79 t = x_0 \Rightarrow 18.79 t = 8 \Rightarrow t = 0.42 \text{ s}$$

En ese instante A se encuentra a una altura y_A :

$$y_A(t = 0.42) = v_0 \sin \alpha t - (1/2) g t^2 = 6.84 t - 4.9 t^2 = 2 \text{ m}$$

Para el trapezista B:

$$\vec{r}_{0B} = y_0 \vec{j} \quad \vec{v}_{0B} = 0 \quad \vec{a}_B = -g \vec{j}$$

$$y_B(t = 0.42) = y_0 - (1/2) g t^2 = 16 - 4.9 t^2 = 15.1 \text{ m}$$

$$y_A \neq y_B \Rightarrow \text{No hacen contacto}$$

b) Calcular cuál sería el alcance del trapezista A y las coordenadas en el punto más alto de su trayectoria.

Alcance ($x_{Am\acute{a}x}$): coordenada x_A cuando $y_A = 0$

$$y_A = 6.84 t - 4.9 t^2 = 0 \Rightarrow t = 1.4 \text{ s}$$

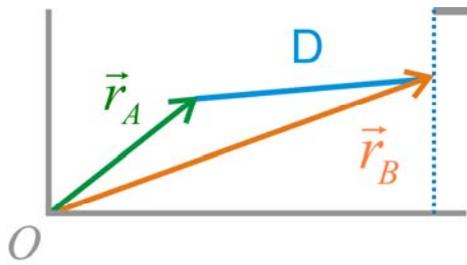
$$x_{Am\acute{a}x}(t = 1.4) = 26.3 \text{ m}$$

En el punto más alto de la trayectoria $v_y = 0$:

$$v_{Ay} = v_0 \sin \alpha - g t = 6.84 - 9.8 t = 0 \Rightarrow t = 0.7 \text{ s}$$

$$x_A(t = 0.7) = 13.15 \text{ (coincide con } \frac{x_{Am\acute{a}x}}{2}) \quad y_A(t = 0.7) = 2.39 \text{ m}$$

- c) Calcular las coordenadas de los trapezistas a los 0.2 s de iniciado el movimiento y la separación entre ellos en ese momento.



Separación entre ellos: $D = |\vec{r}_B - \vec{r}_A|$

$$x_A = 18.79 t \quad x_A(t = 0.2) = 3.76$$

$$y_A = 6.84 t - 4.9 t^2 \quad y_A(t = 0.2) = 1.17$$

$$\vec{r}_A = 3.76 \vec{i} + 1.17 \vec{j}$$

$$x_B = 8 \quad y_B = 16 - 4.9 t^2 \quad y_B(t = 0.2) = 15.8$$

$$\vec{r}_B = 8 \vec{i} + 15.8 \vec{j}$$

$$\vec{r}_B - \vec{r}_A = 4.24 \vec{i} + 14.63 \vec{j} \Rightarrow D = \sqrt{4.24^2 + 14.63^2} = 15.2 \text{ m}$$