

Ejercicios Resueltos: Lanzamiento de proyectiles 1

➤ Ejercicio 1

Una partícula se lanza con rapidez inicial de 50 m/s formando un ángulo $53,1^\circ$ con respecto a la horizontal. En unidades SI. Determine:

- La velocidad en $t=0$ de la partícula (exprese su resultado en forma rectangular y polar)
- La posición de la partícula en $t=2$ s
- la velocidad instantánea para $t=2$ s
- la aceleración cuando la velocidad es 4 m/s

Solución

a) Para $t=0$

$$\vec{v} = 50[m/s]; 53,1^\circ = (30\hat{i} + 40\hat{j})[m/s]$$

b) las ecuaciones de posición para la partícula son:

$$x = 30t$$

$$y = 50 + 40t - 5t^2$$

Para $t=2$ s

$$x = 30 \cdot 2 = 60[m]$$

$$y = 50 + 40 \cdot 2 - 5 \cdot 2^2 = 110[m]$$

c) Las ecuaciones de velocidad para cada eje son:

$$v_x = 30[m/s]$$

$$v_y = 40 - 10t[m/s]$$

Para $t=2$ s

$$v_x = 30[m/s]$$

$$v_y = 40 - 10 \cdot 2 = 20[m/s]$$

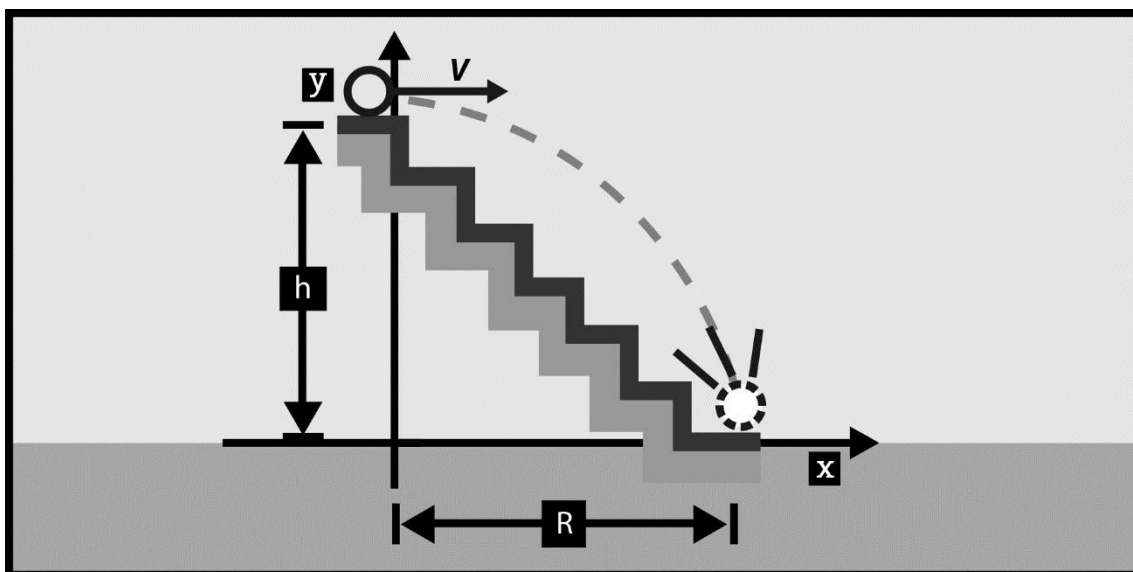
$$|\vec{v}|_{t=2} = \sqrt{30^2 + 20^2} = 36,1[m/s]$$

$$\vec{v} = (30\hat{i} + 20\hat{j})[m/s] = 36,1[m/s]; 36,7^\circ$$

d) La aceleración, es la de gravedad, es decir:

$$\vec{a} = -10j[m/s^2]$$

➤ Ejercicio 2



Una bola sale rodando por el borde de una escalera con una velocidad horizontal 1,08 m/s. Si las escaleras tienen 18 cm de altura y 18 cm de ancho ¿Cuál es el primer escalón que toque la pelota?

Solución

Las ecuaciones de posición para la partícula son:

$$x = 1,08t$$

$$y = h - 5t^2$$

Dado que los peldaños son igualmente anchos que largos, la pelota golpeará el primer peldaño cuando $R=h$.

$$R = 1,08t$$

$$y = 0 = h - 5t^2$$

$$h = 5t^2$$

Entonces:

$$R = h$$

$$1,08t = 5t^2$$

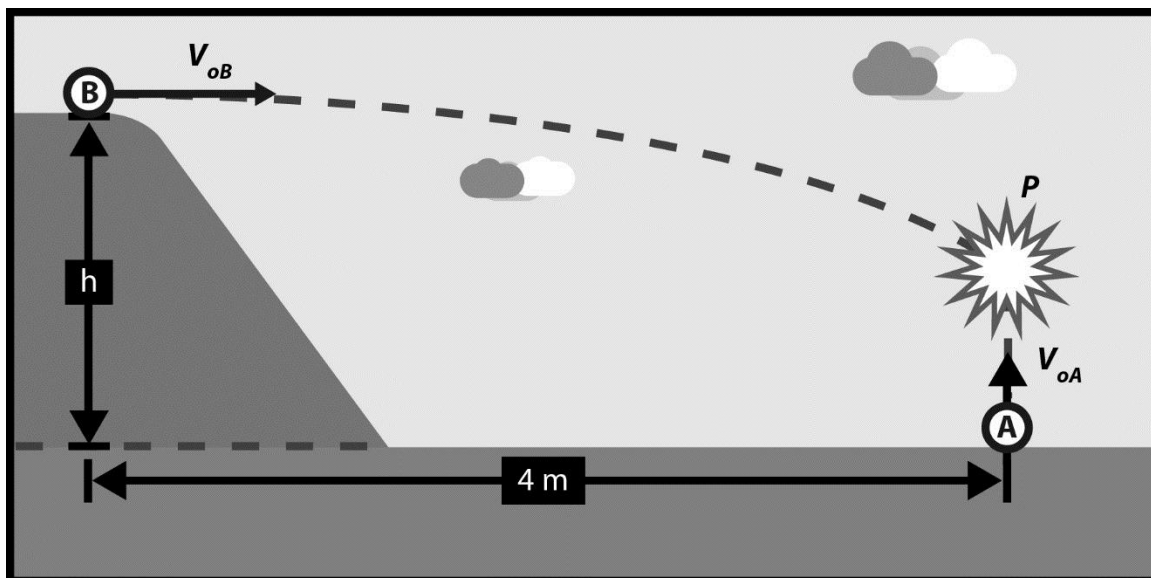
$$t = 0,22s$$

$$\text{Luego } R = 0,24m$$

Así el número de peldaño en que golpee la pelota será:

$$N=0,24/0,18\approx 1,55\approx 2$$

➤ Ejercicio 3



Dos esferitas A y B se lanzan al mismo tiempo, tal como lo ilustra la figura adjunta, de tal modo que chocan en el punto P. La rapidez inicial de la esferita A es $v_{oA} = 20 \text{ m/s}$ verticalmente hacia arriba y la de B $v_{oB} = 4 \text{ m/s}$ de manera horizontal. Encontrar:

- el tiempo transcurrido desde que se lanzan simultáneamente ambas esferitas, hasta que colisionan.
- la altura H desde donde se lanza la esferita B
- el vector velocidad de la esferita A en el momento de la colisión con B.
- el vector velocidad de la esferita b en el momento de la colisión con A.

Solución

a) Horizontalmente MRU, entonces $t = \frac{x}{v_{oB}} = 1[s]$

b) En 1 [s] la esferita B se desplaza horizontalmente, de acuerdo a :

$$y_B = y_0 + v_{oB,y}t - \frac{1}{2}gt^2, \text{ reemplazando valores, la esferita ha caído } 5[m]$$

En 1 [s] la esferita A se desplaza horizontalmente hacia arriba, de acuerdo a :

$$y_A = y_0 + v_{oA,y}t - \frac{1}{2}gt^2, \text{ reemplazando valores, la esferita subió } 15[m].$$

Entonces la altura H es 20[m]



c) el vector velocidad de la esferita A en el momento de la colisión con B, se determina con: $v_{A,y} = v_{0A,y} - gt$

reemplazando valores $v_{A,y} = 10[m/s]$, vectorialmente: $\vec{v}_A = 10j[m/s]$

d) el vector velocidad de la esferita B en el momento de la colisión con A, tiene dos componentes, a saber:

$$v_{B,x} = 4[m/s]$$

$$v_{B,y} = v_{0B,y} - gt \quad \text{Reemplazando valores con } t=1[s]$$

$$v_{B,y} = -10[m/s]$$

$$\text{Vectorialmente: } \vec{v}_B = (4\hat{i} - 10\hat{j})[m/s]$$

