



# PHYSICS

## CHAPTER 3

**5th**  
SECONDARY

**M.P.C.L.**

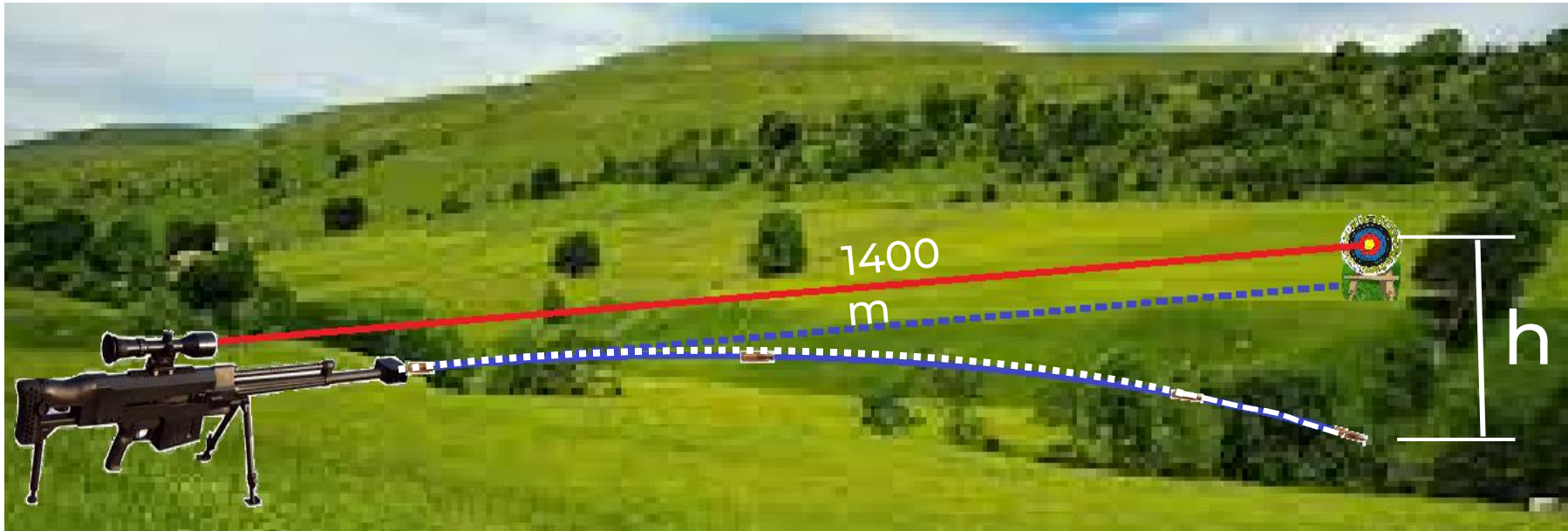


 **SACO OLIVEROS**

# MOTIVATING STRATEGY



¿Para dar en el blanco realmente se debe apuntar al blanco?



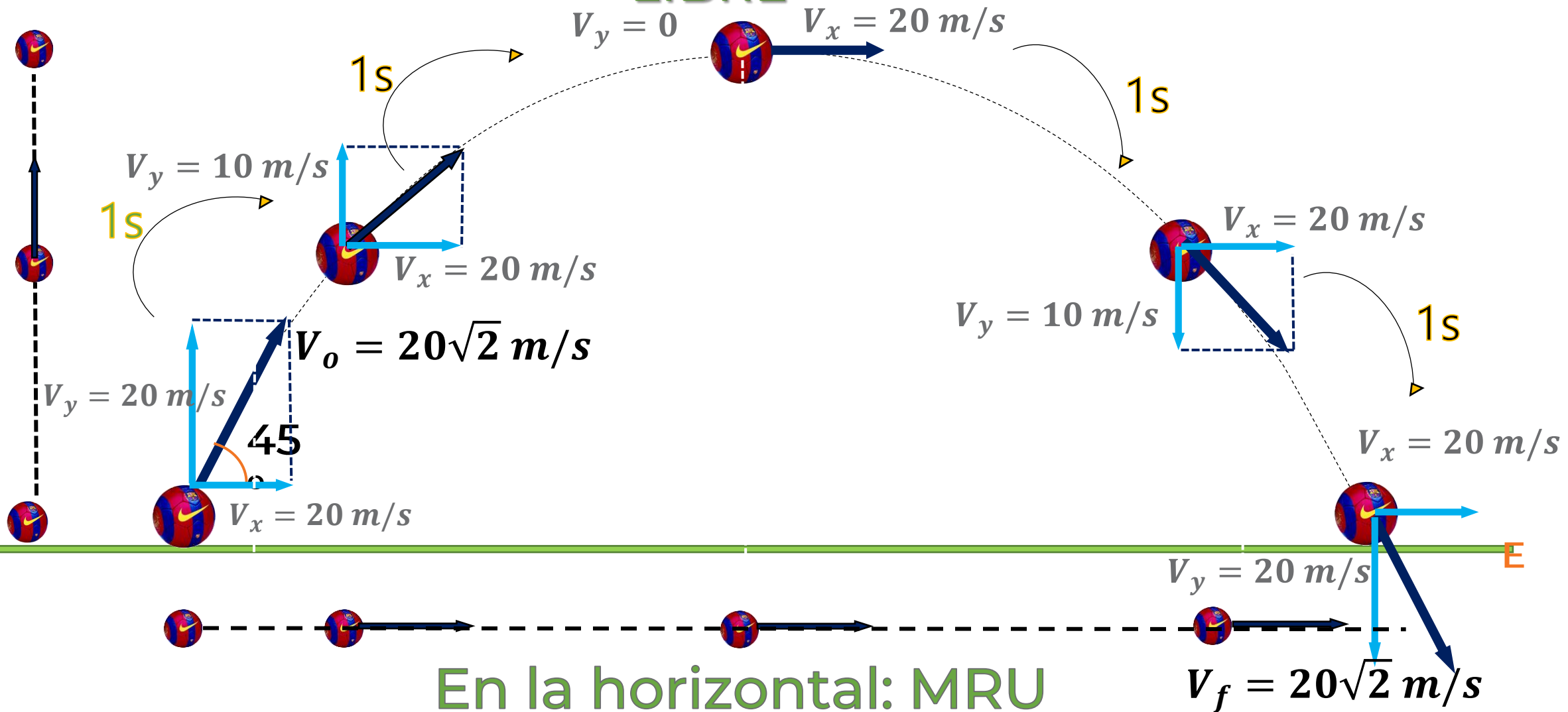
# ¿QUÉ ES UN MOVIMIENTO PARABÓLICO DE CAIDA LIBRE?



Es un movimiento de trayectoria PARABÓLICA, a causa de la acción de la gravedad sin resistencia alguna. (Se desprecia la resistencia del aire)

# MOVIMIENTO PARABOLICO DE CAÍDA LIBRE

En la vertical: MVCL





Un MPCL lo podemos analizar como si fuera la composición de:

$$\text{MPCL} = \text{MVCL}_{\text{Vertical}} + \text{MRU}_{\text{Horizontal}}$$

## CONSIDERACIONES:

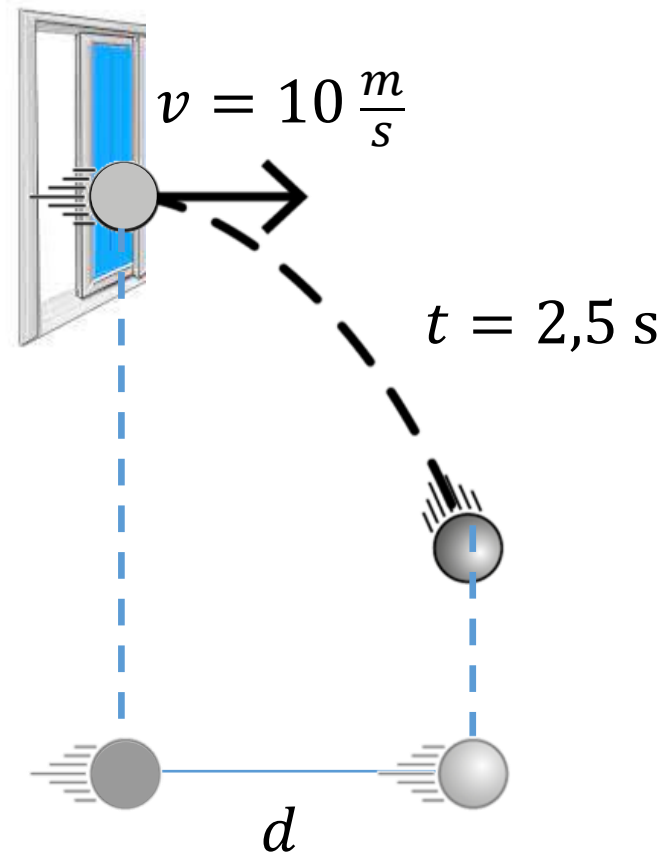
- La componente horizontal de la velocidad:  $V_x$ : *constante*
- En la posición de altura máxima:  $V_y = 0$  (cuidado  $V = V_x$ )
- En todo instante su RAPIDEZ ( $V$ )

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$



1). Desde la ventana de un edificio se lanza una esfera en forma horizontal y con una rapidez de  $10 \text{ m/s}$ . Si despreciamos la resistencia del aire y la esfera tarda  $2,5 \text{ s}$  en llegar al piso, determine a qué distancia de la base del edificio la esfera impacta contra el piso. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).

### Resolución



En el eje X (M.R.U)

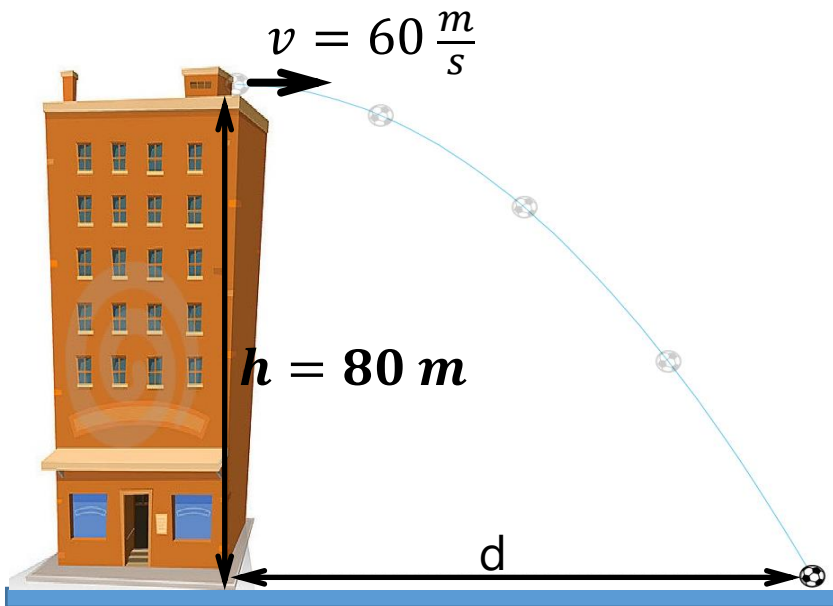
$$d = v \cdot t$$

$$d = \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \cdot (2,5 \text{ s})$$

$$\therefore d = 25 \text{ m}$$



2) Desde la azotea de un edificio de 80 m de altura, se lanza un proyectil en forma horizontal y con una rapidez de 60 m/s. Si consideramos que el proyectil desarrolla un MPCL, determine a qué distancia de la base del edificio el proyectil impacta contra la superficie. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).



## Resolución



En el eje Y:

$$h = v_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$80 = (0) \cdot t + \frac{1}{2} (10) \cdot t^2$$

$$t^2 = 16 \quad \rightarrow t = 4 \text{ s}$$

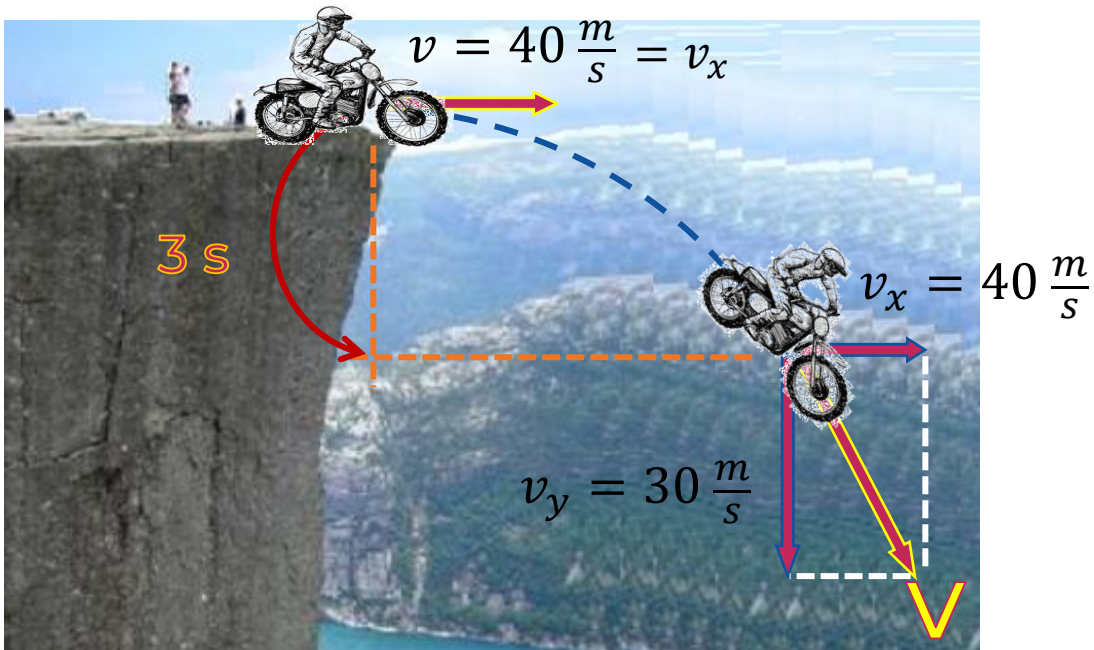
En el eje X:

$$d = v \cdot t$$

$$d = 60 \cdot 4$$

$$\therefore d = 240 \text{ m}$$

3) Desde el borde de un acantilado un osado motociclista se lanza en forma horizontal y con una rapidez de  $40 \text{ m/s}$ . Si despreciamos la resistencia del aire, determine le módulo de la velocidad del motociclista luego de  $3 \text{ s}$  de abandonar el acantilado. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).



### Resolución

En el eje Y:

$$v_f = v_i + g \cdot t$$

$$v_y = 0 + 10 \cdot (3)$$

$$v_y = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Al final de los  $3 \text{ s}$ :

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

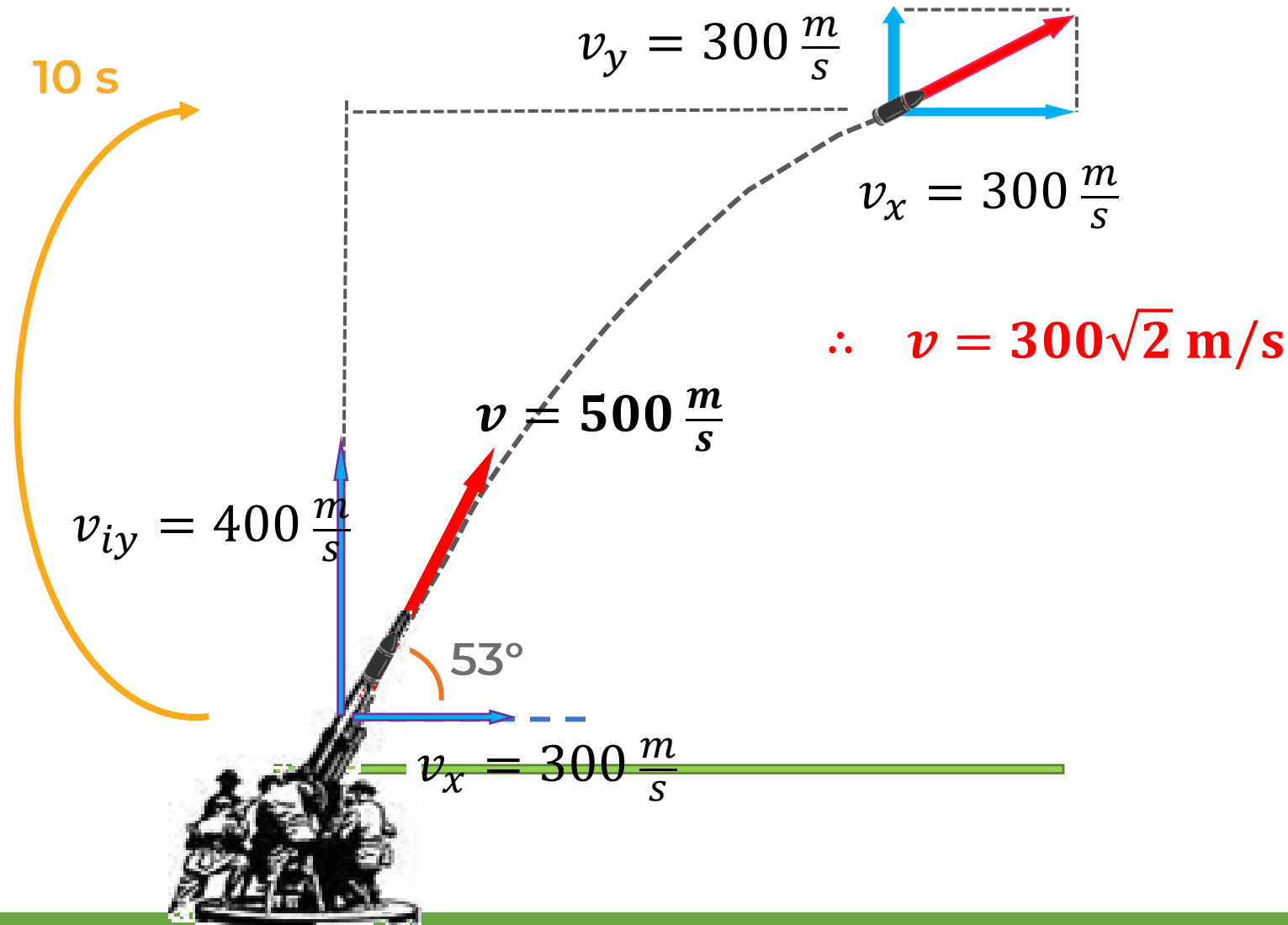
$$v = \sqrt{40^2 + 30^2}$$

$$\therefore v = 50 \text{ m/s}$$



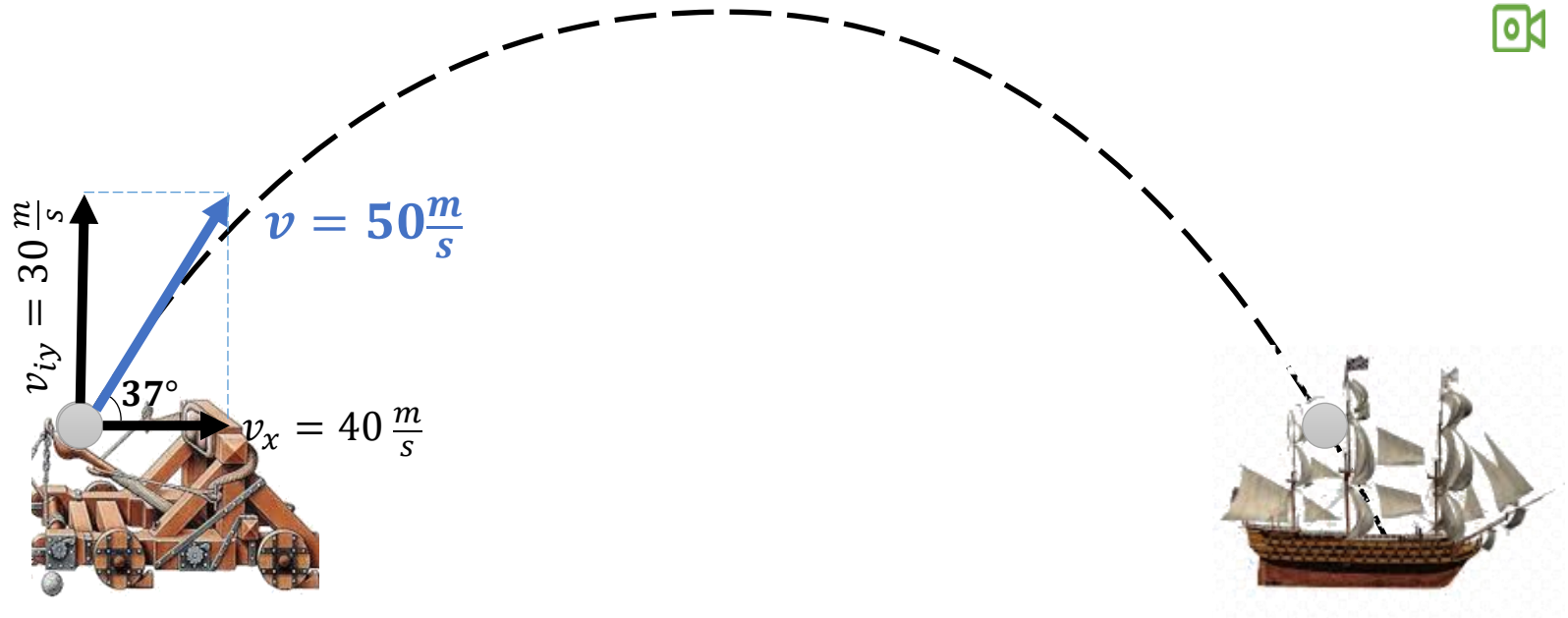
4) Un cañón antiaéreo en reposo dispara un proyectil con una rapidez de  $500 \text{ m/s}$  y un ángulo de elevación de  $53^\circ$  sobre la horizontal. Si consideramos que el proyectil desarrolla un MPCL, determine la rapidez luego de  $10 \text{ s}$  desde su lanzamiento. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).

### RESOLUCIÓN



5) Una catapulta medieval ubicado en la orilla del mar lanza una roca con una rapidez de 50 m/s y un ángulo de elevación de  $37^\circ$  sobre la horizontal. Si la roca impacta en un navío enemigo en reposo, determine a qué distancia de la orilla se encontraba el navío destruido. Considere que la roca desarrolla un MCPL y  $g=10 \text{ m/s}^2$ .

### RESOLUCIÓN



En el eje Y:  
Calculando el tiempo de vuelo ( $t_v$ )

$$t_v = \frac{2v_{iy}}{g}$$

$$t_v = \frac{2(30)}{10} \rightarrow t_v = 6 \text{ s}$$

En el eje X:

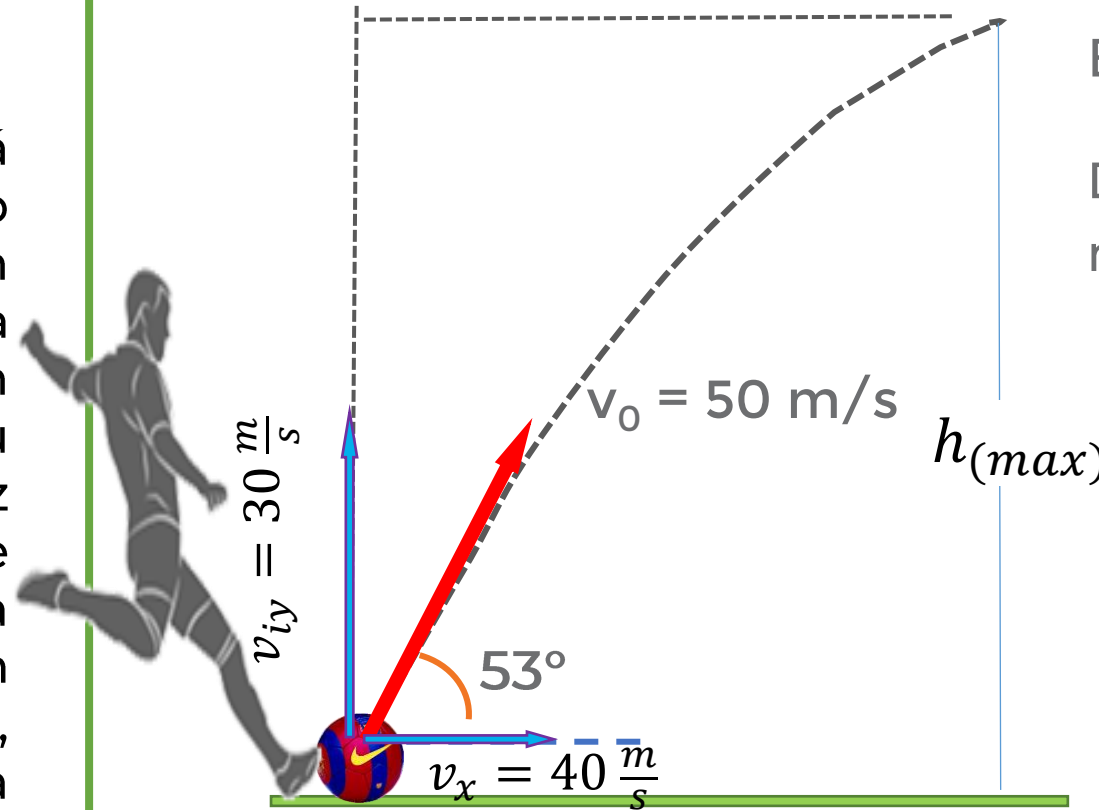
$$d = v_x \cdot t$$

$$d = 40 \cdot 6$$

$$\therefore d = 240 \text{ m}$$



6) Un jugador de futbol está dispuesto a cobrar un tiro libre luego de que un adversario le cometiera una falta. Para ello da un puntapié al balón e inicia su movimiento con una rapidez de  $25 \text{ m/s}$  y un ángulo de elevación de  $53^\circ$  sobre la horizontal. Si el balón desarrolla un MPCL, determine la altura máxima que logra alcanzar el balón. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ).



En el eje Y:

Determinando la altura máxima  $h_{(max)}$  :

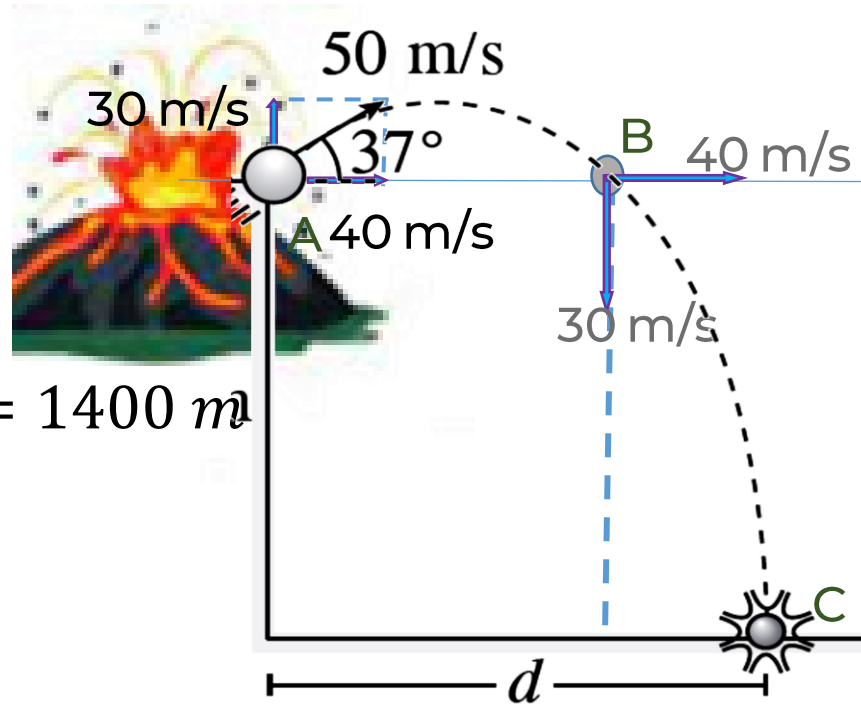
$$h_{(max)} = \frac{v_{iy}^2}{2g}$$

$$h_{(max)} = \frac{30^2}{2(10)}$$

$$\therefore h_{(max)} = 45 \text{ m}$$

7) Desde el cráter de un volcán en erupción se observa el lanzamiento de una roca con una rapidez de 50 m/s y un ángulo de elevación de  $37^\circ$  sobre la horizontal. Si el cráter está a una altura de 1400 m sobre la superficie, determine el alcance horizontal de la roca hasta que logra impactar contra la superficie. Considere que la roca desarrolla un MPCL y  $g=10 \text{ m/s}^2$ .

## RESOLUCIÓN



En el eje Y:

Determinando el tiempo BC

$$h = v_{iy}t + \frac{1}{2}g \cdot t^2$$

$$1400 = 30t + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

$$t_{BC} = 14 \text{ s}$$

Además:  $t_{AB} = 6 \text{ s}$

En el eje X:

$$d = v_x \cdot t$$

$$d = 40 \cdot 20$$

$$\therefore d = 800 \text{ m}$$