

# PHYSICS

## CHAPTER 12

3rd

SECONDARY

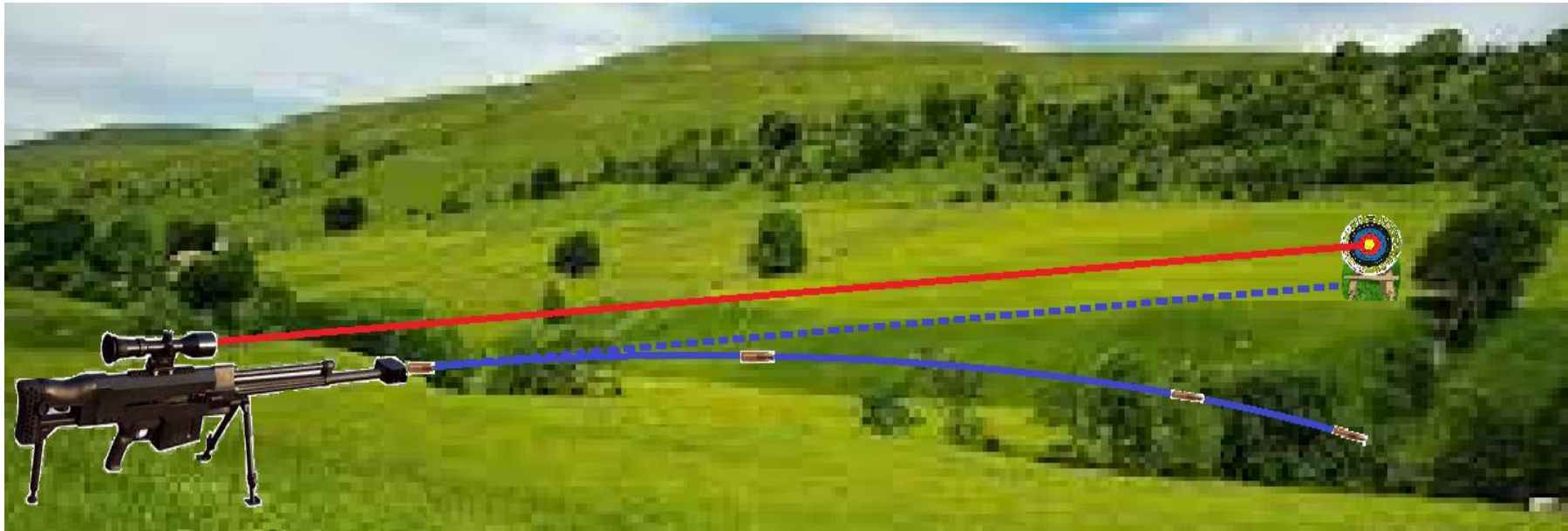
M.P.C.L.



 **SACO OLIVEROS**



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



# ¿QUÉ ES UN MOVIMIENTO PARABÓLICO DE CAIDA LIBRE?

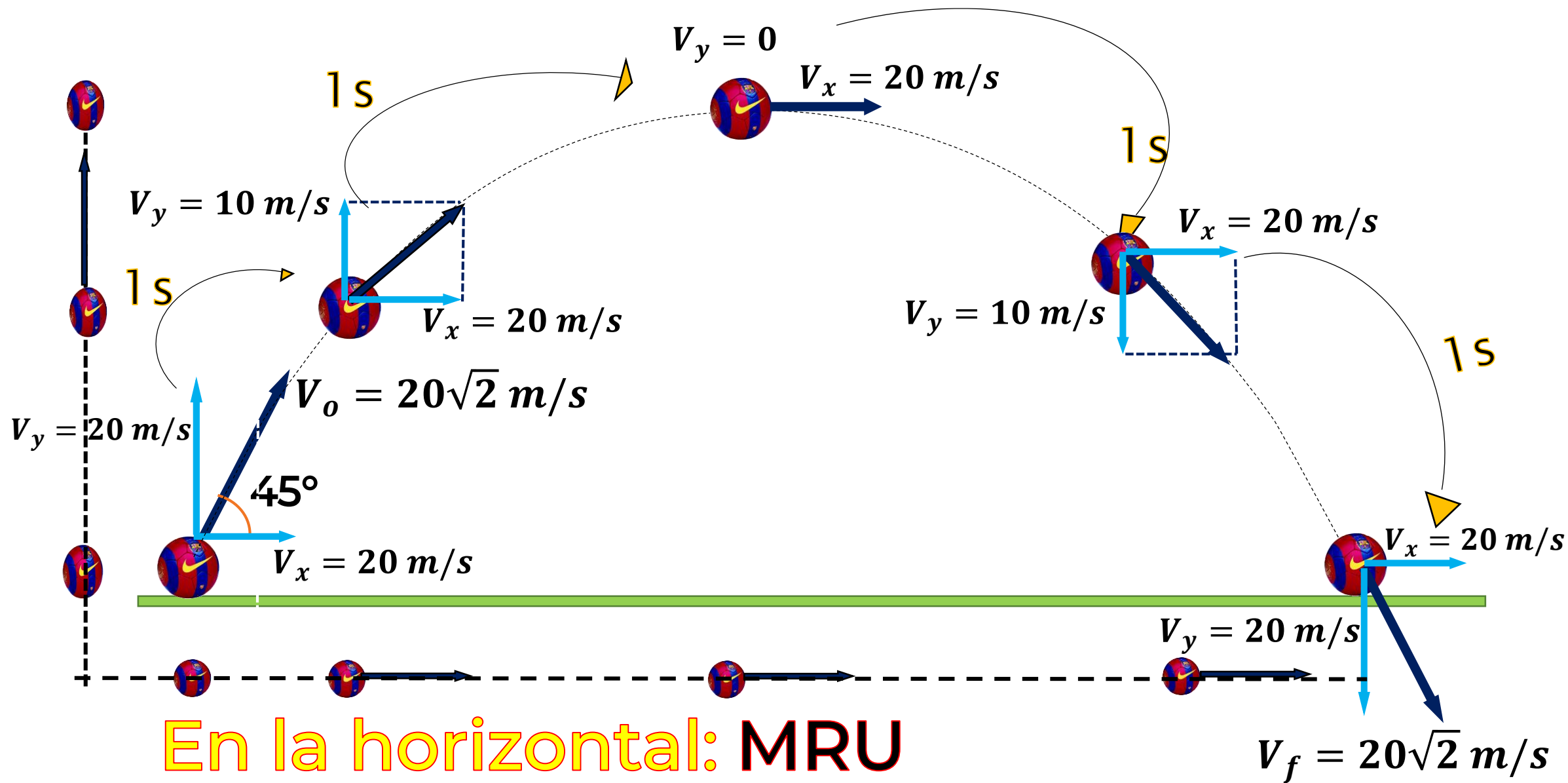


Es un movimiento de trayectoria **PARABÓLICA**, a causa de la acción de la gravedad sin resistencia alguna.  
(Se desprecia la resistencia del aire)

En la vertical: MVCL

HELICO | THEORY

## ESQUEMA DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO DE CAIDA LIBRE : M.P.C.L.





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

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

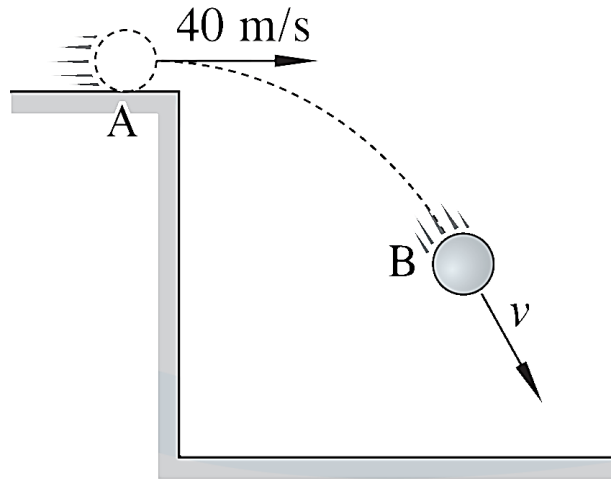
**CONSIDERACIONES:**

- 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 ( $V$ ) es:

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

1

La esfera es lanzada horizontalmente en A tal como se muestra, experimentando caída libre. Determine el módulo de su velocidad ( $v$ ) luego de 3 s del lanzamiento. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



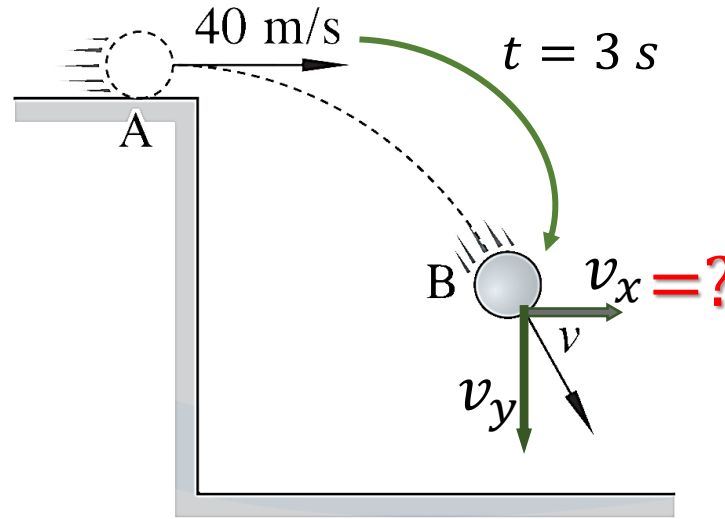
RESOLUCIÓN

Datos: En "A"

$$v_x = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}};$$

$$v_y = 0 \text{ m/s}$$

Vamos a descomponer " $v$ ", para poder analizar el comportamiento de la componente horizontal y la componente vertical en punto "B".



En la horizontal

❖ Del M.R.U.

$$v_x = \text{constante}$$

$$v_x = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

En la vertical

❖ Del M.V.C.L.

$$v_f = v_o \pm g \cdot t$$

$$v_y = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3 \text{ s}$$

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

❖ Hallando " $v$ "

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

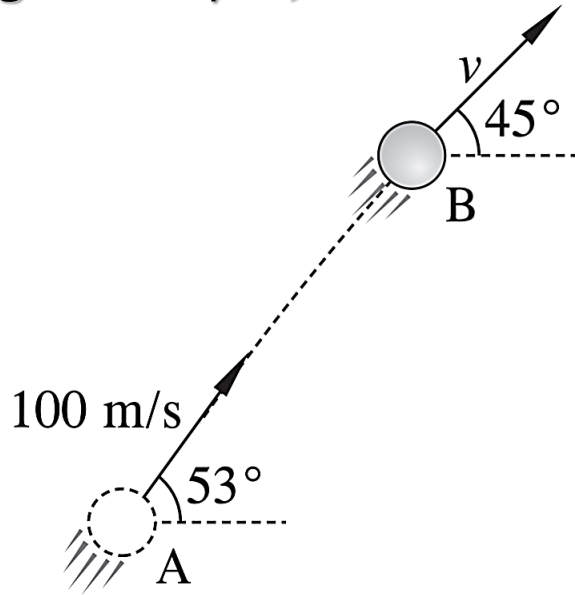
$$v = \sqrt{(40 \text{ m/s})^2 + (30 \text{ m/s})^2}$$

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

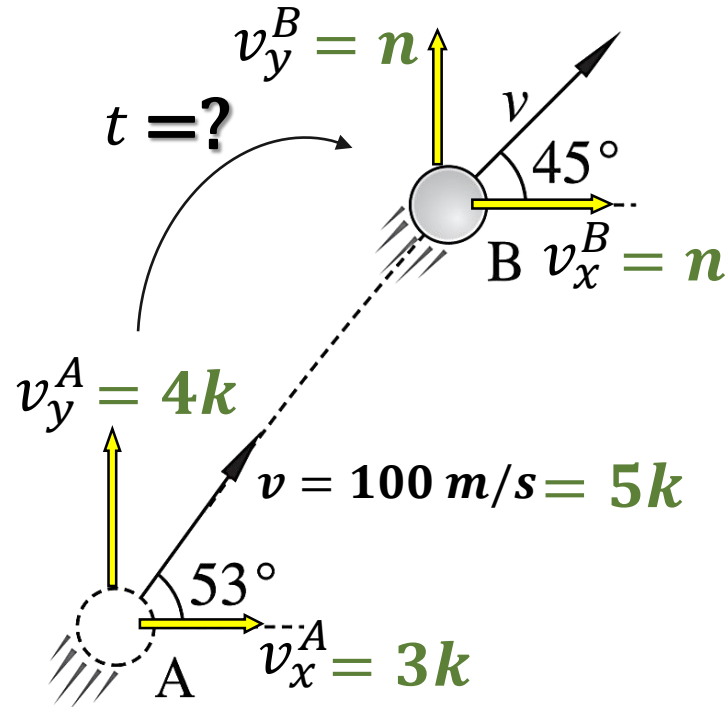


2

Se muestra una esfera que experimenta un MPCL. Determine el tiempo que demora en ir de A hacia B. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



## RESOLUCIÓN



En "A"; descomponer:

ΔNotable  $37^\circ$  y  $53^\circ$

$$5k = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow k = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_x^A = 3k = 60 \text{ m/s}$$

$$v_y^A = 4k = 80 \text{ m/s}$$

En la horizontal

$$v_x = \text{constante}$$

$$v_x^A = v_x^B = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

En "B"; descomponer:

ΔNotable  $45^\circ$

$$n = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow v_y^B = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

En la vertical (M.V.C.L.)

$$v_f = v_o \pm g \cdot t$$

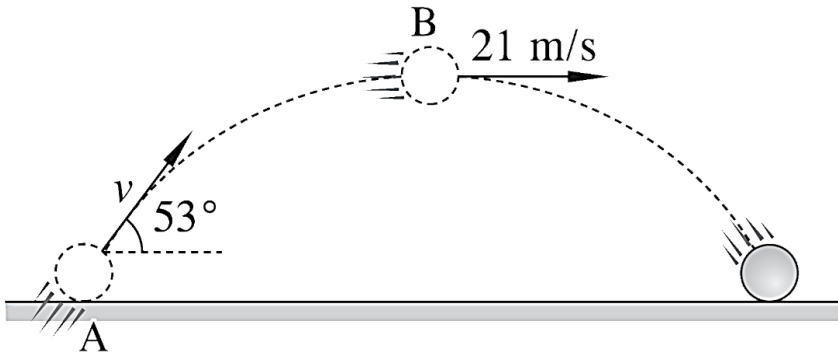
$$v_y^B = v_y^A - g \cdot t$$

$$60 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t$$

$$\therefore t = 2 \text{ s}$$

3

Se muestra las velocidades de un cuerpo en el punto de lanzamiento A y cuando alcanza su altura máxima en el punto B. Determine su tiempo de vuelo.  
( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

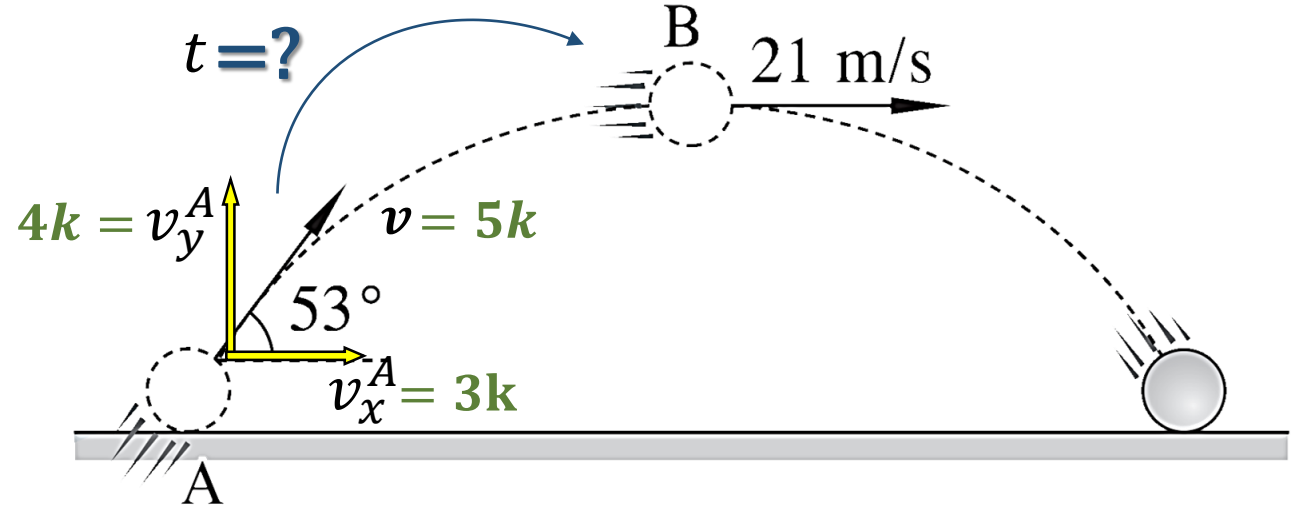


## RESOLUCIÓN

## Datos: En "B"

$$v_x^B = 21 \frac{\text{m}}{\text{s}};$$

$$v_y^B = 0 \text{ m/s}$$



## En la horizontal

$$v_x = \text{constante}$$

$$v_x^A = v_x^B = 21 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

## En "A"; descomponer:

ΔNotable  $37^\circ$  y  $53^\circ$

$$v_x^A = 3k = 21 \text{ m/s} \rightarrow K = 7 \text{ m/s}$$

$$\text{Si } v = 5k \rightarrow v = 35 \text{ m/s}$$

$$v_y^A = 4k = 28 \text{ m/s}$$

## En la vertical (M.V.C.L.)

$$v_f = v_o \pm g \cdot t \quad (t \rightarrow t_{\text{sub}})$$

$$v_y^B = v_y^A - g \cdot t$$

$$0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 28 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t$$

$$t = 2,8 \text{ s}$$

Hallando " $t_{\text{vuelo}}$ "

$$t_{\text{vuelo}} = 2t_{\text{sub}}$$

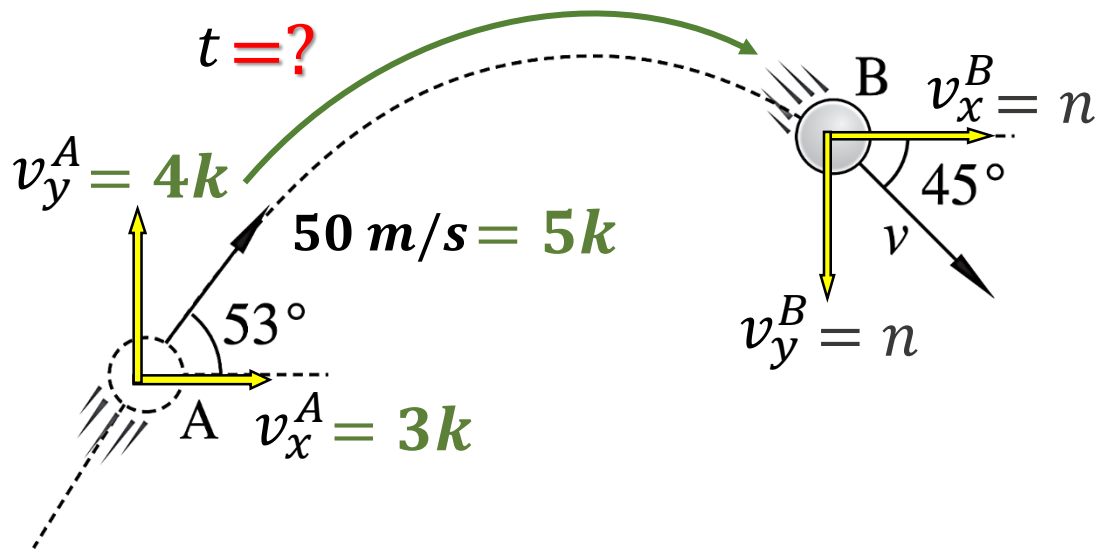
$$t_{\text{vuelo}} = 2(2,8 \text{ s})$$

$$\therefore t_{\text{vuelo}} = 5,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



4

Se muestra una esfera que experimenta un MPCL. Determine el tiempo que demora en ir de A hacia B. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



RESOLUCIÓN

En "A"; descomponer:

$\Delta$ Notable  $37^\circ$  y  $53^\circ$

$$5k = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow k = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_x^A = 3k = 30 \text{ m/s}$$

$$v_y^A = 4k = 40 \text{ m/s}$$

En la horizontal

$$v_x = \text{constante}$$

$$v_x^A = v_x^B = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

En "B"; descomponer:

$\Delta$ Notable  $45^\circ$

$$v_x^B = n = 30 \text{ m/s}$$

$$v_y^B = 30 \text{ m/s}$$

Hallando "t"

$$t = t_{\text{sub}} + t_{\text{baj}}$$

En la vertical

Al subir; hallando " $t_{\text{sub}}$ "

$$t_{\text{sub}} = \frac{v_{\text{sub}}}{g}$$

$$t_{\text{sub}} = \frac{40 \text{ m/s}}{10 \text{ m/s}^2} = 4 \text{ s}$$

Al bajar; hallando " $t_{\text{baj}}$ "

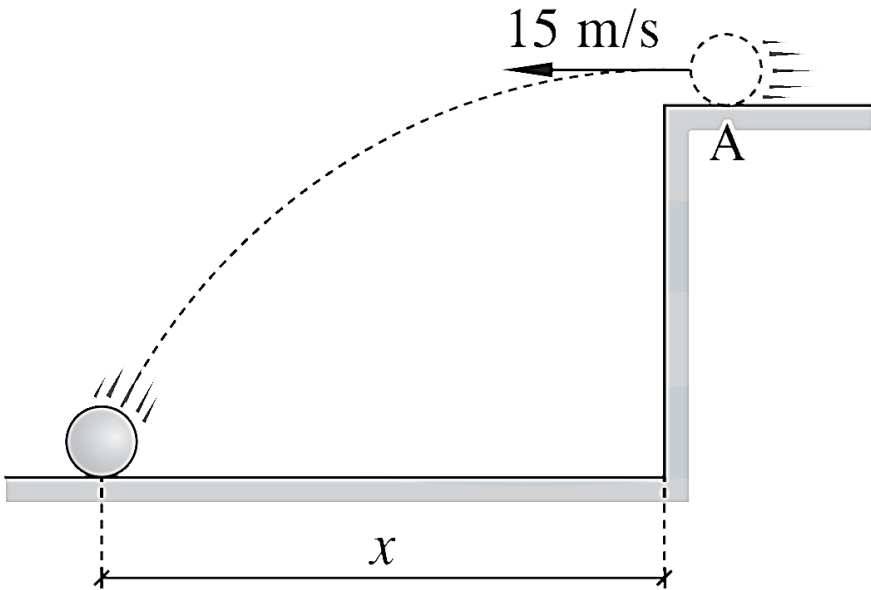
$$t_{\text{baj}} = \frac{v_{\text{baj}}}{g}$$

$$t_{\text{baj}} = \frac{30 \text{ m/s}}{10 \text{ m/s}^2} = 3 \text{ s}$$

$$\therefore t_{\text{vuelo}} = 7 \text{ s}$$

5

Determine el alcance horizontal  $x$  que logra la esfera que experimenta MPCL durante 3 s.  
( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



### RESOLUCIÓN :

#### En la horizontal

$$v_x = 15 \text{ m/s}$$

Si  $x \rightarrow$  alcance horizontal

❖ Del M.R.U.

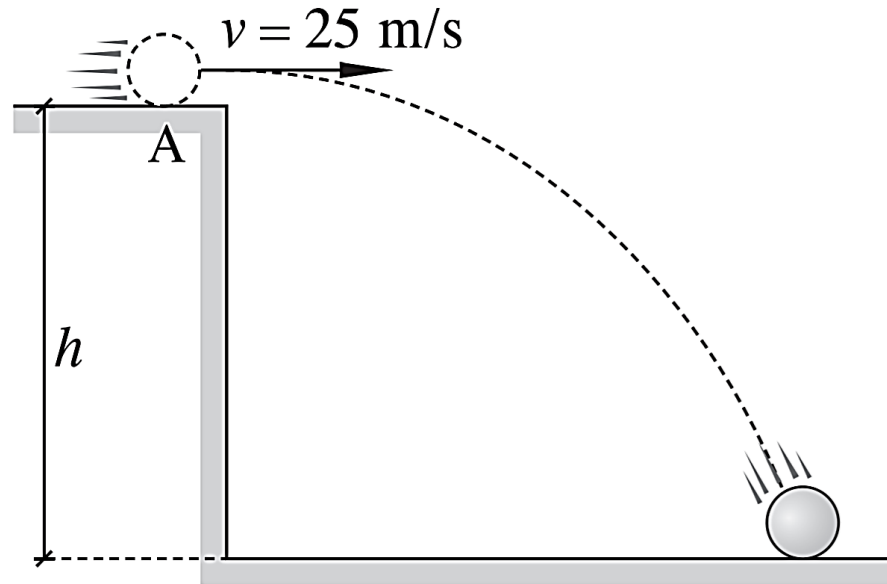
$$d = v_x \cdot t$$

$$x = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3\text{s}$$

$$\therefore x = 45 \text{ m}$$

6

Determine la altura  $h$ , de la cual fue lanzada la esfera, si la caída duró 4 s. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



## RESOLUCIÓN

En la vertical

$$v_y = 0 \text{ m/s (Lanzado horizontalmente)}$$

❖ Del M.V.C.L

$$❖ h = v_o \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

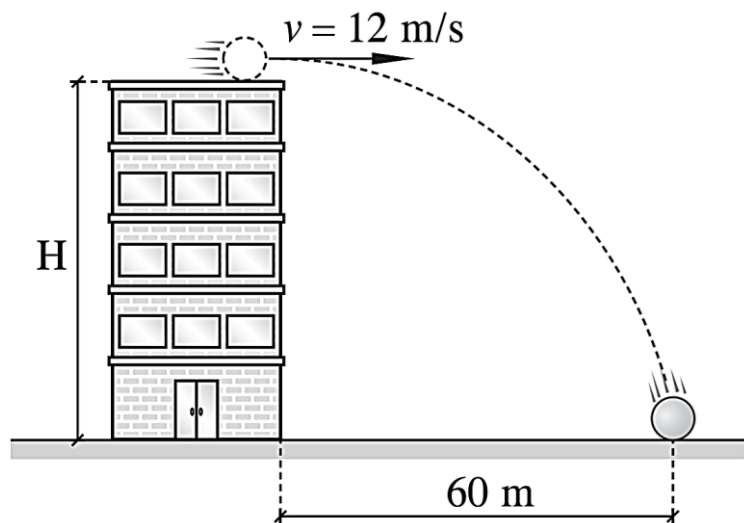
$$h = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4\text{s} + \frac{1}{2} \left( 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot (4 \text{ s})^2$$

$$h = 0 \text{ m} + \left( 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot 16 \text{ s}^2$$

$$\therefore h = 80 \text{ m}$$

7

Un estudiante de las aulas de Saco Oliveros para medir la altura de un edificio está lanzando esferas horizontalmente, desde la azotea, tal como se muestra. Si un lanzamiento lo realiza con una rapidez de  $12 \text{ m/s}$  de tal manera que al medir su alcance horizontal en el piso es de  $60 \text{ m}$ , ¿qué altura tiene el edificio? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



## RESOLUCIÓN

## En la horizontal

$$v_x = 12 \text{ m/s}$$

❖ Del M.R.U.

$$d = v_x \cdot t$$

$$60 \text{ m} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t$$

$$t = 5 \text{ s}$$

## En la vertical

$$v_y = 0 \text{ m/s}$$

❖ Del M.V.C.L.

$$h = v_o \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$h = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 5 \text{ s} + \frac{1}{2} \left( 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot (5 \text{ s})^2$$

$$h = 0 \text{ m} + \left( 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot 25 \text{ s}^2$$

$$\therefore h = 125 \text{ m}$$

Se agradece su colaboración y participación durante el tiempo de la clase.

MUCHAS  
*Gracias!*

