

# LANZAMIENTO DE MARTILLO



En la fase de los juegos olímpicos, Maximiliano se dispone a lanzar en la prueba de martillo, dicho objeto. Despreciablemente hay un ángulo a 30° de altura. ¿Cuánto tiempo tarda en caer el martillo a 30m de altura? ¿Cuál es la velocidad con la que cae el martillo a 30m? ¿Cuál es la velocidad con la que cae el martillo a 20m? ¿Cuál es la velocidad con la que cae el martillo a 10m?

## PROBLEMA



$$V_y = \sin 30^\circ \cdot 20 = 10 \text{ m/s}$$

$$V_x = \cos 30^\circ \cdot 20 = 17.32 \text{ m/s}$$

Movimiento horizontal  $\begin{cases} V_x = 17.32 \text{ m/s} \\ x = V_x \cdot t \\ x = 17.32t \end{cases}$

Movimiento vertical  $\begin{cases} V_y = 10 \text{ m/s} \\ y = 10t - 4.9t^2 \\ y = 10t - 4.9t^2 \end{cases}$

• ¿Y máx? Cuando está en su altura máxima,  $V_y = 0$   
 $0 = 10 - 9.8t$  ;  $t = \frac{10}{9.8} \rightarrow t = 1.02 \text{ s}$   
 $y = 10 \cdot 1.02 - 4.9 \cdot 1.02^2 = 5.1 \text{ m}$   
 La altura máxima es 5.1 m

• ¿X máx? Cuando cruza con el suelo,  $y = 0$   
 $0 = 10t - 4.9t^2$   
 $t(10 - 4.9t) = 0$  ;  $t = 0 \text{ s}$   
 $+ 10 - 4.9t = 0$  ;  $t = \frac{10}{4.9} = 2.04 \text{ s}$  (ca = 2.04s)

$x = 17.32 \cdot 2.04 = 35.33 \text{ m}$   
 El alcance es de 35.33 m

• ¿Velocidad?  
 $V_x = 17.32 \text{ m/s}$  ;  $V_y = 10 - 9.8 \cdot 2.04 = -10 \text{ m/s}$   
 $|V| = \sqrt{17.32^2 + 10^2} = 20 \text{ m/s}$   
 Cruza con una velocidad de 20 m/s

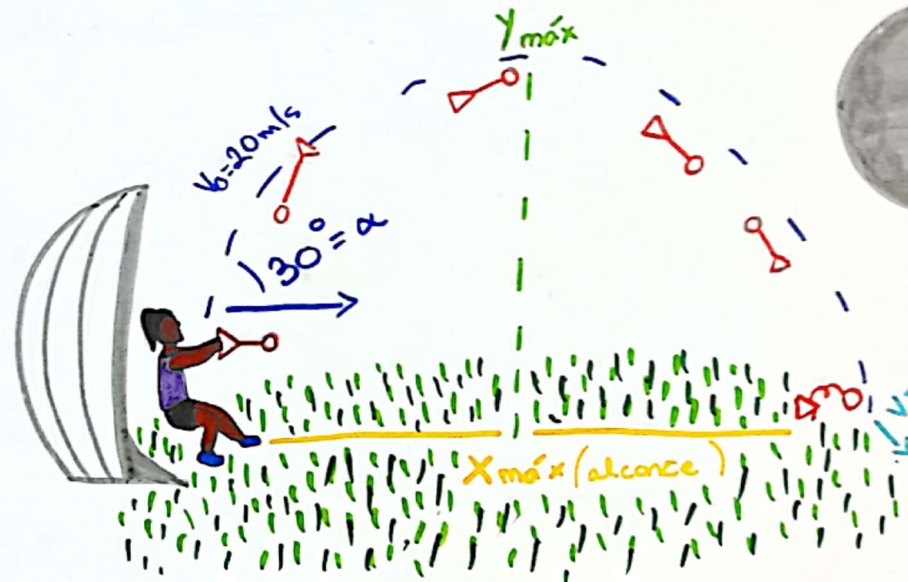
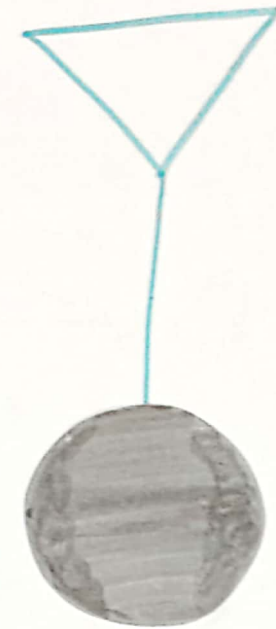
## INFORMACIÓN:

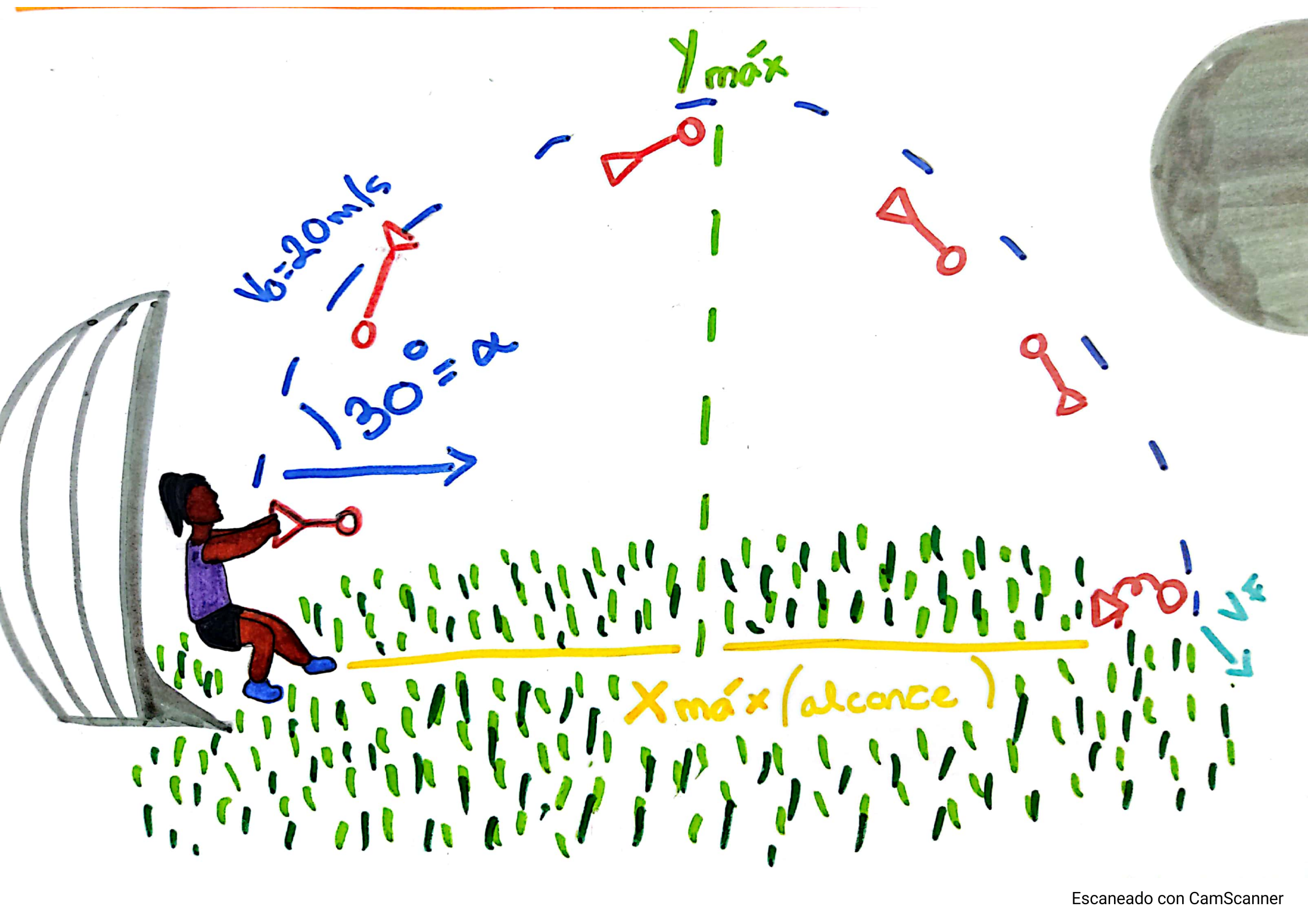
### Descripción

Es una esfera metálica con un peso de 7.26 kg para la rama masculina y 4 kg para la rama femenina. Cuenta con una cadena o cable de acero de 122 cm, al final de este se encuentra un asa que sirve para que el lanzador asegure el martillo en los vueltas.

### Record

- Record masculino: Juris Sedvika (86'14 m), válido desde 1986.
- Record femenino: Anita Włodarczyk (87'93 m), válido desde 2016.







# INFORMACIÓN:

## Descripción

Es una esfera metálica con un peso de 7'26 kg para la rama masculina y 4 kg para la rama femenina. Cuenta con una cadena o cable de acero de 122 cm, al final de este se encuentra un asa que sirve para que el lanzador asegure el martillo en los vóleos.

## Records

- Record masculino; Xurix Sedykh (86'74 m), válido desde 1986.
- Record femenino; Anita Włodarczyk (82'98 m), válido desde 2016.

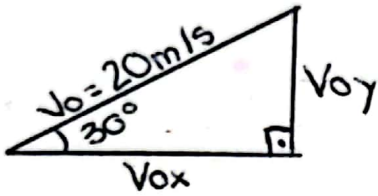


En la final de los juegos olímpicos, Macarena se dispone a lanzar en la prueba de martillo, dicho objeto. Desgraciadamente hay un foco a 6m de altura ¿llegará Macarena a romper el foco de luz? En sus entrenamientos es capaz de llegar a lanzar el martillo a 30m de distancia. ¿Podrá superar su marca personal si lanza el martillo a 20m/s? ¿Cuál será la velocidad con la que chocará contra el suelo?



# PROBLEMA

# PROBLEMA



$$v_{0y} = \sin 30^\circ \cdot 20 = 10 \text{ m/s}$$

$$v_{0x} = \cos 30^\circ \cdot 20 = 17.32 \text{ m/s}$$

Movimiento horizontal  $\left\{ \begin{array}{l} v_x = \text{cte} ; v_x = 17.32 \text{ m/s} \\ x = x_0 + v_{0x} \cdot t ; x = 17.32t \end{array} \right.$

Movimiento vertical  $\left\{ \begin{array}{l} v_y = v_{0y} + g \cdot t ; v_y = 10 - 9.8t \\ y = y_0 + v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2 ; y = 10t - 4.9t^2 \end{array} \right.$

• ¿ $y$  máx.? Cuando está en la altura máxima,  $v = 0$

$$0 = 10 - 9.8t ; t = \frac{10}{9.8} \rightarrow t = 1.02 \text{ s}$$

$$y = 10 \cdot 1.02 - 4.9 \cdot 1.02^2 = \boxed{5.1 \text{ m}}$$

La altura máxima es  $5.1 \text{ m}$

• ¿ $x$  máx.? Cuando choca con el suelo,  $y = 0$

$$0 = 10t - 4.9t^2$$

$$t(10 - 4.9t) = 0 \quad t_1 = 0 \text{ s}$$

$$\hookrightarrow 10 - 4.9t = 0 ; t = \frac{10}{4.9} = 2.04 \text{ s} \quad \boxed{t_2 = 2.04 \text{ s}}$$

$$x = 17.32 \cdot 2.04 = \boxed{35.33 \text{ m}}$$

El alcance es de  $35.33 \text{ m}$

• ¿Velocidad?

$$v_x = 17.32 \text{ m/s}$$

$$v_y = 10 - 9.8 \cdot 2.04 = -10 \text{ m/s}$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{17.32^2 + 10^2} = \boxed{20 \text{ m/s}}$$

Choca con una velocidad de  $20 \text{ m/s}$