

# PHYSICS

## CHAPTER 11

**3rd**  
SECONDARY

**M.V.C.L.**

---



 **SACO OLIVEROS**

# ¿Quién cae mas rápido una esfera metálica o una pluma?



Los objetos mostrados, no son afectados por la resistencia del aire (se encuentran en el vacío)

## ¿Qué es el movimiento vertical de caída libre (MVCL)

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

Ejemplo:

Caída con influencia del aire

Ejemplo: caída en el vacío

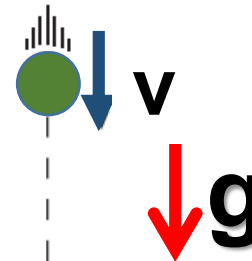
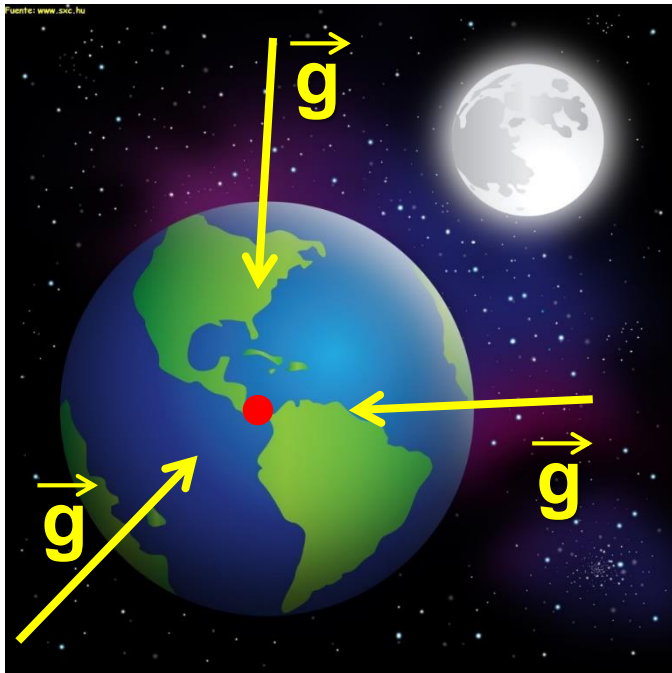




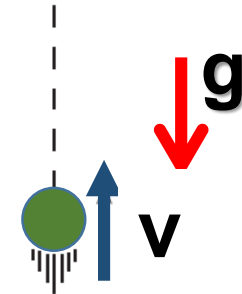
## Aceleración de la gravedad ( $\vec{g}$ )

Debido a la atracción de la tierra en sus cercanías de su superficie, los cuerpos en caída libre experimentan una aceleración de módulo  $9,8 \text{ m/s}^2$  con dirección hacia el centro de la tierra.

Por facilidad de cálculo **utilizaremos** el módulo de la aceleración igual a  $10 \text{ m/s}^2$

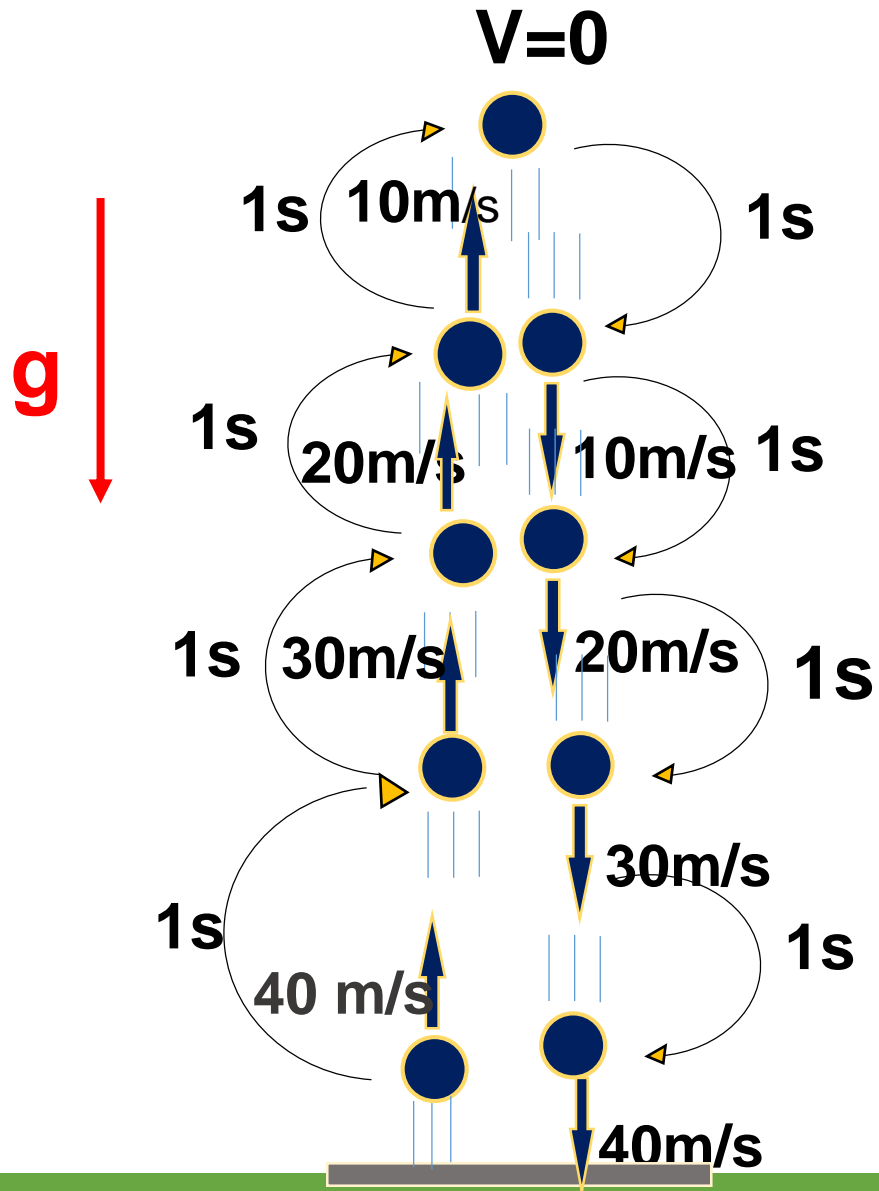


BAJA  
MOVIMIENTO  
ACELERADO



SUBE  
MOVIMIENTO *DESACELERADO*

# Veamos el lanzamiento vertical de una esfera



## CONCLUSIONES:

Para un mismo nivel:

$$V_{sub} = V_{baj} \text{ (Rapidez)}$$

$$t_{sub} = t_{baj}$$

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

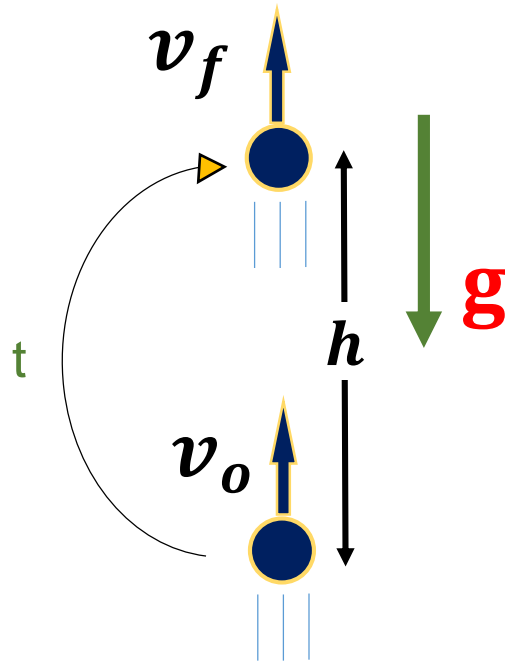
también:

$$t_{sub} = \frac{V_{sub}}{g}$$

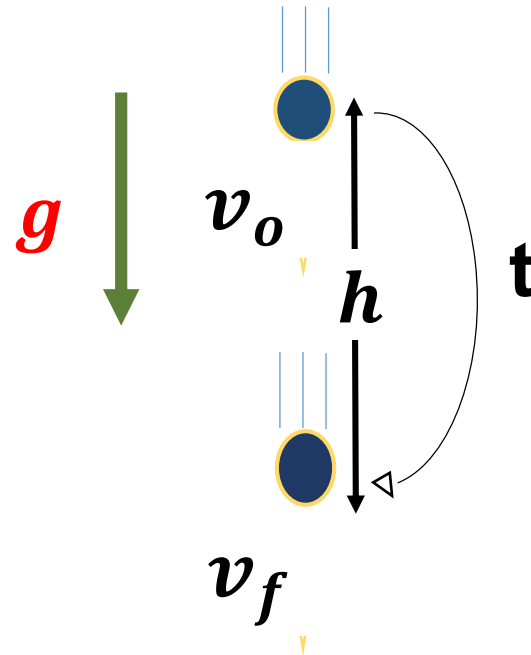
# Veamos el lanzamiento vertical de una esfera



**SUBE  
MOVIMIENTO  
DESACELERADO**



**BAJA  
MOVIMIENTO  
ACELERADO**



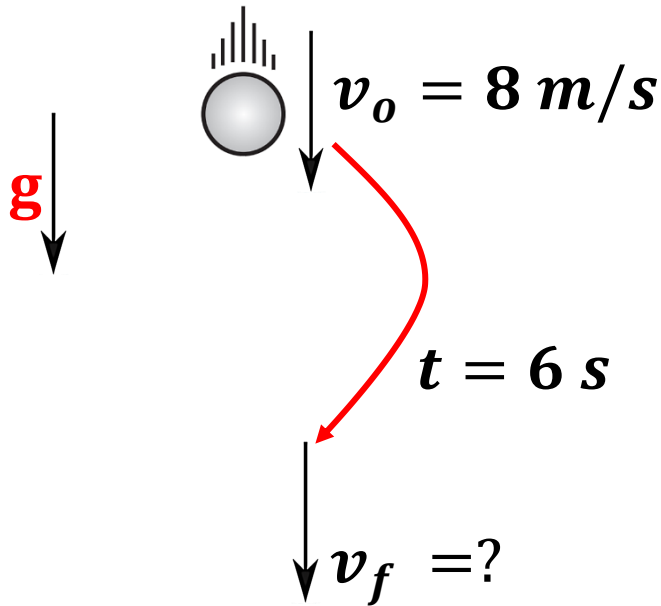
**NOTA: Dado que el MVCL es una caso particular de MRUV sus ecuaciones son las mismas**

1 .	<b>Sin "h"</b>	$v_f = v_o \pm g \cdot t$
2 .	<b>Sin "g"</b>	$h = \left( \frac{v_o + v_f}{2} \right) \cdot t$
3 .	<b>Sin "<math>v_f</math>"</b>	$h = v_o \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$
4 .	<b>Sin "t"</b>	$v_f^2 = v_o^2 \pm 2 \cdot g \cdot h$

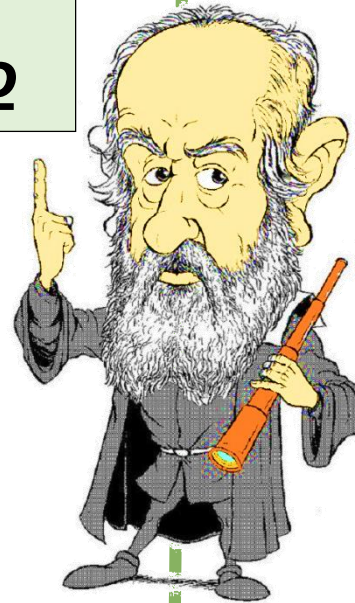
**(+) baja  
(-) sube**

**1** Un cuerpo se lanza verticalmente hacia abajo desde una gran altura con una rapidez de  $8 \text{ m/s}$ . Determine su rapidez luego de  $6 \text{ s}$  de haberlo lanzado. Desprecie la resistencia del aire. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

RESOLUCIÓN



El cuerpo  
baja;  
entonces el  
movimiento  
es acelerado



Para el cuerpo:

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

$$v_f = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6 \text{ s}$$

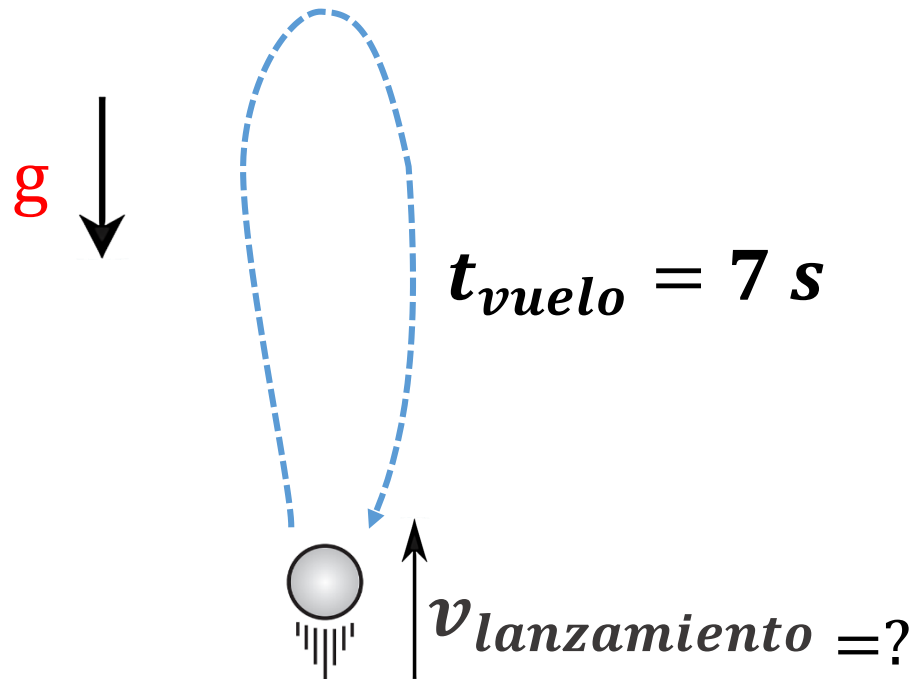
$$v_f = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\therefore v_f = 68 \text{ m/s}$$

2

Una esfera es lanzada verticalmente hacia arriba, regresando a su misma posición luego de 7 s. Determine su rapidez de lanzamiento si se desprecia la resistencia del aire. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

## RESOLUCIÓN



Para la esfera

$$t_{vuelo} = 2 t_{sub.}$$

$$7 \text{ s} = 2 t_{sub.}$$

$$t_{sub.} = 3,5$$

Luego :

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

$$3,5 \text{ s} = \frac{v_{sub}}{10 \text{ m/s}^2}$$

$$v_{lanzamiento} = v_{sub}$$

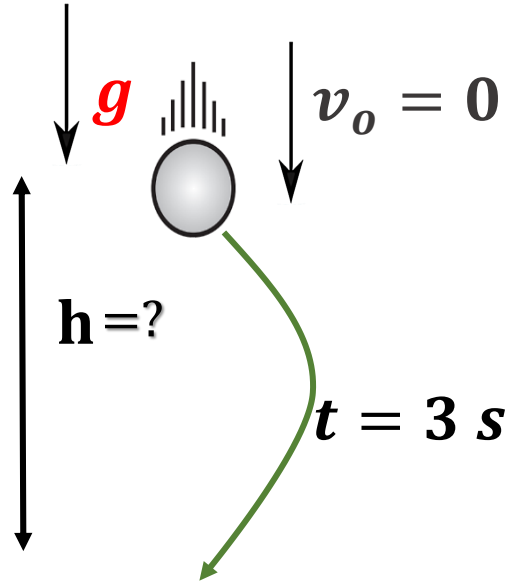
$$\therefore v_{lanzamiento} = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



**3** Un cuerpo es soltado de cierta altura. Determine la altura que desciende luego de 3 s. Desprecie la resistencia del aire. ( $g =$

### RESOLUCIÓN

El cuerpo baja; entonces el movimiento es acelerado



Para el cuerpo :

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

$$h = (0) \cdot 3s + \frac{1}{2} (10 \text{ m/s}^2) \cdot (3s)^2$$

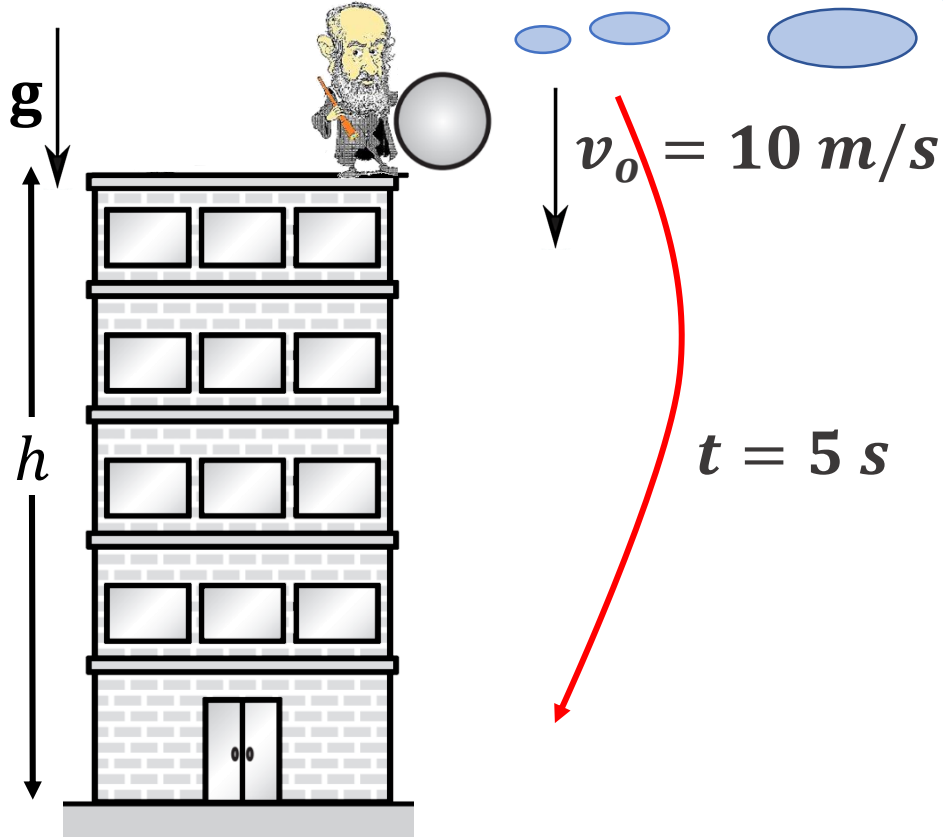
$$h = 0 \text{ m} + 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (9s^2)$$

$$h = 45 \text{ m}$$

4

Un cuerpo es lanzado con una velocidad de  $-10\hat{j} \text{ m/s}$  desde cierta altura, llegando al piso luego de 5 s. Determine la altura de la que fue lanzado. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

## RESOLUCIÓN



$$\vec{v} = -10\hat{j} \text{ m/s}$$

Para el cuerpo:

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

$$h = 10 \text{ m/s} (5\text{s}) + \frac{1}{2} (10 \text{ m/s}^2) (5\text{s})^2$$

$$h = 50 \text{ m} + 5 \text{ m/s}^2 (25 \text{ s}^2)$$

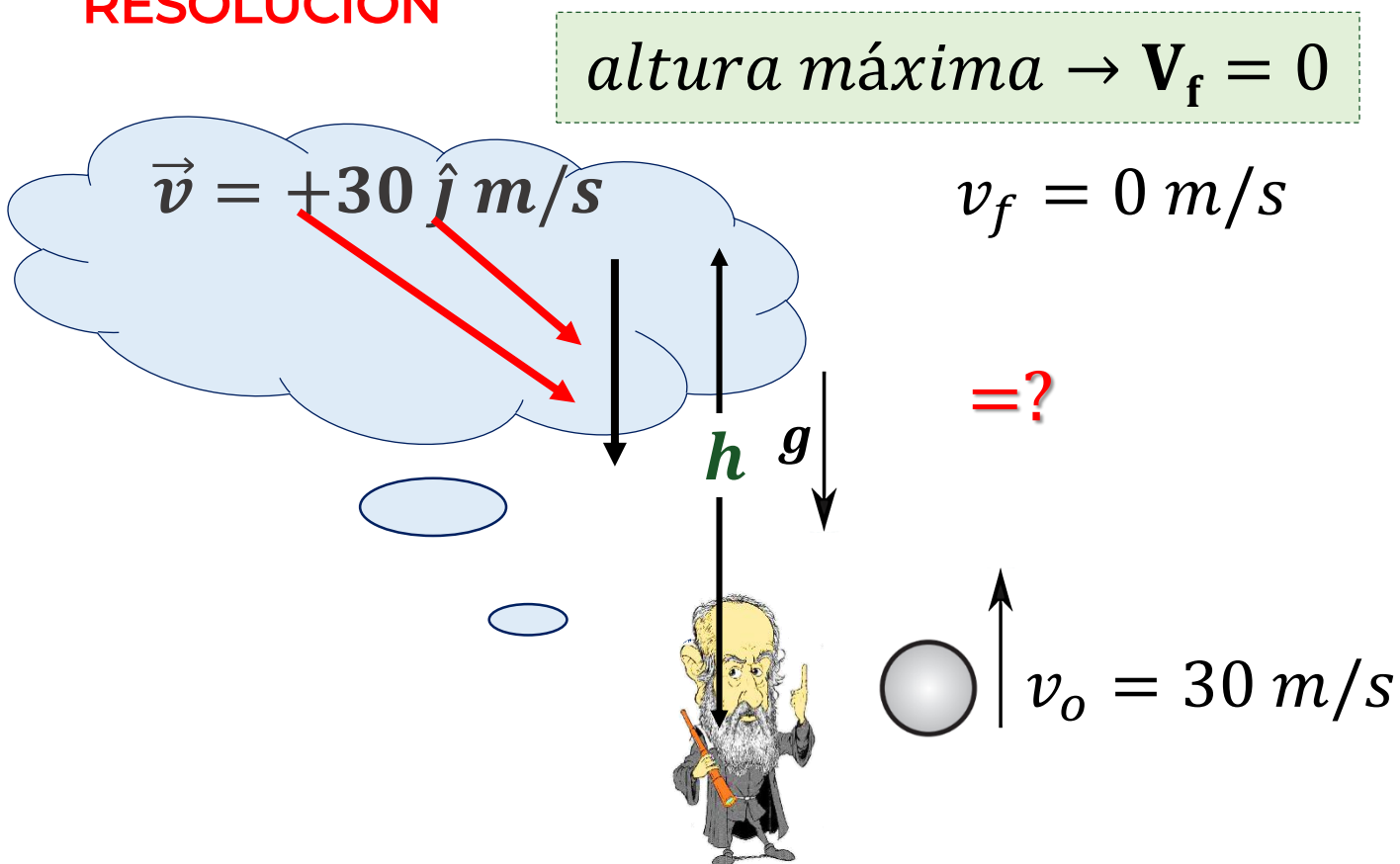
$$h = 175 \text{ m}$$

El cuerpo  
baja;  
entonces el  
movimiento  
es acelerado

5

Un objeto es lanzado con una velocidad de  $+30\hat{j} \text{ m/s}$ . Determine la altura máxima que logra despreciando la resistencia del aire. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

## RESOLUCIÓN



Para el objeto:

$$v_f^2 = v_o^2 \pm 2g \cdot h$$

$$(0 \text{ m/s})^2 = (30 \text{ m/s})^2 - 2(10 \text{ m/s}^2) h$$

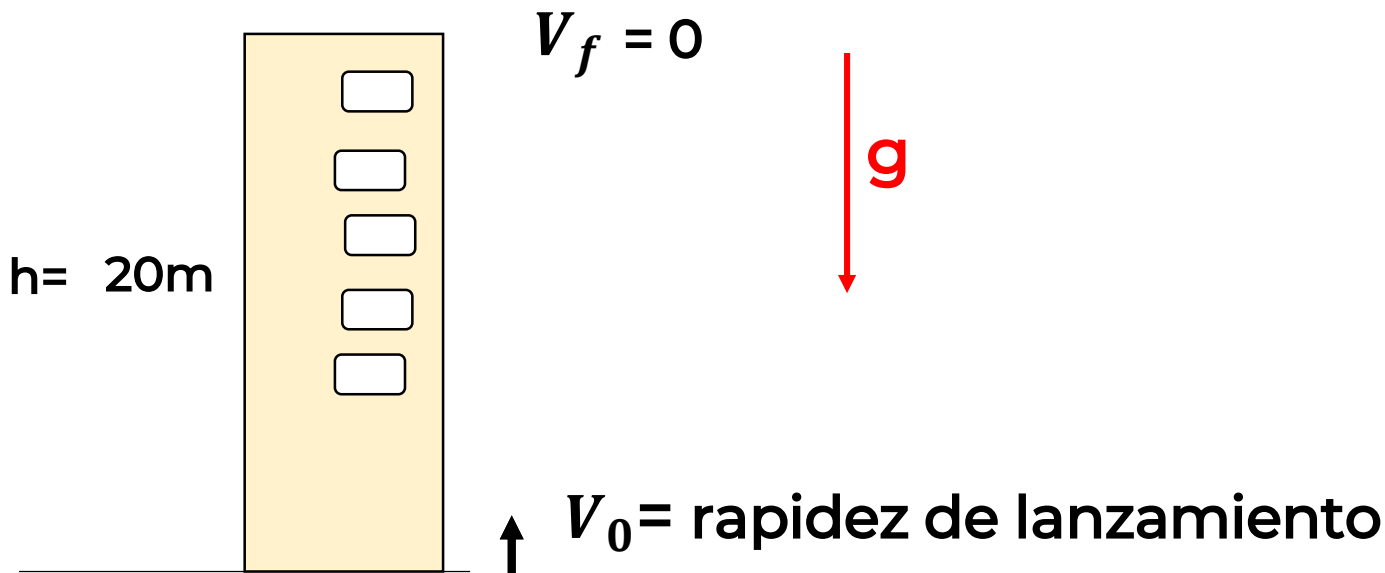
$$0 = 900 \text{ m}^2/\text{s}^2 - 20 \text{ m/s}^2 \cdot h$$

$$20 \text{ m/s}^2 \cdot h = 900 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$h = 45 \text{ m}$$

- 6** Un niño tiene una ballesta de juguete con punta de goma. Si apunta verticalmente hacia arriba lanzando una flecha, nota que alcanza la azotea de un gran edificio de 20 m de altura. Cuál fue la rapidez de lanzamiento? (Considere MVCL ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  )

### RESOLUCIÓN



**Datos:**

$$h = 20 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$V_f = 0$$

Según los datos utilizamos:

$$v_f^2 = v_o^2 \pm 2g \cdot h$$

$$0^2 = v_o^2 - 2 \cdot 10 \cdot 20$$

$$(V_o)^2 = 400$$

$$V_o = \sqrt{400}$$

$$V_o = 20 \text{ m/s}$$

**7** Se cree que en 1586 Simón Stevin dejó caer dos piedras, una considerablemente más pesada que la otra y demostró que ambas golpeaban el suelo al mismo tiempo. Relatos posteriores pretenden que fue Galileo quien realizó esta demostración, dejando caer simultáneamente diversos pesos desde la torre inclinada de Pisa. Se deja caer dos piedras, una de 4 kg y otra de 1 g, al mismo tiempo. Si despreciamos la resistencia del aire, escriba verdadero (V) o falso (F) según corresponda. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

**a.** La piedra más pesada llega más rápido.

**b.** Luego de 3 s ambas tienen una rapidez de 30 m/s.

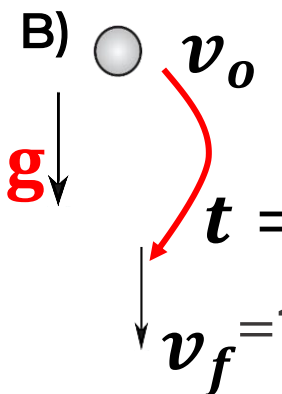
**c.** Si luego de 3 s llegan al piso, han sido soltadas desde una altura de 45 m.

## RESOLUCIÓN

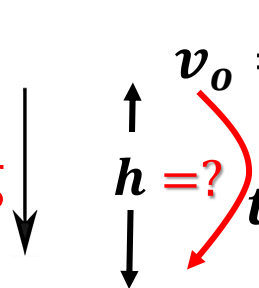


A) “Si despreciamos la resistencia del aire, ambas llegaran al mismo tiempo”

**F**

B)   $v_o = 0 \text{ m/s}$   $v_f = v_o \pm g \cdot t$   
 $t = 3 \text{ s}$   $V_f = 0 \text{ m/s} + 10 \text{ m/s}^2 \cdot 3 \text{ s}$   
 $v_f = ?$   $V_f = 30 \text{ m/s}$

**V**

C)  $h = v_o \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$   
  $v_o = 0$   $h = (0) 3 \text{ s} + \frac{1}{2} (10 \text{ m/s}^2) (3 \text{ s})^2$   
 $h = ?$   $t = 3 \text{ s}$   $h = 0 \text{ m} + 5 \text{ m/s}^2 (9 \text{ s}^2)$   
 $h = 45 \text{ m}$

**V**



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

MUCHAS  
*Gracias!*