

PHYSICS

CHAPTER 11

3 TH SECONDARY

M.V.C.L.



 **SACO OLIVEROS**

¿Quién cae mas rápido una esfera metálica o una



Los objetos mostrados, no son afectados por la resistencias 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



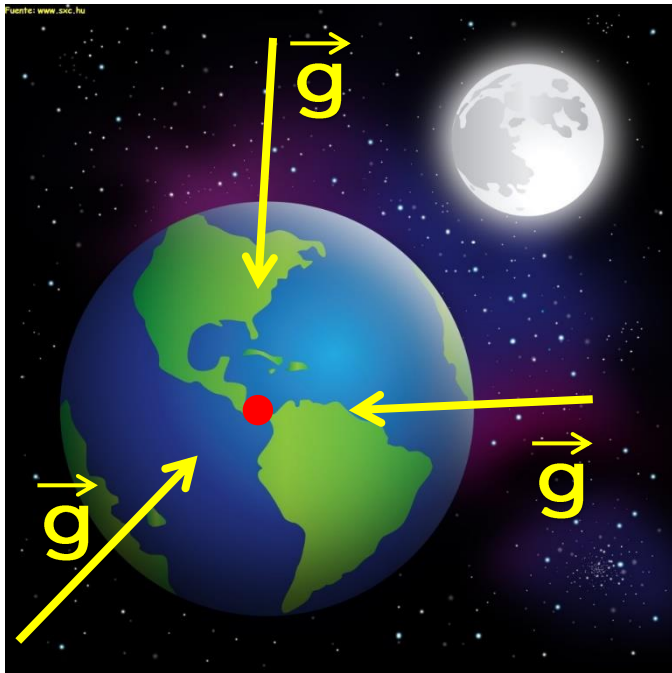
Ejemplo: caída en el vacío



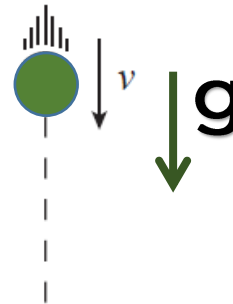
Aceleración de la gravedad (\vec{g})



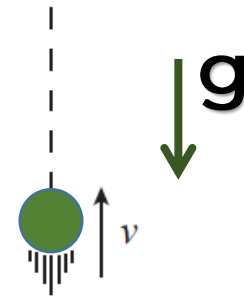
Debido a la atracción de la tierra en sus cercanías de su superficie, los cuerpos en caída libre experimentan una aceleración de módulo $9,8 \text{ m/s}^2$ con dirección hacia el centro de la tierra.



Por facilidad de cálculo aproximaremos esta aceleración a 10 m/s^2



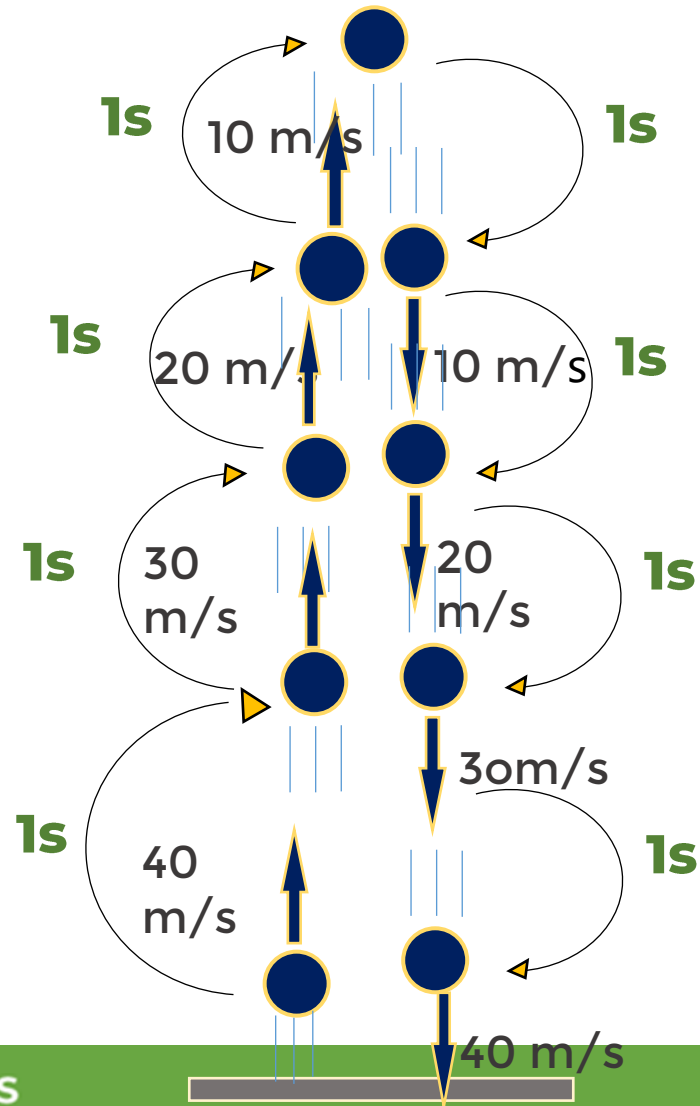
BAJA
MOVIMIENTO ACELERADO



SUBE
MOVIMIENTO DESACELERADO

Veamos el lanzamiento vertical de una esfera

$V=0$



CONCLUSIONES:

Para un mismo nivel:

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

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

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

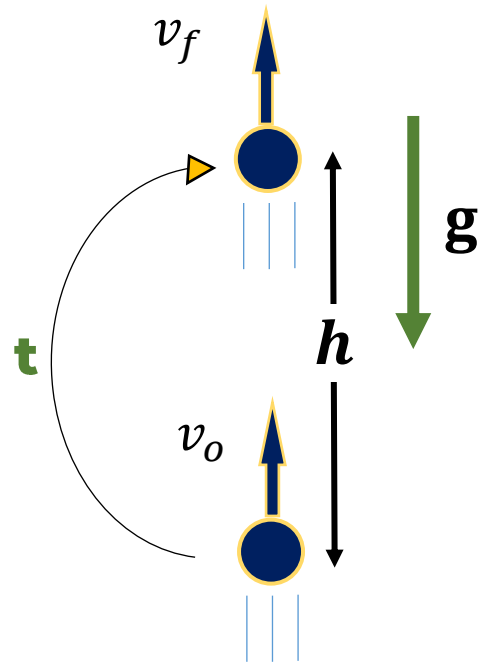
también:

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

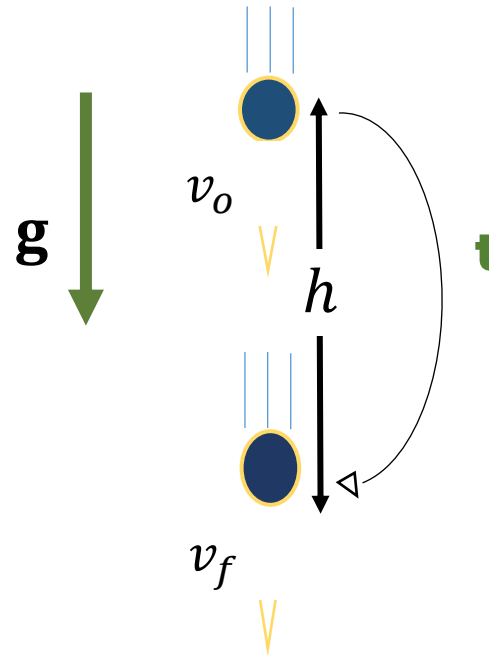
Veamos el lanzamiento vertical de una esfera



SUBE MOVIMIENTO DESACELERADO



BAJA MOVIMIENTO ACELERADO



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

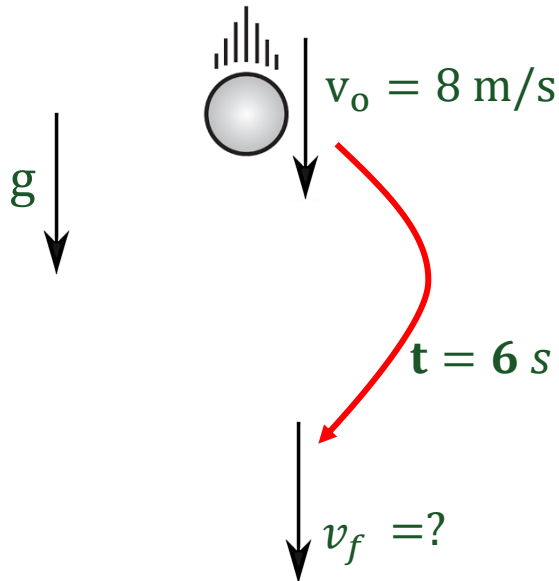
1.	Sin "h"	$v_f = v_o \pm g \cdot t$
2.	Sin "g"	$h = \left(\frac{v_o + v_f}{2} \right) \cdot t$
3.	Sin " v_f "	$h = v_o \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$
4.	Sin "t"	$v_f^2 = v_o^2 \pm 2 \cdot g \cdot h$

(+) baja
(-) sube

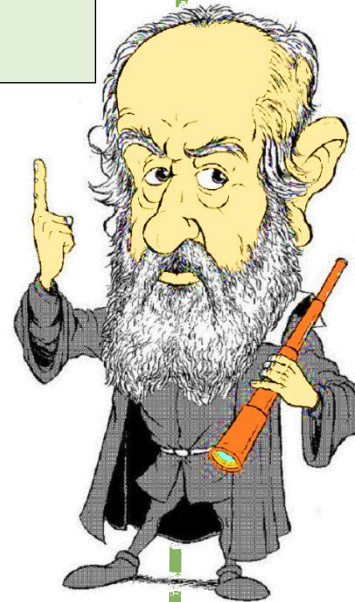


1 Un cuerpo se lanza verticalmente hacia abajo desde una gran altura con una rapidez de 8 m/s . Determine su rapidez luego de 6 s de haberlo lanzado. Desprecie la resistencia del aire. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

RESOLUCIÓN



El cuerpo baja;
entonces el
movimiento es
acelerado



Para el cuerpo:

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

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

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

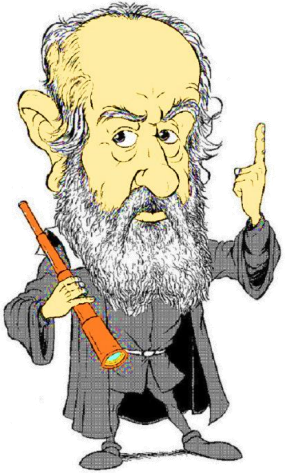
$$\therefore v_f = 68 \text{ m/s}$$

2

Un cuerpo es lanzado hacia arriba, con una rapidez de 50 m/s. Determine su rapidez luego de 6 s de haberlo lanzado en caída libre. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

RESOLUCIÓN

Observar que de los 6 s, solo 5s le tomo en subir.



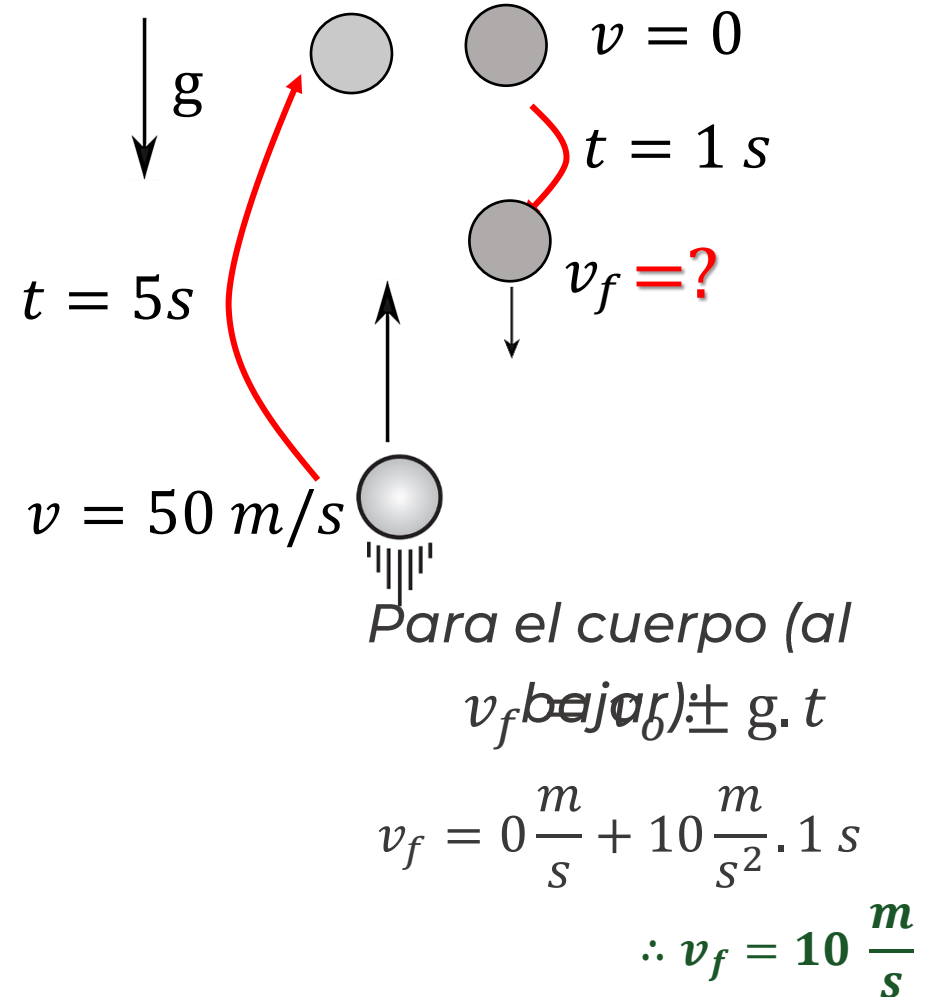
Para el cuerpo (al subir):

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

$$t_{\text{sub}} = \frac{50 \text{ m/s}}{10 \text{ m/s}^2}$$

$$t_{\text{sub}} = 5\text{s}$$

Por lo tanto;
consideramos 1 s
en la bajada

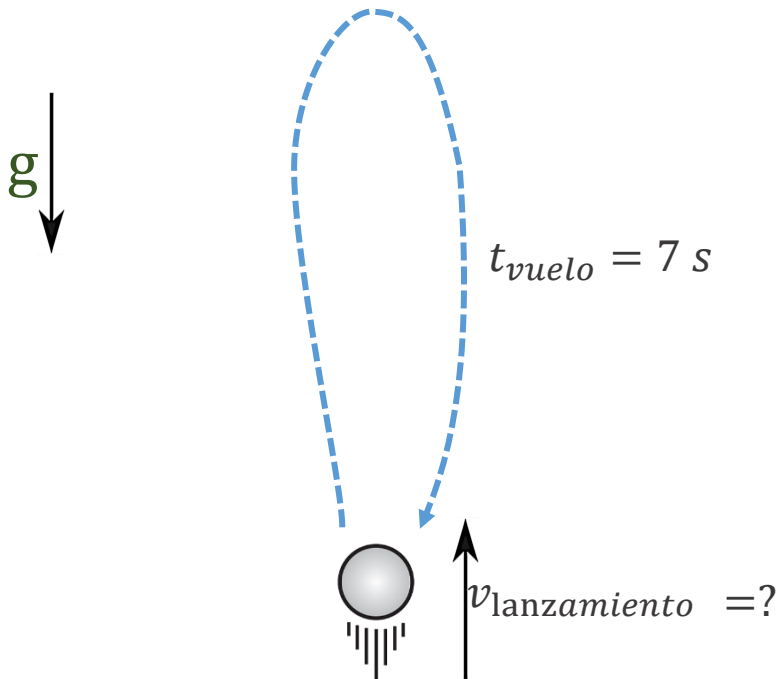




3

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:

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

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

$$t_{\text{sub}} = 3,5s$$

Por lo tanto:

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

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

$$v_{\text{lanzamiento}} = v_{\text{sub}}$$

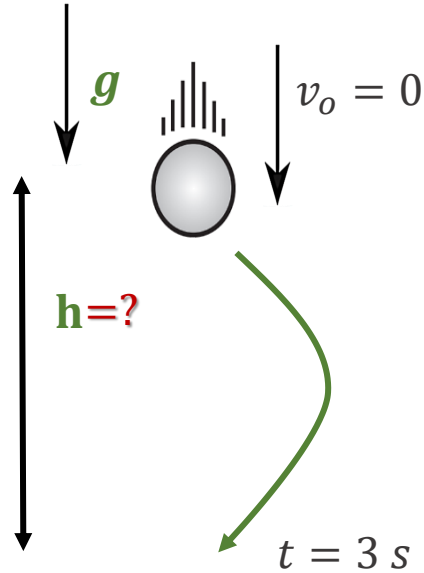
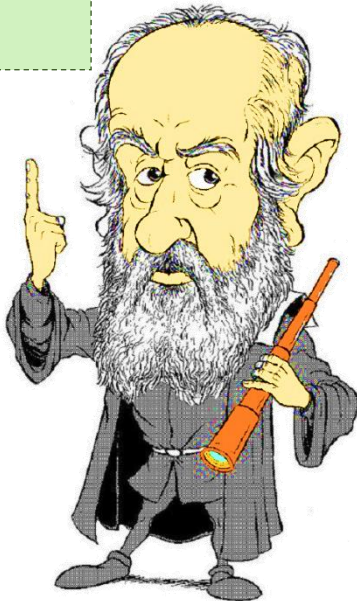
$$\therefore v_{\text{lanzamiento}} = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

4

Un cuerpo es soltado de cierta altura. Determine la altura que desciende luego de 3 s. Desprecie la resistencia del aire. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

RESOLUCIÓN

El cuerpo baja;
entonces el
movimiento es
acelerado



Para el cuerpo:

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

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

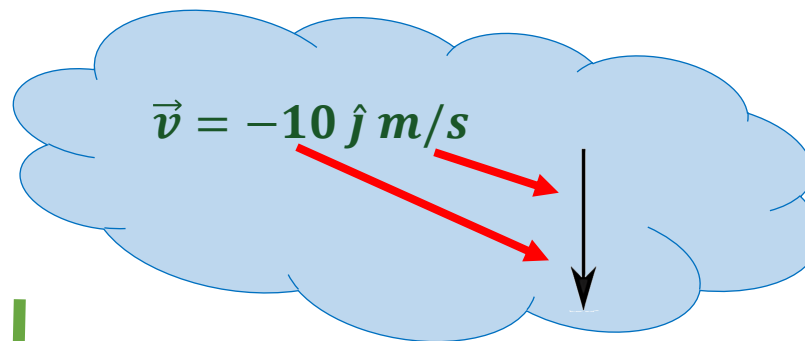
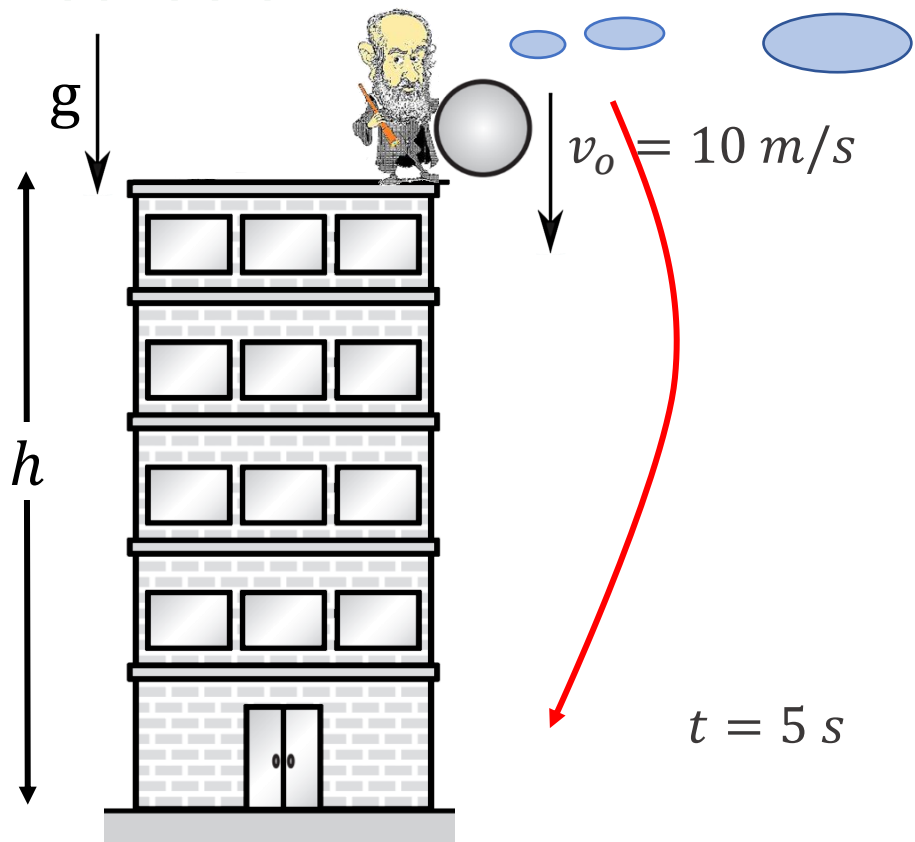
$$h = 0 \text{ m} + 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (9s^2)$$

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

5

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



El cuerpo baja;
entonces el
movimiento es
acelerado

Para el cuerpo:

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

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

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

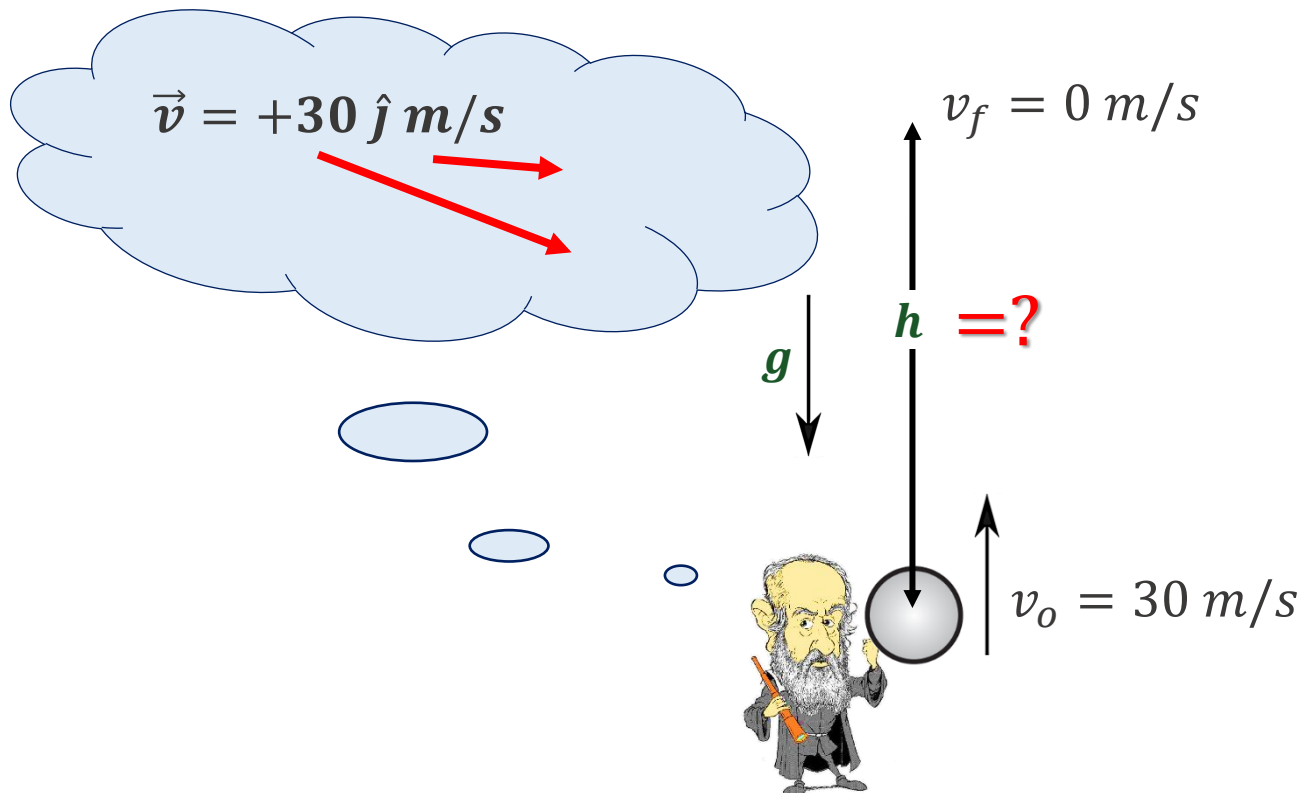
$$\therefore h = 175 \text{ m}$$



6

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

altura máxima $\rightarrow v = 0$ 

Para el objeto:

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

$$(0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = (30 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 - 2 \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot h$$

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

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

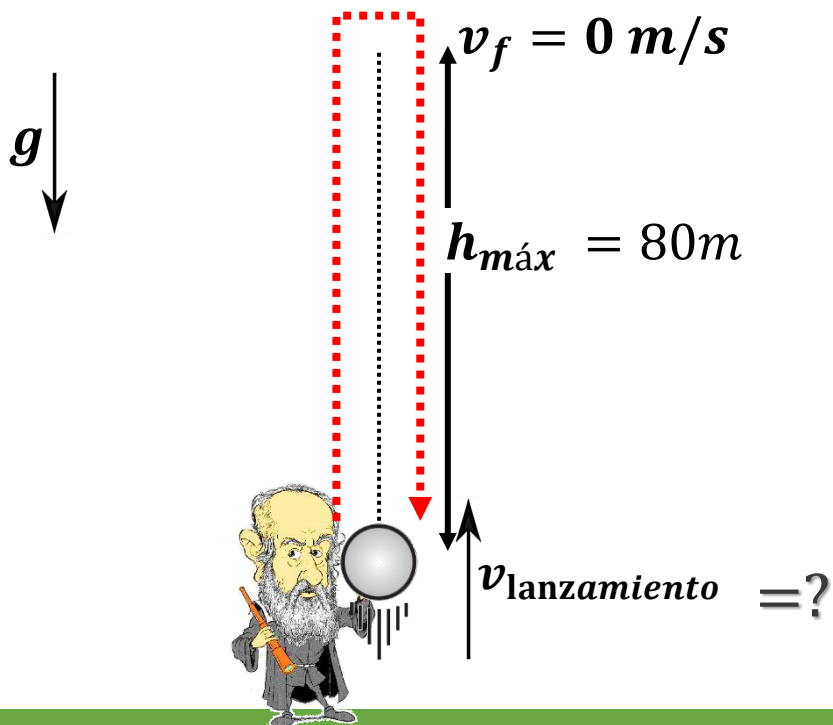
$$\therefore h = 45 \text{ m}$$



7

Un objeto es lanzado verticalmente hacia arriba con cierta rapidez. Si recorre 160 m hasta retornar al punto de lanzamiento, determine la rapidez con la que fue lanzado. Desprecie la resistencia del aire. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

RESOLUCIÓN



$$e = 160 \text{ m}$$

Para el objeto:

$$e = 2h_{\text{máx}}$$

$$160 \text{ m} = 2h_{\text{máx}}$$

$$h_{\text{máx}} = 80 \text{ m}$$

Por lo tanto:

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

$$(0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = v_{\text{lanz.}}^2 - 2 \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot 80 \text{ m}$$

$$0 = v_{\text{lanz.}}^2 - 1600 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$1600 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = v_{\text{lanz.}}^2$$

$$\therefore v_{\text{lanzamiento}} = 40 \text{ m/s}$$

8

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.

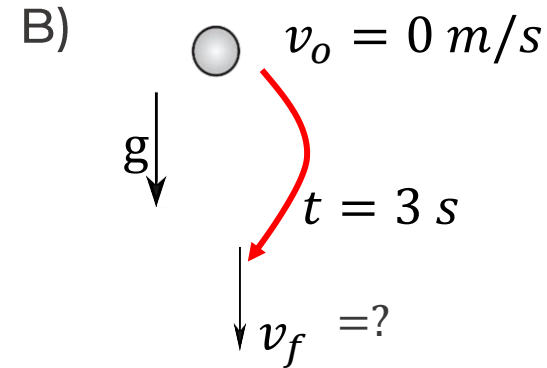
b. Luego de 3 s ambas tienen una rapidez de 30 m/s.

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

RESOLUCIÓN



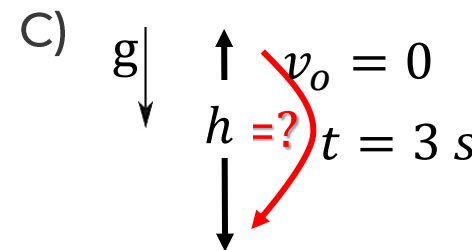
A) “Si despreciamos la resistencia del aire, ambas llegaran al mismo tiempo” **Falso**



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

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

$$\therefore v_f = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Verdadero

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

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

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

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

Verdadero

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

MUCHAS
Gracias!