



# PHYSICS

## Chapter 12

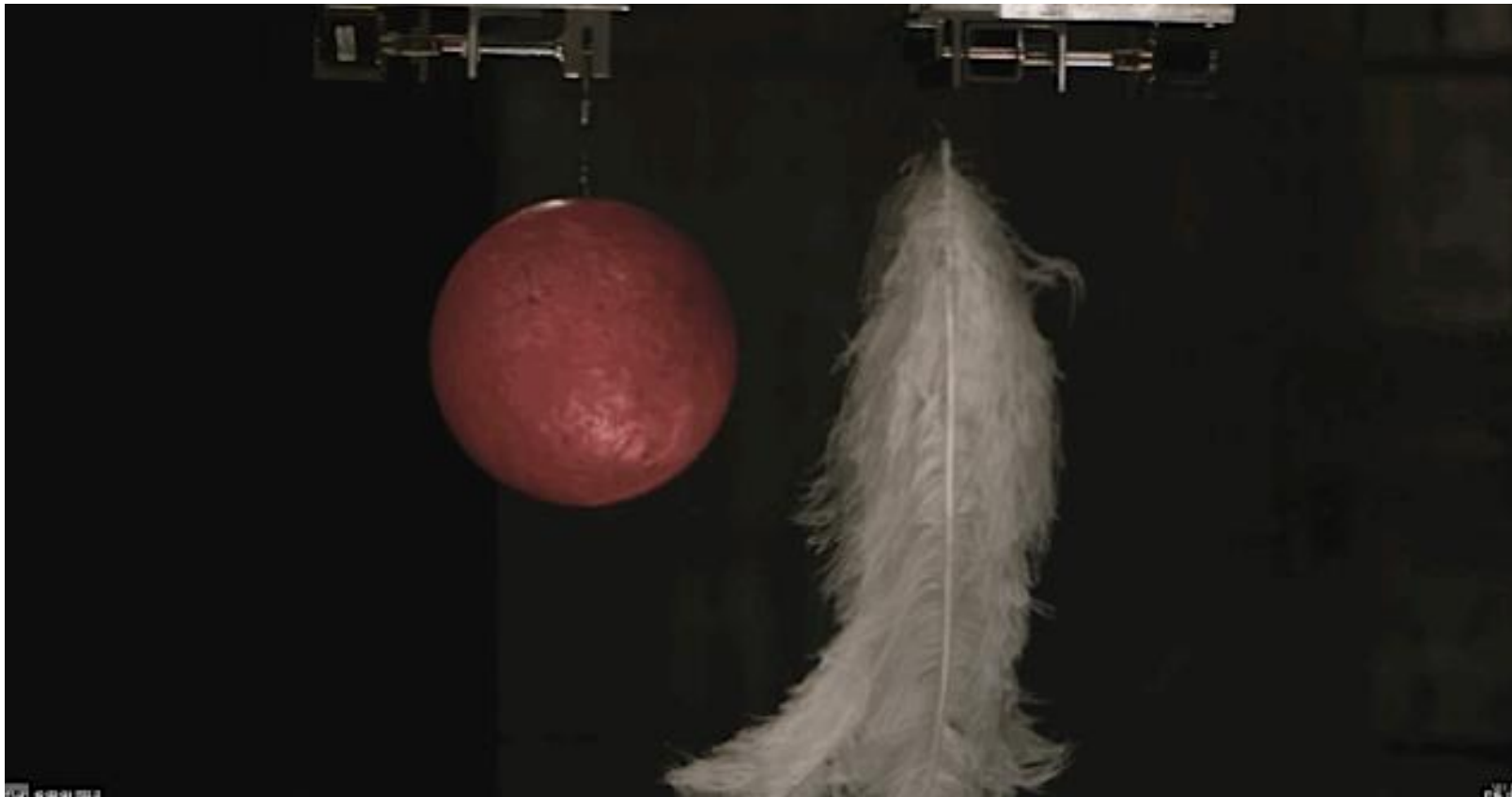
2nd  
SECONDARY

MVCL



 **SACO OLIVEROS**

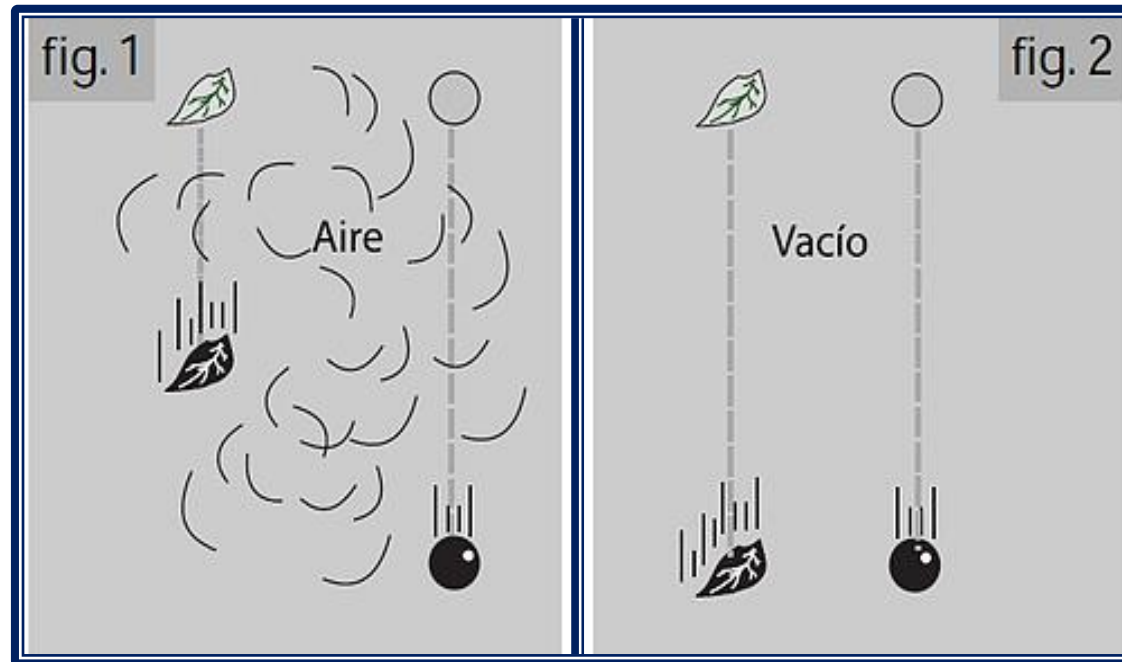
En el siglo IV a.n.e. Aristóteles pensaba que los objetos pesados caían con mayor rapidez que otros ligeros. Galileo demostró que Aristóteles estaba equivocado, pues señalaba que los cuerpos caen con una aceleración constante e independiente de su peso.



Los objetos mostrados, en la imagen en movimiento, no son afectados por la resistencias del aire (**se encuentran en el vacío**)

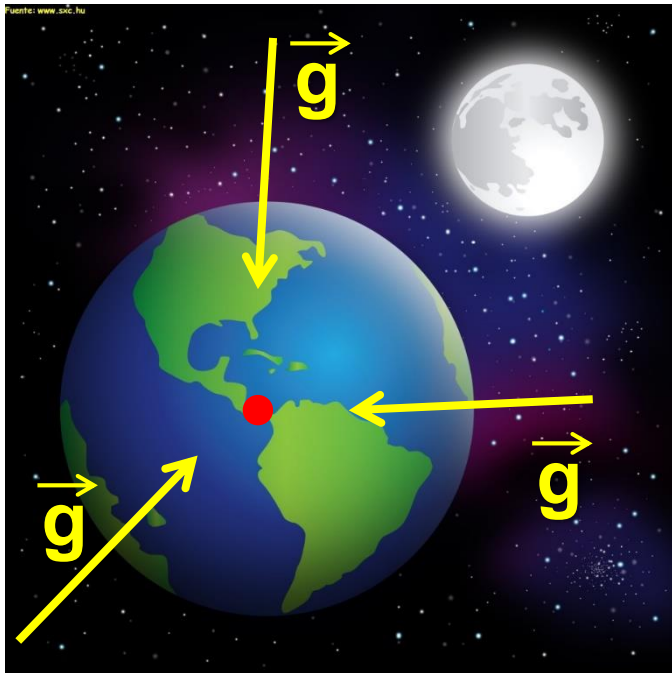
## ¿Qué es el movimiento vertical de caída libre (MVCL)

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

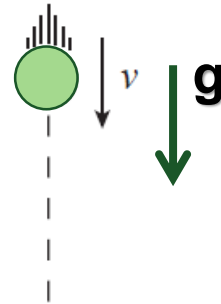


## Aceleración de la gravedad ( $\vec{g}$ )

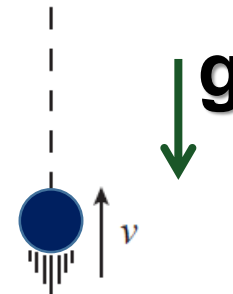
Debido a la atracción de la tierra en sus cercanías de su superficie, los cuerpos en caída libre experimentan una aceleración de módulo  **$9,8 \text{ m/s}^2$**  con dirección hacia el centro de la tierra.



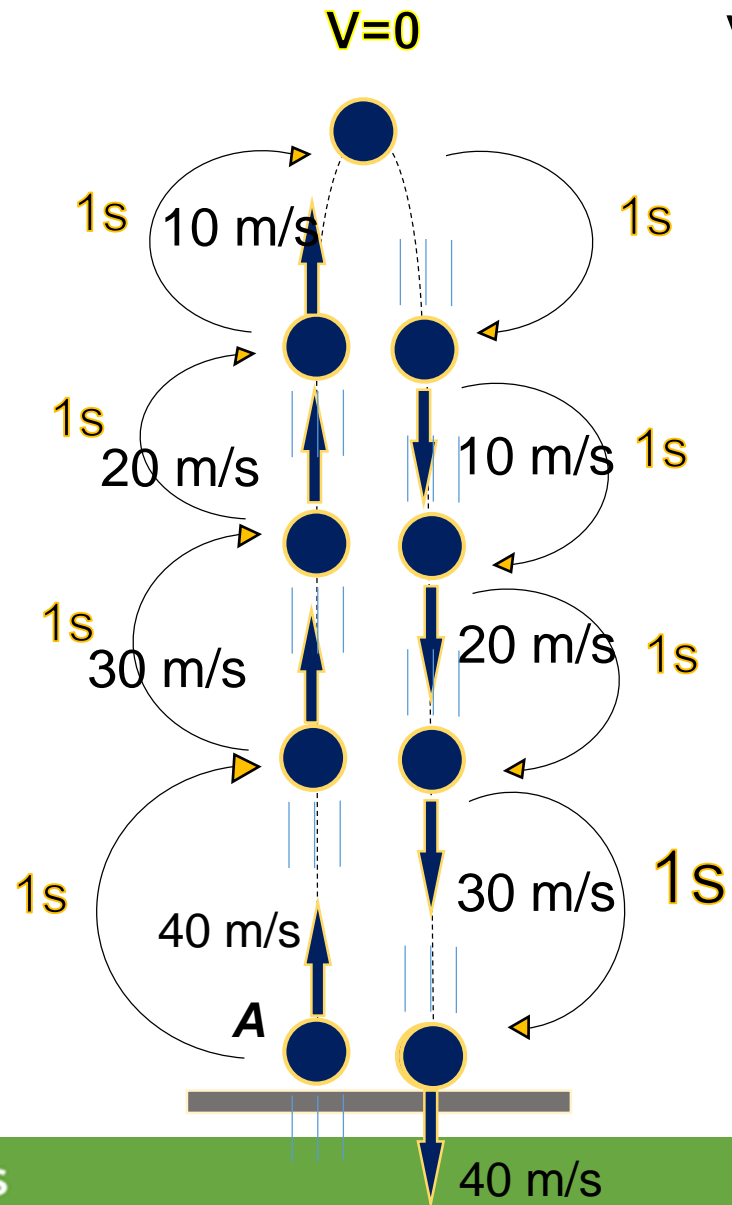
Por facilidad de cálculo aproximaremos esta aceleración a  **$10 \text{ m/s}^2$**



BAJA  
MOVIMIENTO  
ACELERADO



SUBE  
MOVIMIENTO  
DESACELERADO



Veamos el lanzamiento vertical de una esfera

### CONCLUSIONES:

Para un mismo nivel:

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

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

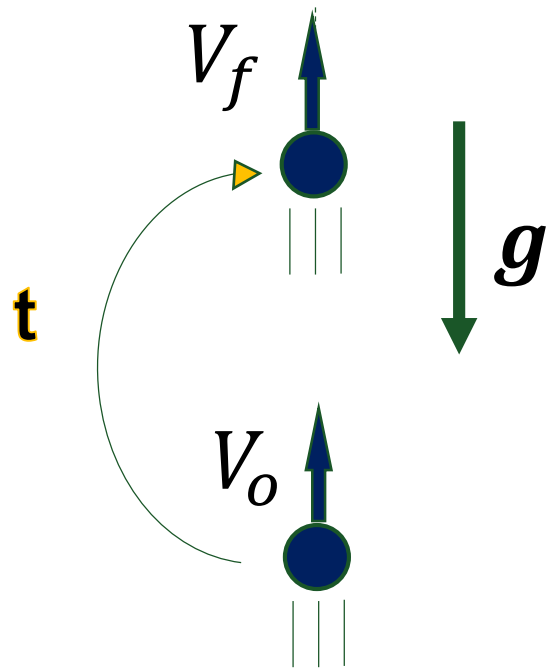
$$t_{vuelo} = 2t_{sub}$$

también:

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

**SUBE**

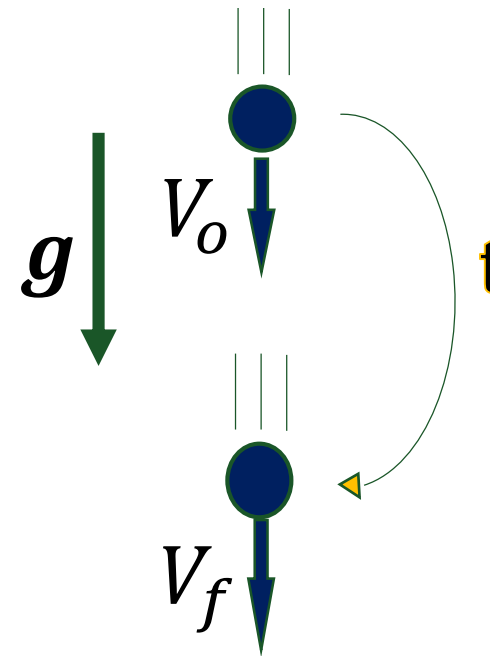
MOVIMIENTO DESACELERADO



$$V_f = V_o - g \cdot t$$

**BAJA**

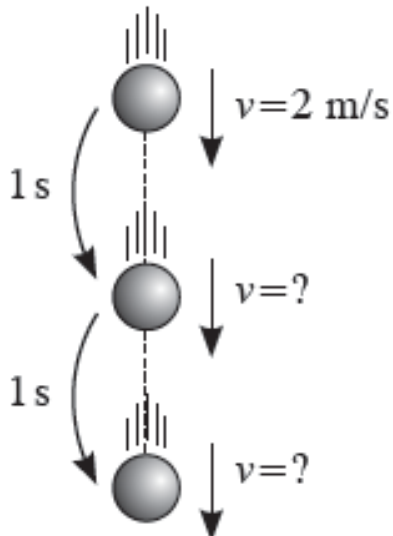
MOVIMIENTO ACCELERADO



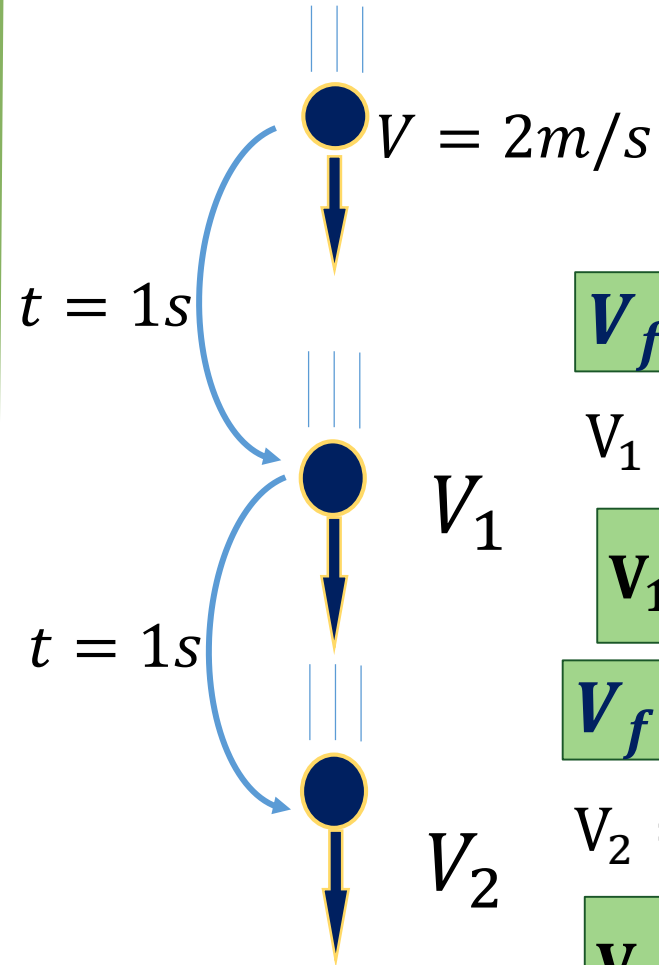
$$V_f = V_o + g \cdot t$$

1

La pelota mostrada está en movimiento vertical de caída libre. Determine las rapidezces que se muestran. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



## RESOLUCIÓN



$$V_f = V_o + g \cdot t$$

$$V_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{s}$$

$$V_1 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

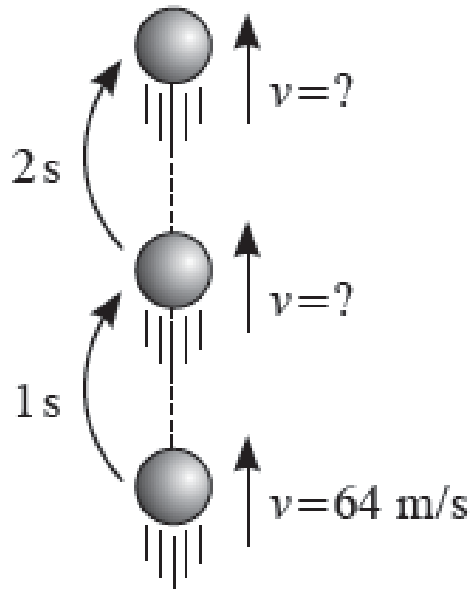
$$V_f = V_o + g \cdot t$$

$$V_2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{s}$$

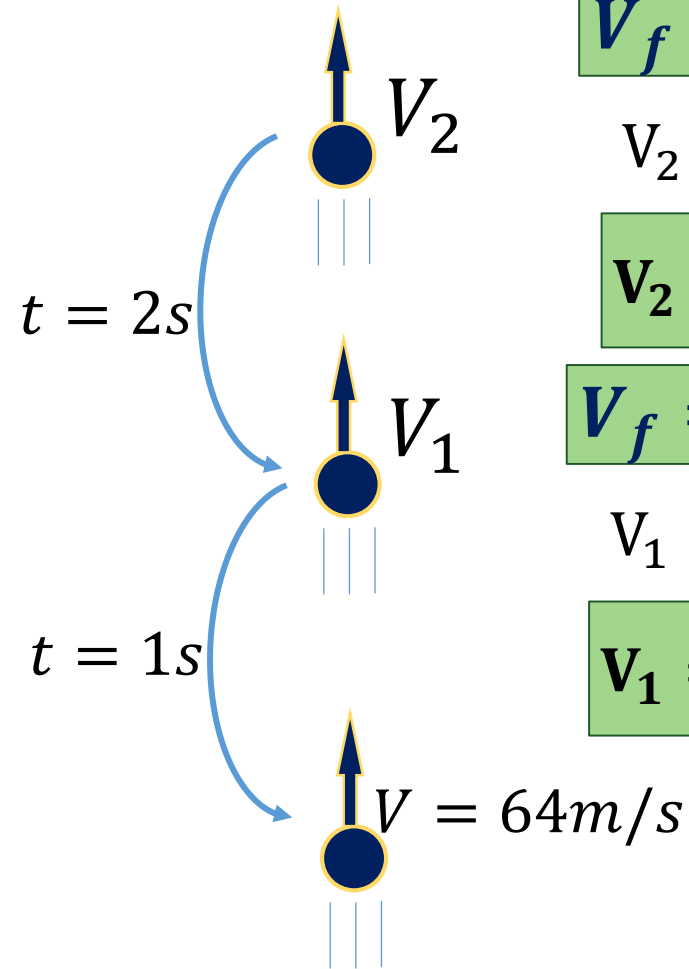
$$V_2 = 22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2

Determine las rapidezces que se muestran. (Desprecie la resistencia del aire y considere  $g=10 \text{ m/s}^2$ ).



## RESOLUCIÓN



$$V_f = V_o - g \cdot t$$

$$V_2 = 54 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2\text{s}$$

$$V_2 = 34 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_f = V_o - g \cdot t$$

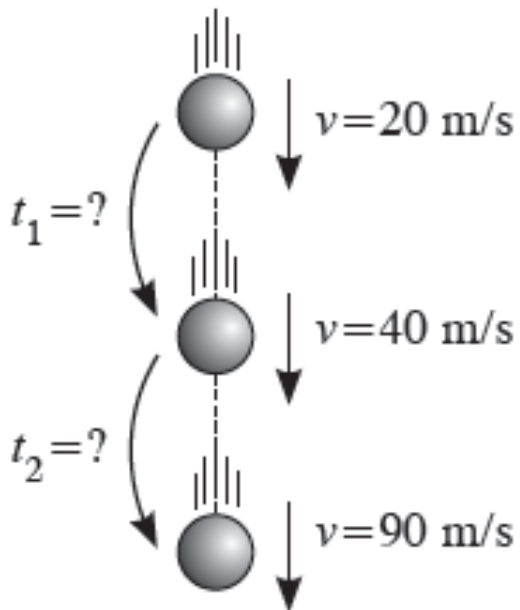
$$V_1 = 64 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1\text{s}$$

$$V_1 = 54 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



3

La piedra que se muestra está en movimiento vertical de caída libre (MVCL). Determine los intervalos de tiempo que se muestran. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



## RESOLUCIÓN

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

$$V_f = V_o + g \cdot t$$

$$40 \text{ m/s} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_1$$

$$20 \text{ m/s} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_1$$

$$t_1 = 2 \text{ s}$$

$V = 40 \text{ m/s}$

$$V_f = V_o + g \cdot t$$

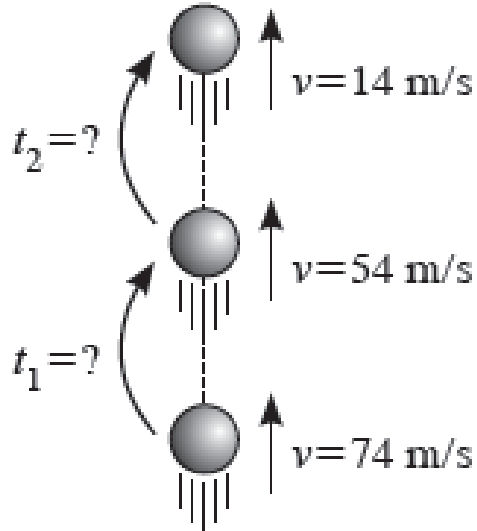
$$90 \text{ m/s} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_2$$

$$50 \text{ m/s} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_2$$

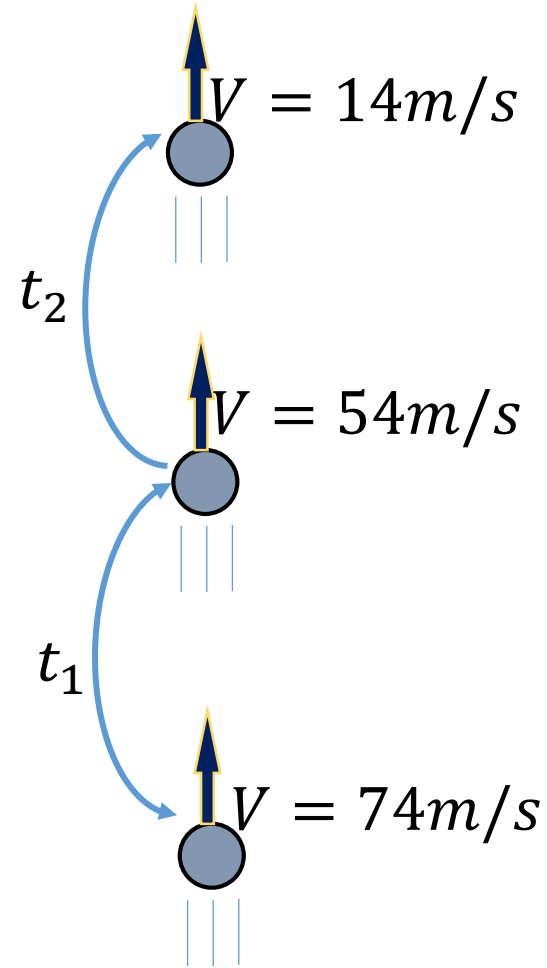
$$t_2 = 5 \text{ s}$$

4

La piedra que se muestra está en MVCL. Determine los intervalos de tiempo que se muestran. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



## RESOLUCIÓN



$$V_f = V_o - g \cdot t$$

$$14 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 54 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_2$$

$$10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_2 = 40 \text{ m/s}$$

$$t_2 = 4 \text{ s}$$

$$V_f = V_o - g \cdot t$$

$$54 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 74 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_1$$

$$10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_1 = 20 \text{ m/s}$$

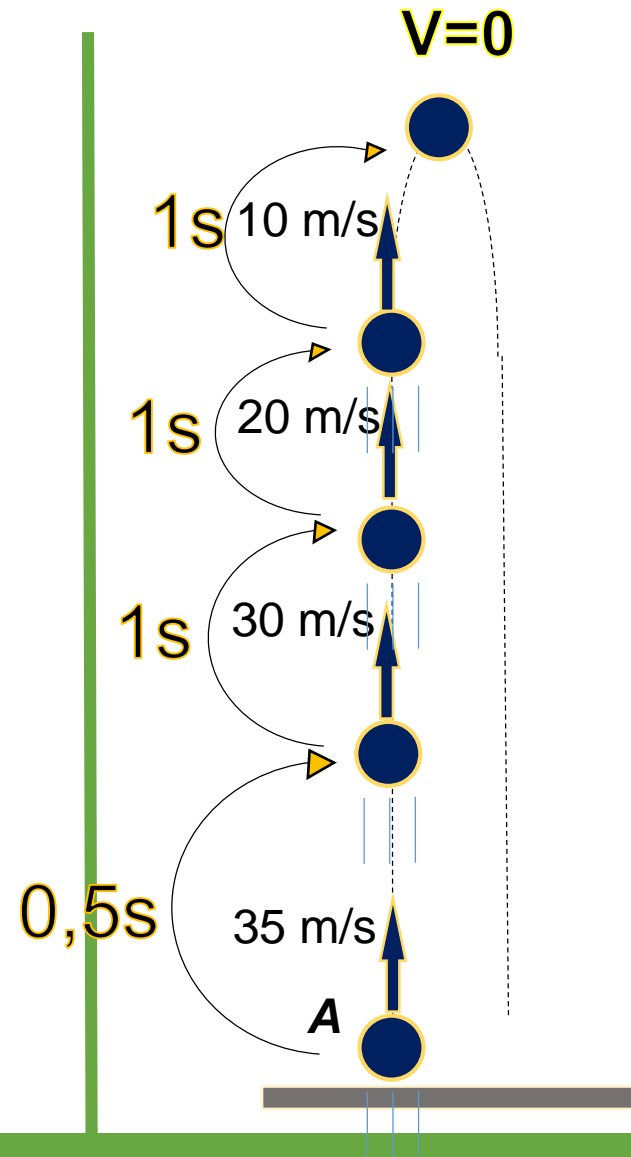
$$t_1 = 2 \text{ s}$$

5

Una pelota es lanzada con  $35 \hat{j}$  m/s experimentando MVCL. Determine luego de qué tiempo logra su máxima altura. ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

### RESOLUCIÓN

Y para lograr la altura máxima el cuerpo en dicho instante presenta  $V = 0$ .



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

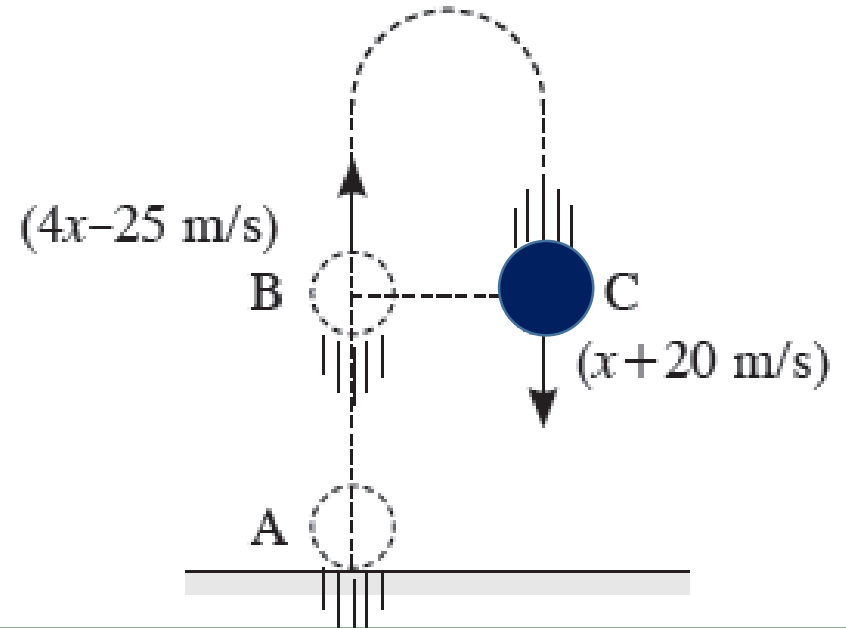
$$t_{sub} = \frac{35 \text{ m/s}}{10 \text{ m/s}^2}$$

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

6

Se dice que Galileo convocaba al público que se encontraba en los alrededores de la famosa torre de Pisa ubicada en Italia para demostrar que los cuerpos al caer no dependen de su peso, fue Galileo quien plantea la caída libre. Con respecto a estos planteamientos, ¿con qué rapidez cae la esfera mostrada en la posición C? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

## RESOLUCIÓN



La rapidez en la posición B y C son iguales

$$V_{sub} = V_{baj}$$

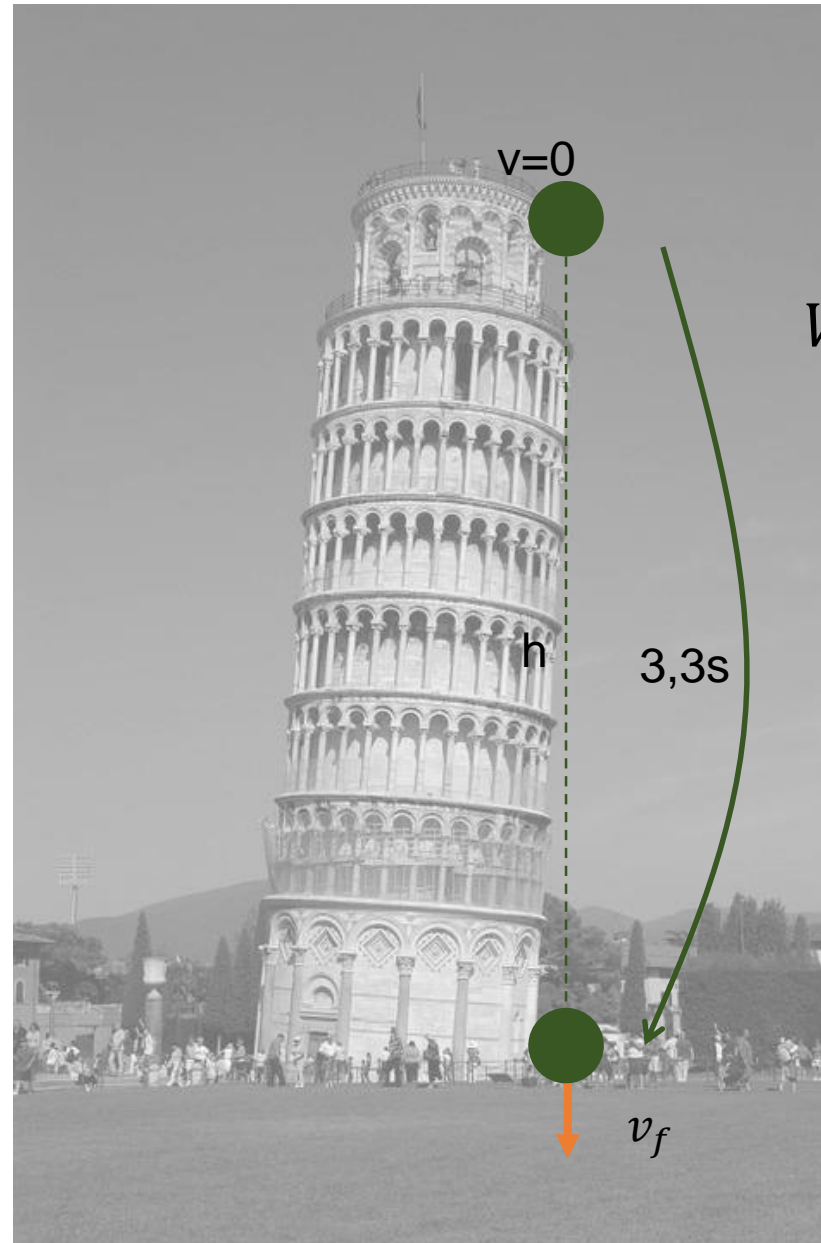
$$4x - 25 = x + 20$$

$$x = 15$$

$$V_C = 35 \text{ m/s}$$

7

Uno de los experimentos que sin duda se le recuerda al gran Galileo es el de abandonar dos esferas de diferente peso con el cual trató de demostrar que el tiempo de caída de los cuerpos no dependía de la masa. No existe registro que realizara tal experimento, sin embargo, la noción sobre la caída libre de los cuerpos se iba evidenciando. Si asumimos que la altura de la torre de Pisa es  $h$  y el tiempo de caída de las esferas fue 3,3 s, calcule  $h$ . ( $g=10\text{m/s}^2$ ). Desprecie efectos del aire.



$$V_f = V_o + g \cdot t$$

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

$$V_f = 33 \text{ m/s}$$

$$h = \left( \frac{V_o + V_f}{2} \right) \cdot t$$

$$h = \left( \frac{0 + 33}{2} \right) (3,3)$$

$$h = 54.45 \text{ m}$$

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

MUCHAS  
*Gracias!*