



PHYSICS

Segundo año

CAPITULO 12: MVCL



 **SACO OLIVEROS**

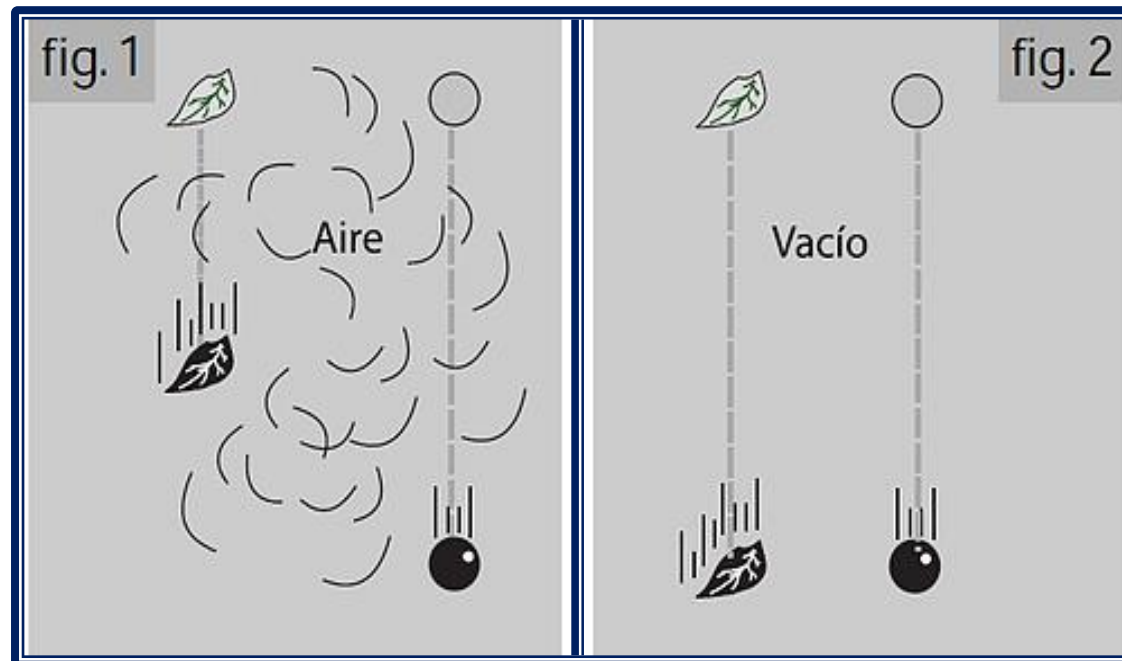
En el siglo IV a.n.e Aristóteles pensaba que los objetos pesados caían con mayor rapidez que otros ligeros. Galileo demostró que Aristóteles estaba equivocado, pues señalaba que los cuerpos caen con una aceleración constante e independiente de su peso.



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

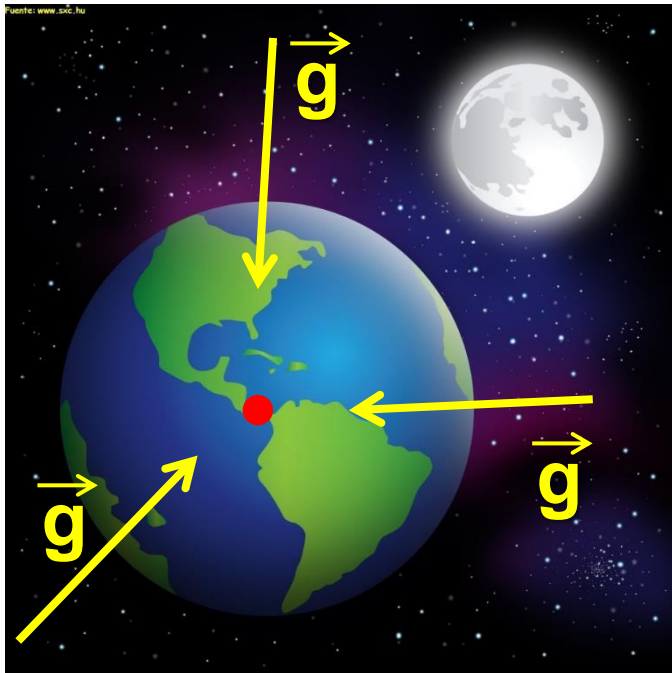
¿Qué es el movimiento vertical de caída libre (MVCL)

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

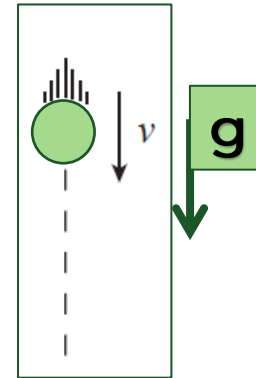


Aceleración de la gravedad (\vec{g})

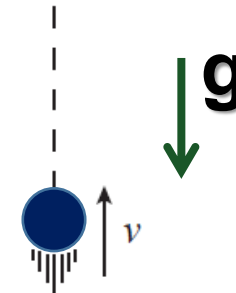
Debido a la atracción de la tierra en sus cercanías de su superficie, los cuerpos en caída libre experimentan una aceleración de módulo **$9,8 \text{ m/s}^2$** con dirección hacia el centro de la tierra.



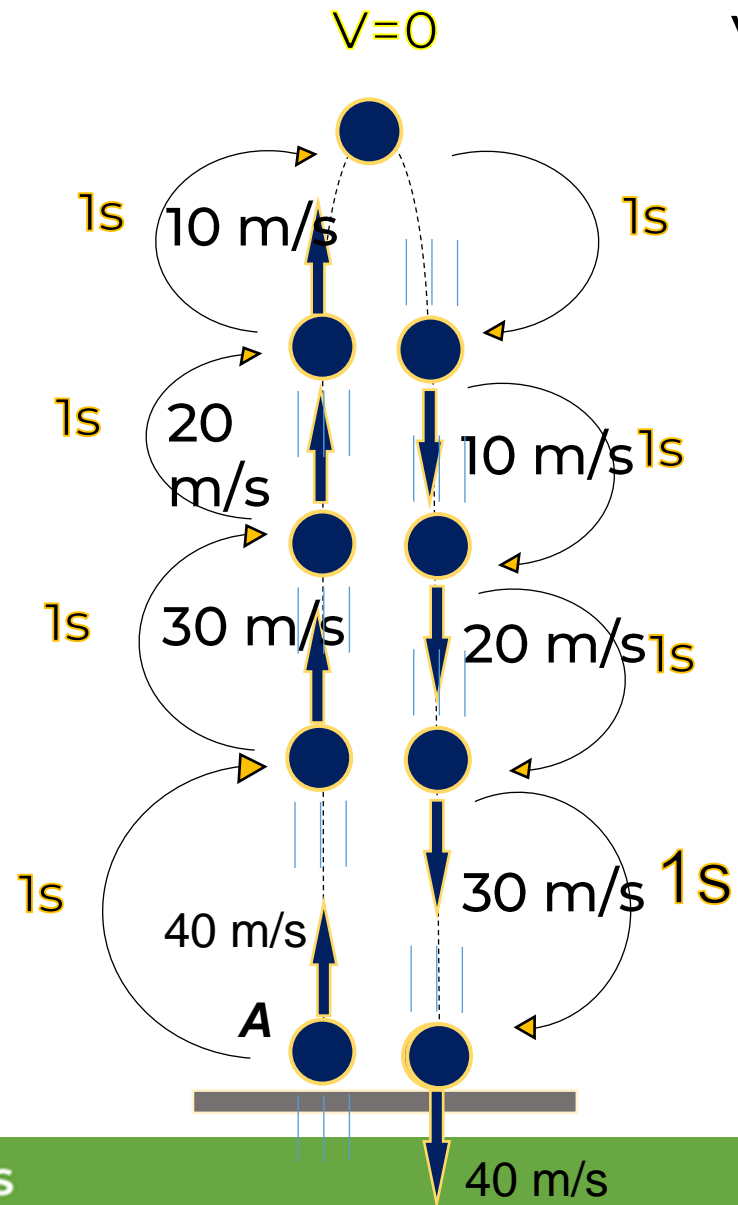
Por facilidad de cálculo aproximaremos esta aceleración a **10 m/s^2**



BAJA
MOVIMIENTO
ACELERADO



SUBE
MOVIMIENTO
DESACELERADO



Veamos el lanzamiento vertical de una esfera

CONCLUSIONES:

Para un mismo nivel:

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

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

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

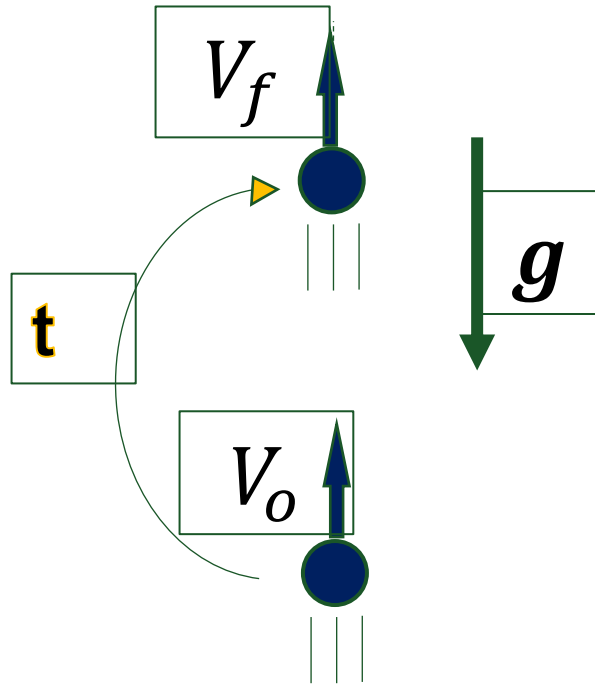
también:

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



SUBE

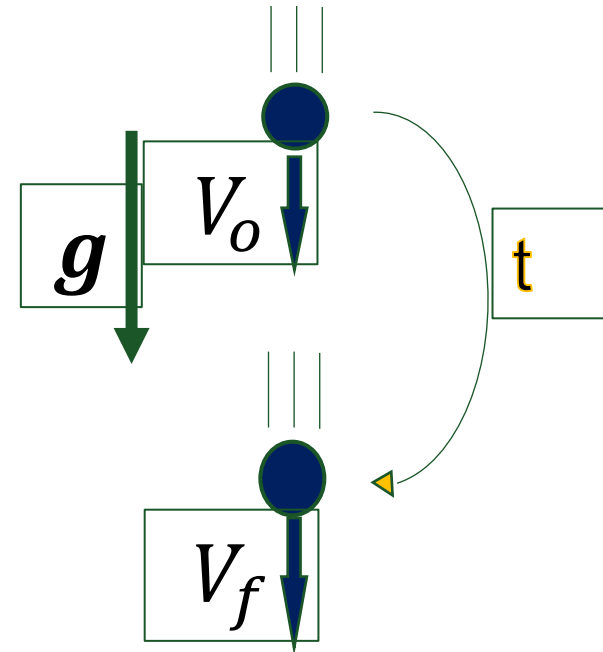
MOVIMIENTO
DESACELERADO



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

BAJA

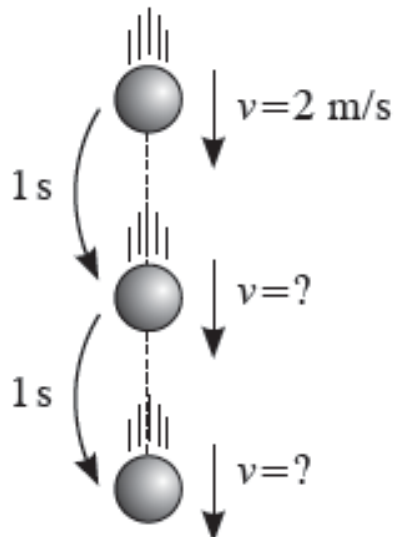
MOVIMIENTO
ACELERADO



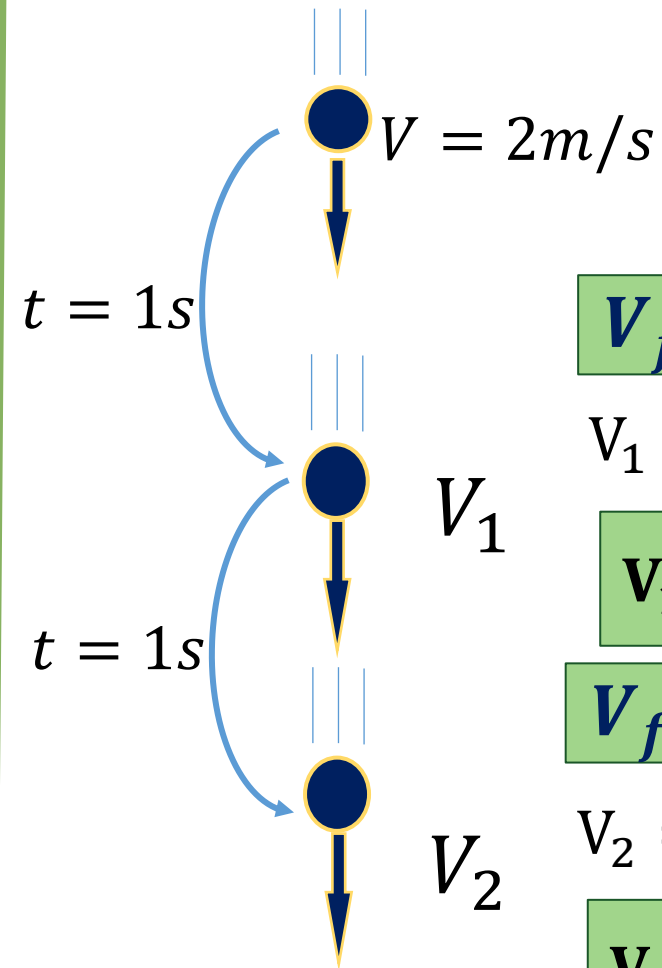
$$V_f = V_o + g \cdot t$$

1

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



RESOLUCIÓN



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

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

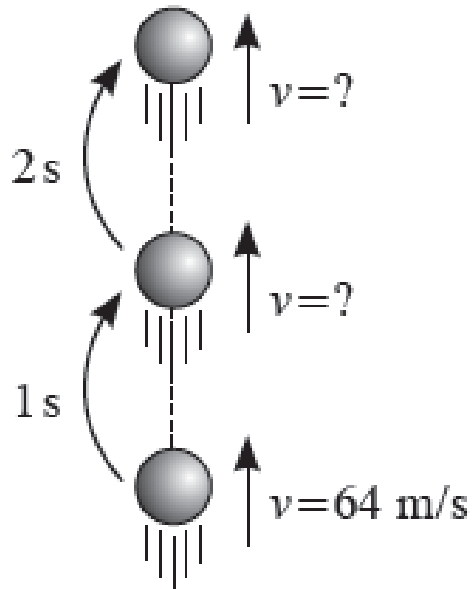
$$V_1 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

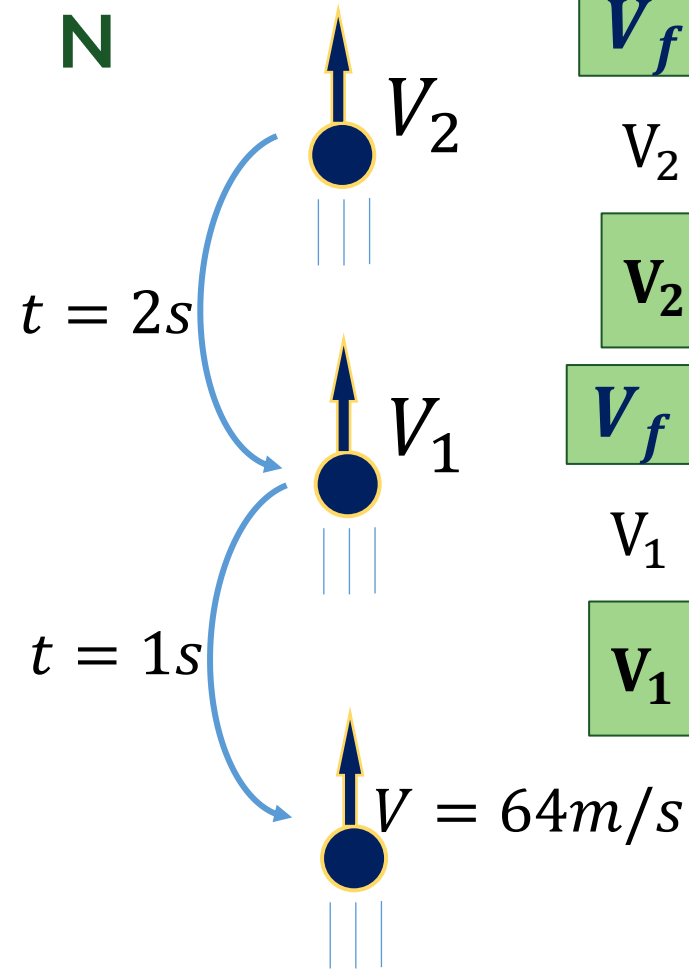
$$V_2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1\text{s}$$

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

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



RESOLUCIÓN



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

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

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

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

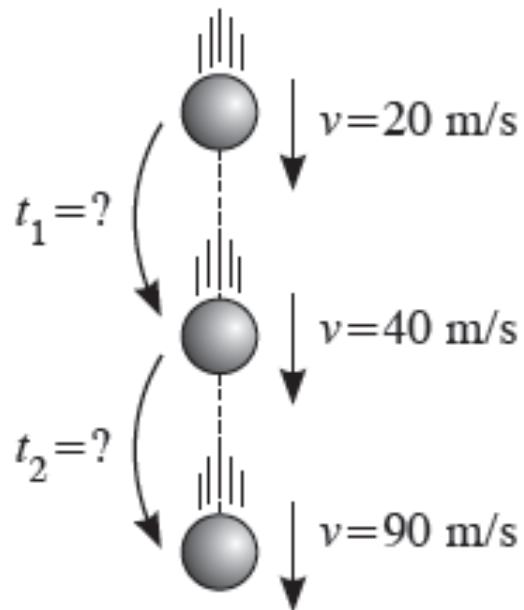
$$V_1 = 64 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1s$$

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

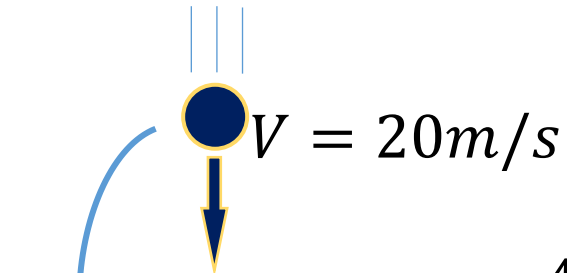


3

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

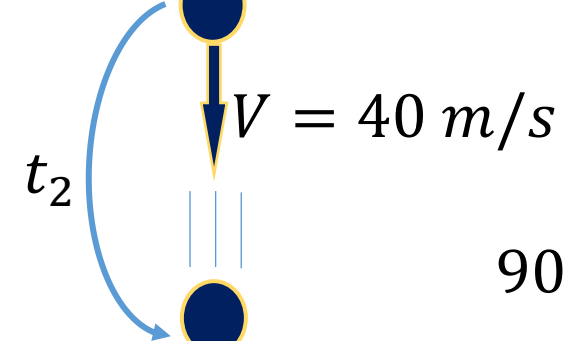


$$V_f = V_o + g \cdot t$$

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

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

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



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

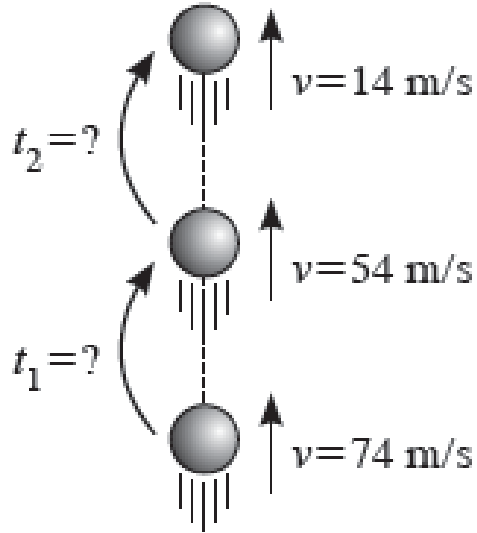
$$90 \text{ m/s} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_2$$

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

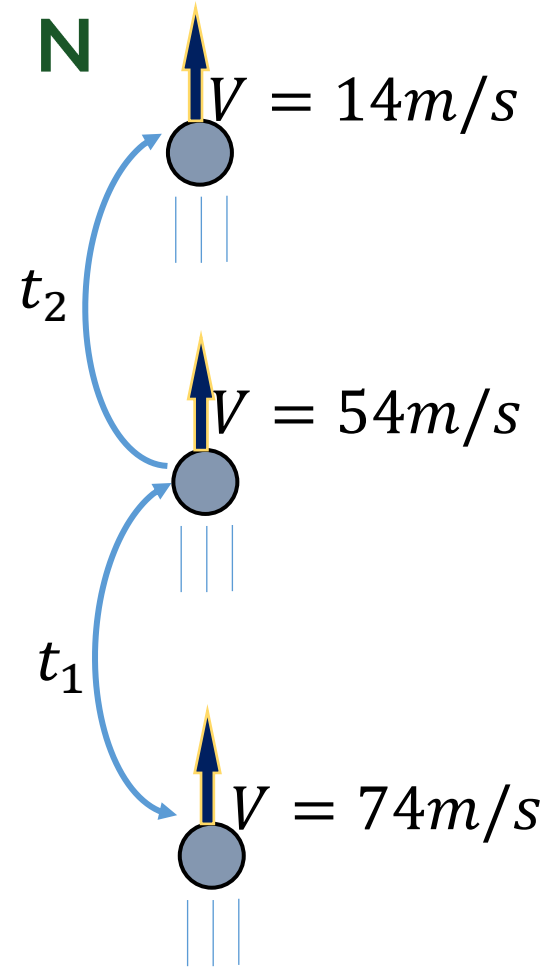
$$t_2 = 5 \text{ s}$$

4

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



RESOLUCIÓN



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

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

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

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

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

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

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

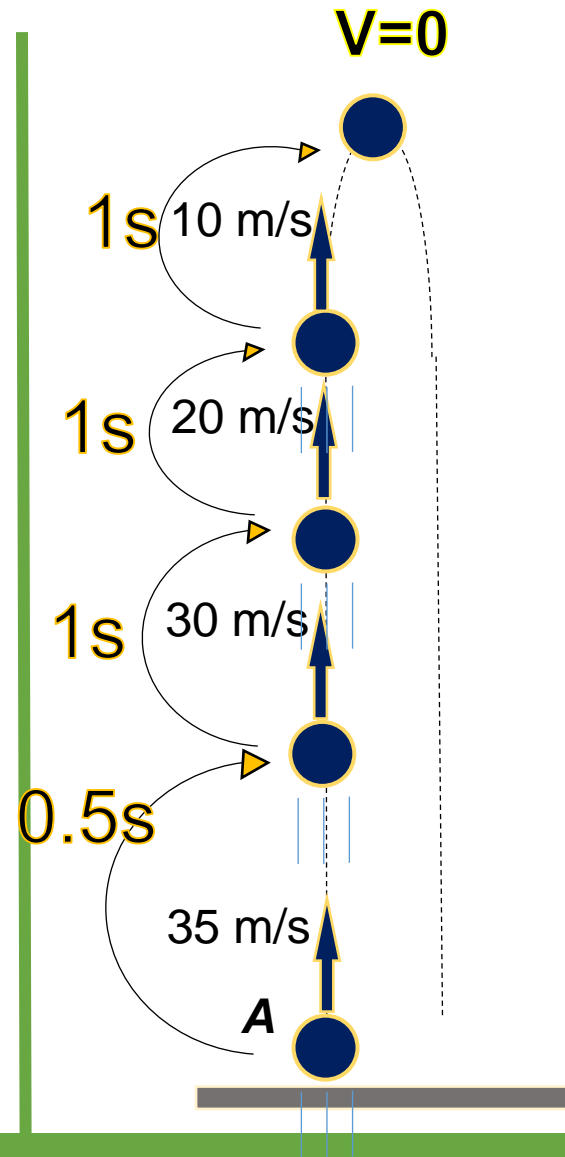
$$t_1 = 2 \text{ s}$$

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 $V = 0$.



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

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

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

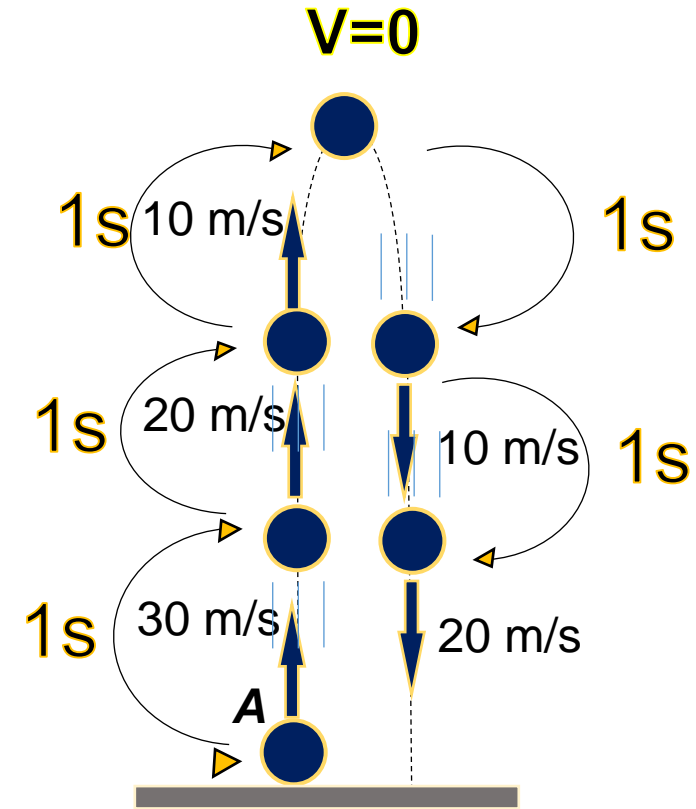


6

Se lanza una esfera con $30 \hat{j}$ m/s. Determine la velocidad luego de 5 s de su lanzamiento. (Desprecie la resistencia del aire y considere $g=10 \text{ m/s}^2$).

RESOLUCIÓN

Analicemos el movimiento segundo a segundo



Se observa que en el quinto segundo la Velocidad es:

$$\vec{V}_f = -20 \hat{j} \text{ m/s}$$



7

Una persona lanza una esfera verticalmente hacia arriba registrando que vuelve al punto de lanzamiento luego de 9 s. Determine la rapidez de lanzamiento. (Desprecie la resistencia del aire y considere $g=10 \text{ m/s}^2$).

RESOLUCIÓN

Necesitamos el tiempo de subida

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

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

$$t_{\text{sub}} = 9\text{s}/2$$

$$t_{\text{sub}} = 4,5 \text{ s}$$

Necesitamos la rapidez de subida o lanzamiento

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

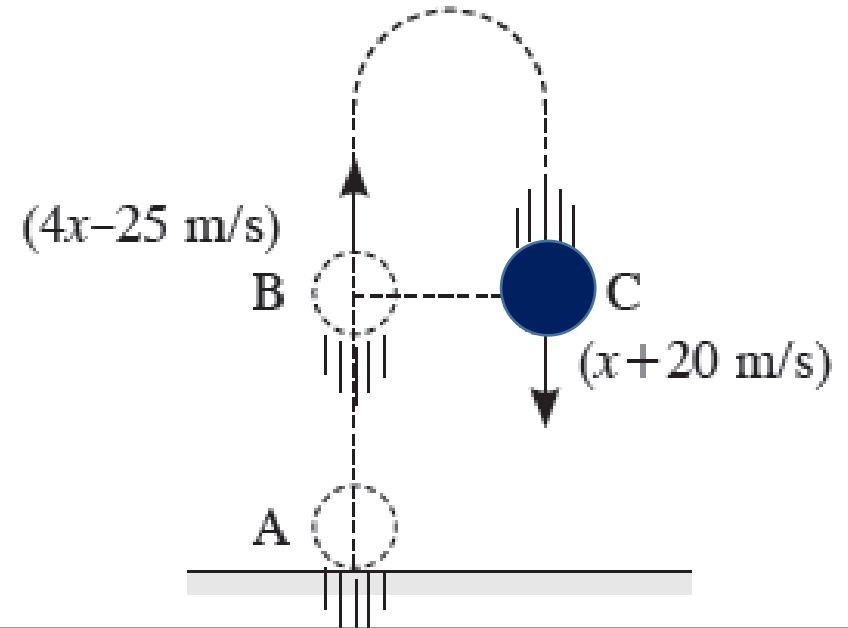
$$V_{\text{sub}} = t_{\text{sub}} \cdot g$$

$$V_{\text{sub}} = 4,5 \text{ s} \cdot 10 \text{ m/s}^2$$

$$V_{\text{sub}} = 45 \text{ m/s}$$

8

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



La rapidez en la posición B y C son iguales

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

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

$$x = 15$$

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

RESOLUCIÓN

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

MUCHAS
Gracias!