

PHYSICS

Chapter 2

5th
SECONDARY

MVCL



 **SACO OLIVEROS**



¿ QUÉ ES EL M.V.C.L.?

Es semejante al M.R.U.V.; ya que la trayectoria descrita es una recta (en este caso es vertical) y donde el cuerpo que lo desarrolla, solo experimenta la influencia de la Tierra(gravedad) durante el desarrollo de dicho movimiento.

A esta aceleración se le denomina como la aceleración de la gravedad : g



Su módulo es de:

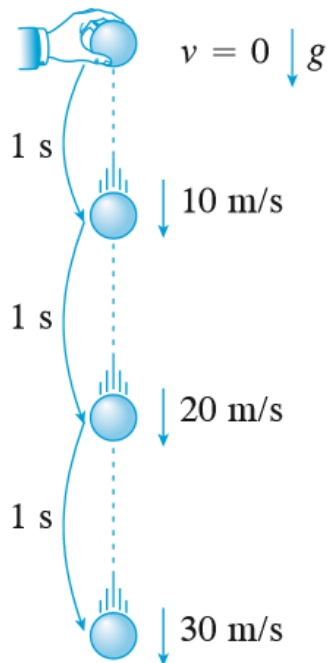
$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Para fines prácticos de simplificaciones, consideramos:

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

Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$; significa que la rapidez del cuerpo aumenta (cuando desciende) o disminuye (cuando asciende), en 10 m/s cada 1 s .

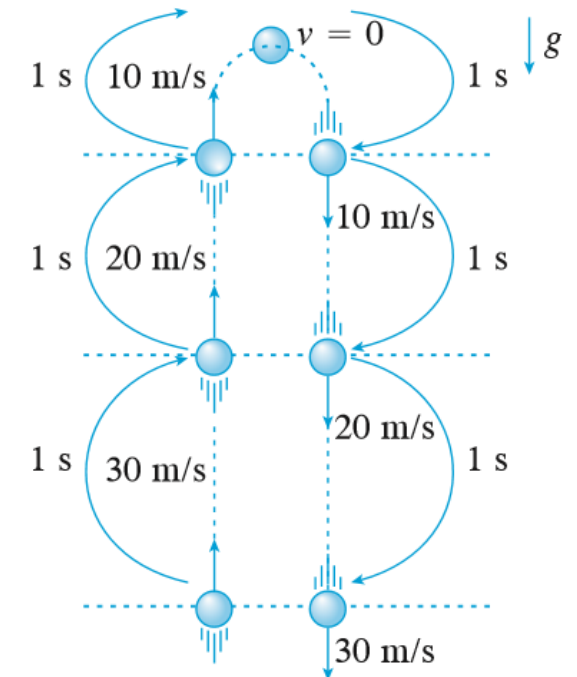
* Cuando soltamos a un cuerpo:



* Cuando lanzamos verticalmente hacia arriba a un cuerpo:

En un tramo: $t_{\text{subida}} = t_{\text{bajada}}$

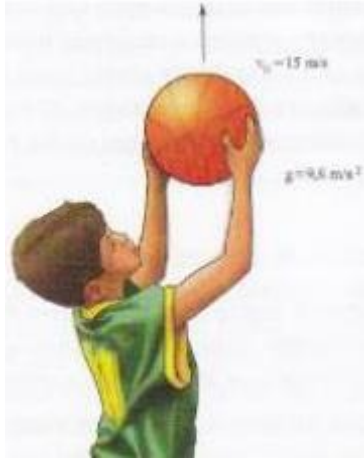
En un punto: $V_{\text{subida}} = V_{\text{bajada}}$



El MVCL, se desarrolla cerca a la superficie de la Tierra, cuando el cuerpo:



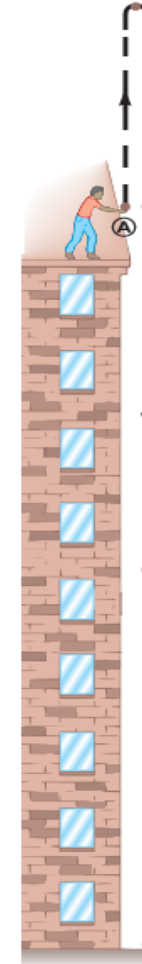
Es soltado desde cierta altura.



Es lanzado verticalmente



Es soltado desde un globo que esta ascendiendo



Es lanzado verticalmente hacia arriba desde la azotea de un edificio



$$V_f = V_0 \pm g \cdot t$$

$$V_f^2 = V_0^2 \pm 2g \cdot h$$

Fórmulas

$$h = V_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$h = \left(\frac{V_0 + V_f}{2} \right) \cdot t$$

Usaremos:

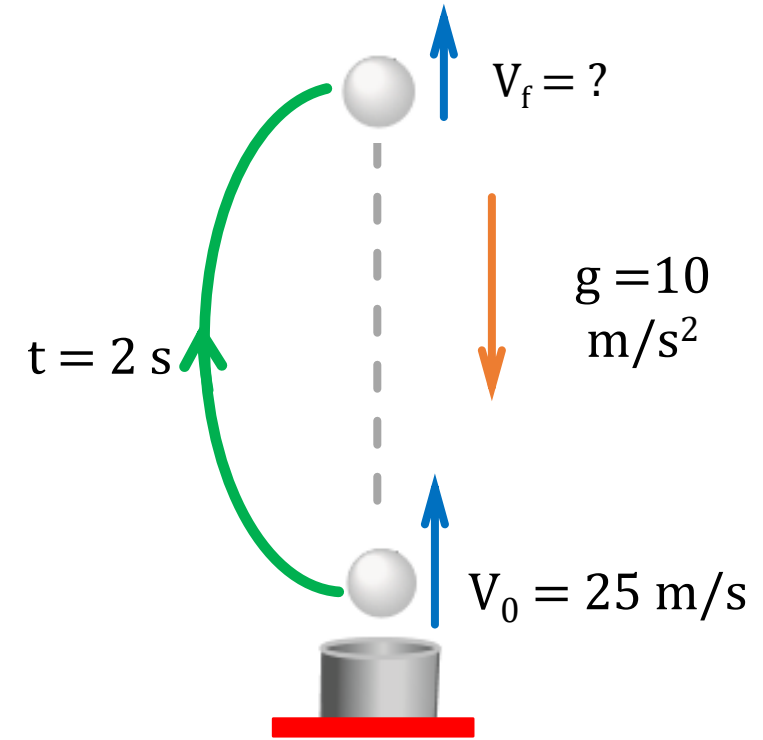
(+) cuando el cuerpo esta descendiendo

(-) cuando el cuerpo esta ascendiendo

1. Un cañón de juguete lanza verticalmente hacia arriba un proyectil con 25 m/s. Determine la rapidez del proyectil luego de 2 s de su lanzamiento, Considere que el proyectil desarrolla un MVCL y $g = 10 \text{ m/s}^2$.

RESOLUCIÓN

Graficando de acuerdo al enunciado:



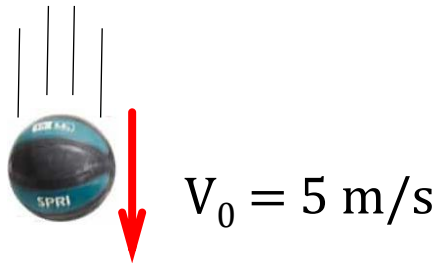
$$V_f = V_0 - g \cdot t$$

$$V_f = 25 \text{ m/s} - (10 \text{ m/s}^2)(2 \text{ s})$$

$$V_f = 25 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}$$

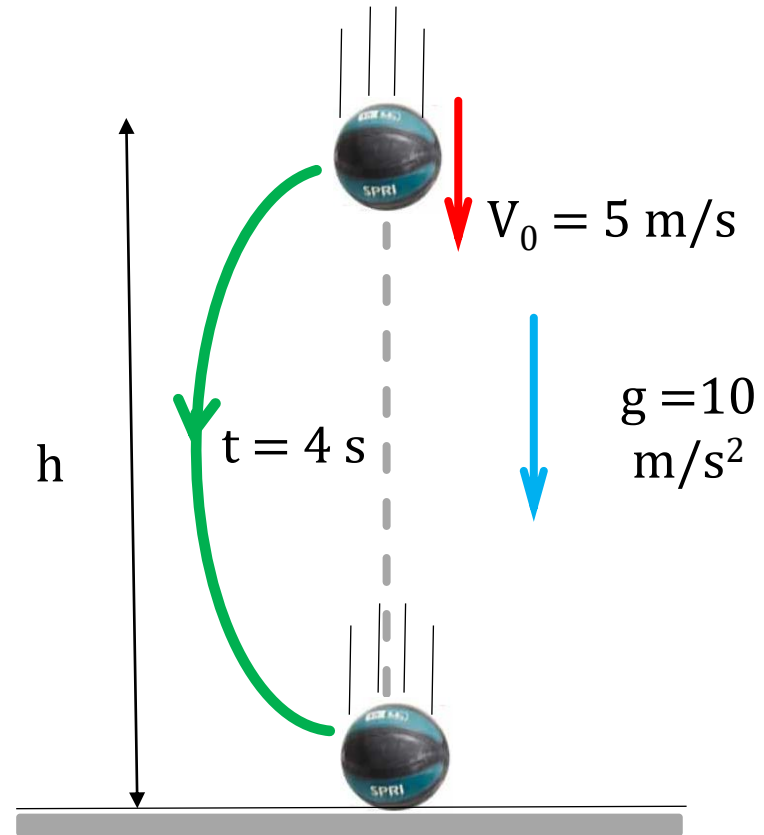
$$\therefore V_f = 5 \text{ m/s}$$

2. Una canica es lanzada hacia abajo con una rapidez de 5 m/s . Si la canica desarrolla un MVCL y luego de 4 s llega a impactar contra el piso, determine desde que altura fue lanzada la canica. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



RESOLUCIÓN

Como la esfera es lanzada hacia abajo, podemos afirmar que su rapidez aumentara:



$$h = V_0 t + g \cdot t^2 / 2$$

$$h = 5 \text{ m/s}(4\text{s}) + (10 \text{ m/s}^2)(4 \text{ s})^2 / 2$$

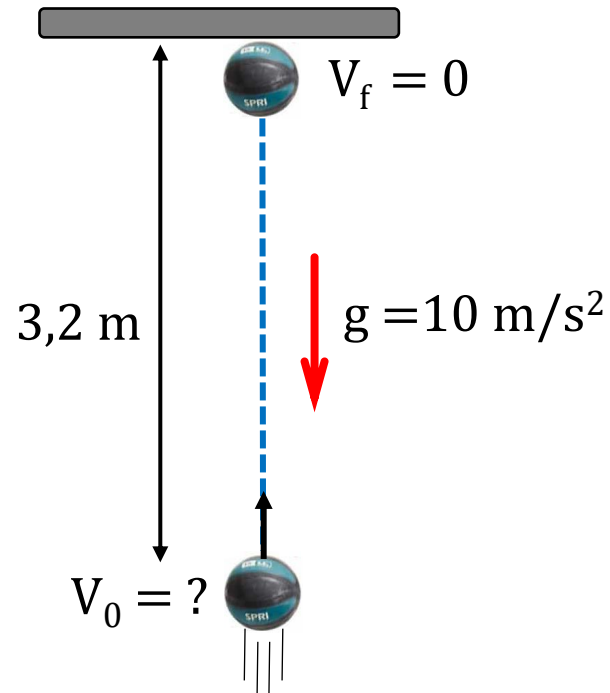
$$h = 20 \text{ m} + 80 \text{ m}$$

$$\mathbf{h = 100 \text{ m}}$$

3. Un malabarista actúa en un recinto cuyo techo está a 3,2 m del nivel de sus manos. El artista lanza las pelotas verticalmente hacia arriba de modo que apenas llegan al techo. Si despreciamos la resistencia del aire, determine la rapidez de lanzamiento de las pelotas. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

RESOLUCIÓN

Como la esfera asciende, desacelera.



Sabemos :

$$V_f^2 = V_0^2 - 2g \cdot h$$

$$(0)^2 = V_0^2 - 2 (10 \text{ m/s}^2) 3,2 \text{ m}$$

$$64 \text{ m}^2/\text{s}^2 = (V_0)^2$$

$$\mathbf{8 \text{ m/s} = V_0}$$



4. Un alunizador está descendiendo hacia la base lunar , frenando lentamente por el retroempuje del motor de descenso. El motor se apaga cuando el alunizador está a 5,2 m sobre la superficie y tiene una rapidez de 1 m/s. Si consideramos que el alunizador desarrolla un MVCL e impacta en la superficie con una rapidez de 4,2 m/s , determine el tiempo que tarda en llegar a la superficie para el tramo en mención.

RESOLUCIÓN

Datos :

$$V_0 = 1 \text{ m/s}$$

$$V_f = 4,2 \text{ m/s}$$

$$h = 5,2 \text{ m}$$

$$t = ??$$

Sabemos :

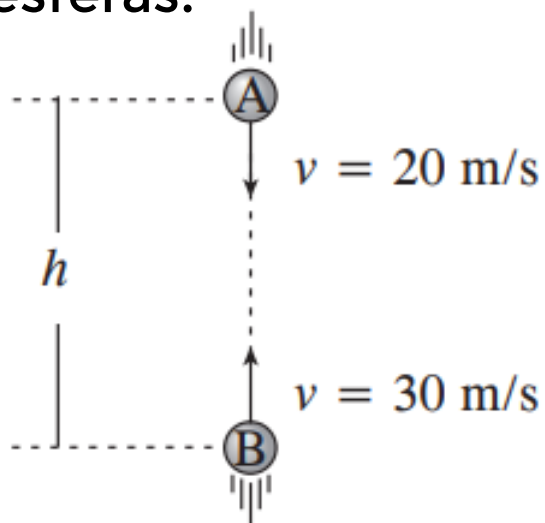
$$h = \left(\frac{V_0 + V_f}{2} \right) \cdot t$$

$$5,2 \text{ m} = \frac{(1 \text{ m/s} + 4,2 \text{ m/s}) t}{2}$$

$$10,4 \text{ m} = (5,2 \text{ m/s}) t$$

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

5. Dos esferas A y B son lanzadas en forma simultáneamente y sobre la misma línea vertical, tal como se muestra. Si las esferas desarrollan un MVCL y chocan luego de 2 s, determine la altura de separación h entre las esferas.



RESOLUCIÓN

Para determinar h , sumaremos las alturas de las esferas A y B.

Sabemos:

$$h = V_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

Esfera A:

$$h(A) = 20 \text{ m/s}(2 \text{ s}) + \frac{10 \text{ m/s}^2 (2 \text{ s})^2}{2} = 60 \text{ m}$$

Esfera B:

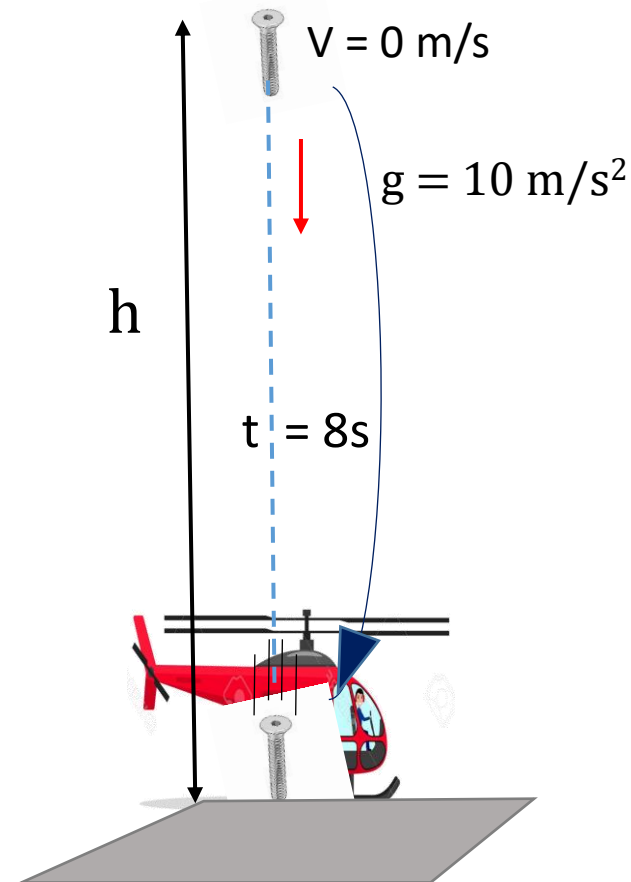
$$h(B) = 30 \text{ m/s}(2 \text{ s}) - \frac{10 \text{ m/s}^2 (2 \text{ s})^2}{2} = 40 \text{ m}$$

$$h = 60 \text{ m} + 40 \text{ m}$$

$$h = 100 \text{ m}$$

6. Un joven estudiante del colegio Saco Oliveros está observando el ascenso de un helicóptero de tal manera que su cronómetro registró un minuto toda su subida. Si cuando el helicóptero está suspendido en el aire en estado de reposo se suelta un perno por lo cual el niño registra en su cronómetro exactamente 8 s la caída, ¿a qué altura se encontraba el helicóptero?(Desprecie la resistencia del aire). Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

RESOLUCIÓN



Al estar el helicóptero en reposo, el perno al ser soltado tiene rapidez cero.

Sabemos :

$$h = V_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$h = 0(8\text{s}) + \frac{10\text{m/s}^2(8\text{s})^2}{2}$$

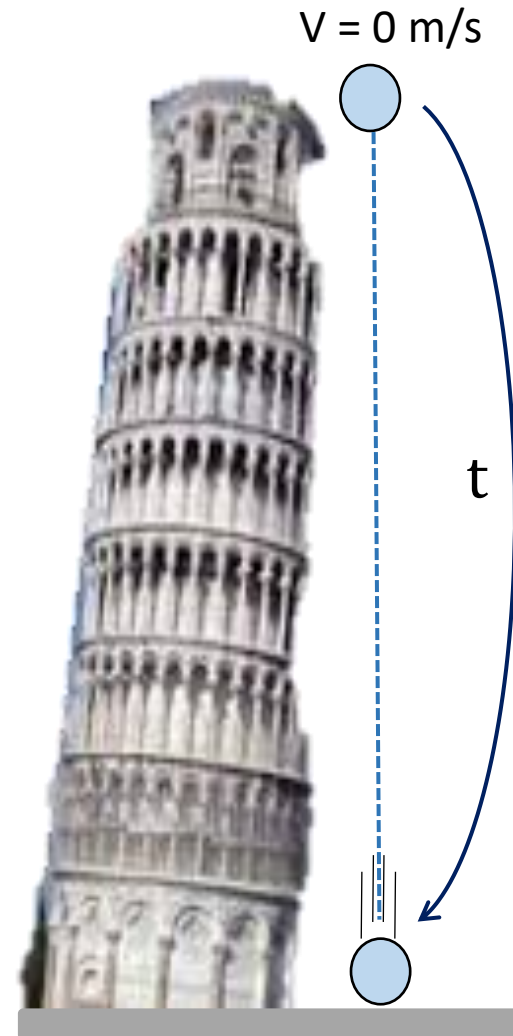
$$h = 0 + 320\text{m}$$

$$h = 320\text{m}$$

HELICOMOTIVACIÓN

7. Cuenta la historia que el científico italiano Galileo Galilei dejó caer dos esferas de distintas masas de la parte más alta de la torre inclinada de Pisa, logrando demostrar que el tiempo de descenso de ambas esferas son iguales y es independiente de la masa del cuerpo que cae. Si estimamos que la altura de la torre es de 57,8 m, determine la rapidez de la esfera más ligera en el instante en que impacta contra el piso. Desprecie la resistencia del aire y considere $g = 10 \text{ m/s}^2$

RESOLUCIÓN



Sabemos :

$$h = V_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$57,8 \text{ m} = (0)t + \frac{(10 \text{ m/s}^2)t^2}{2}$$

$$57,8 \text{ m} = (5 \text{ m/s}^2)t^2$$

$$t = 3,4 \text{ s}$$

Tambien :

$$V_f = V_0 - g \cdot t$$

$$V_f = 0 - (10 \text{ m/s}^2)3,4 \text{ s}$$

$$V_f = 3,4 \text{ m/s}$$