



# Materiales Educativos GRATIS

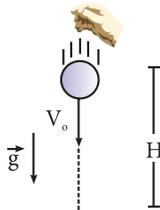
## FISICA

## QUINTO

# MOVIMIENTO VERTICAL DE CAÍDA LIBRE (M.V.C.L.)

### DEFINICIÓN

Es aquel tipo de movimiento uniformemente variado (M.R.U.V) cuya trayectoria es una línea recta vertical, que se debe a la presencia de la gravedad más no del peso del cuerpo ya que no considera la resistencia del aire. Este tipo de movimiento se presenta cuando un cuerpo es lanzado hacia arriba, o simplemente es soltado. Este tipo de M.V.C.L. es independiente del peso del cuerpo.

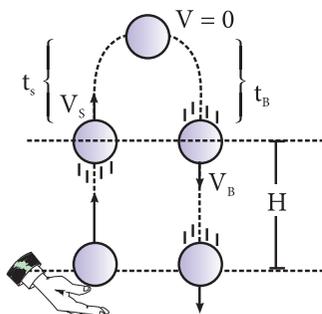


### CARACTERÍSTICAS DEL MOVIMIENTO VERTICAL DE CAÍDA LIBRE

1. No se considera la resistencia del aire, es decir el medio es vacío.
2. El movimiento de caída libre plantea la misma aceleración para todos los cuerpos, cualquiera que sea su masa. A esta aceleración se le llama aceleración de la gravedad normal, cuyo valor a 45° de latitud es:

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2 \approx 10 \text{ m/s}^2$$

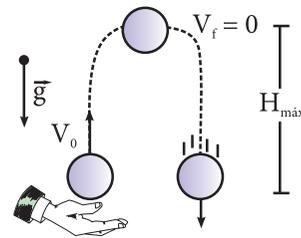
3. Si un cuerpo es disparado verticalmente hacia arriba desde una determinada altura, se cumple que la rapidez de subida ( $V_s$ ) es igual a la rapidez de bajada ( $V_B$ ), y que el tiempo empleado para subir ( $t_s$ ) y bajar ( $t_B$ ) un mismo tramo o altura, son iguales.



$$t_s = t_B$$

$$V_s = V_B$$

4. Todos los cuerpos que se dejan caer simultáneamente con la misma velocidad inicial desde una altura, utilizan el mismo tiempo para llegar al suelo.
5. Un cuerpo que es lanzado verticalmente hacia arriba alcanza su altura máxima cuando su velocidad final en el punto más alto es igual a cero.



$$\text{En } H_{\text{máx}} \Rightarrow V_f = 0$$

Tener en cuenta:

$$H_{\text{máx}} = \frac{V_0^2}{2g}$$

$$t_v = \frac{2V_0}{g}$$

$t_v$ : tiempo de vuelo (s)

$$t_v = t_s + t_b$$

### Observaciones

1. La gravedad no es la misma en todos los lugares de la tierra, depende de la altura sobre el nivel del mar y de la latitud.

En los polos:  $g = 9,83 \text{ m/s}^2$  (Máxima)

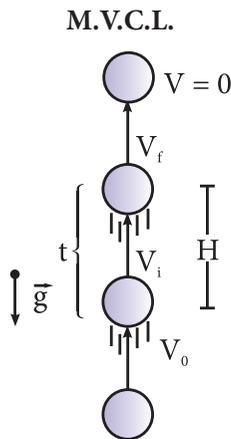
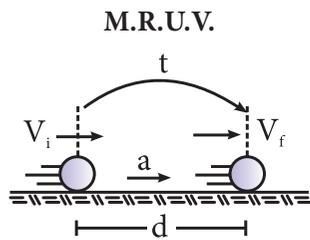
En el Ecuador:  $g = 9,78 \text{ m/s}^2$  (Mínima)

2. No solo la tierra atrae a los cuerpos, también el sol, la luna y todo astro. Se entiende por gravedad a la región de espacio que rodea a un astro, gracias al cual atrae a los cuerpos (campo gravitatorio) la aceleración de la gravedad es la rapidez con que es atraído un cuerpo.

$$g_{\text{Luna}} = \frac{g_{\text{Tierra}}}{6}$$

$$g_{\text{Sol}} = 28 g_{\text{Tierra}}$$

3. Como las características en sus movimientos, (M.V.C.L. y M.R.U.V.) son equivalente, las ecuaciones o fórmulas y los gráficos también lo son.



M.R.U.V	M.V.C.L
$V_f = V_i \pm at$	$V_f = V_i \pm gt$
$V_f^2 = V_i^2 \pm 2ad$	$V_f^2 = V_i^2 \pm 2gH$
$d = V_i t \pm \frac{1}{2} at^2$	$H = V_i t \pm \frac{1}{2} gt^2$
$d = \left( \frac{V_i + V_f}{2} \right) t$	$H = \left( \frac{V_i + V_f}{2} \right) t$

4. Forma vectorial:

- ❖  $\vec{V}_f = \vec{V}_i + \vec{g}t$
- ❖  $\vec{h} = \vec{V}_i t + \frac{\vec{g}t^2}{2}$
- ❖  $\vec{V}_f^2 = \vec{V}_i^2 + 2\vec{g} \cdot \vec{h}$
- ❖  $\vec{h} = \left( \frac{\vec{V}_0 + \vec{V}_f}{2} \right) \cdot t$

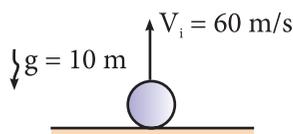
En este caso se deberá tener en cuenta el sentido de la magnitud vectorial que se va a reemplazar.

↑(+); ↓(-)

## TRABAJANDO EN CLASE

### Integral

1. Calcula la altura que alcanza el proyectil (desprecia la resistencia del aire)



**Resolución:**

$$H_{\max} = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{60^2}{2 \cdot 10} = 180 \text{ m}$$

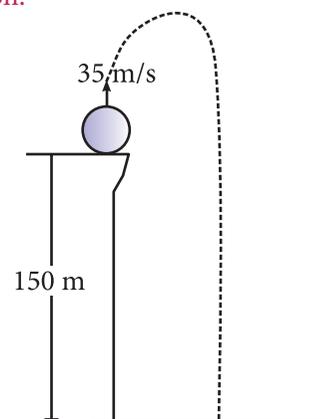
2. Si un paquete ubicado en el piso es lanzado verticalmente hacia arriba con  $V = 40 \text{ m/s}$ , determina la altura que logra alcanzar. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) (Considere caída libre).
3. Si un cuerpo es soltado desde una altura de 180 m, calcula su rapidez cuando llega a tierra y el tiempo empleado se sabe que los efectos del aire son despreciables. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
4. Se lanza un objeto desde cierta altura llegando al piso en 5 s, con una rapidez de 70 m/s. Consi-

derando caída libre calcula la rapidez con que se lanzó dicho objeto. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

### UNMSM

5. Desde una altura de 150 m se lanza hacia arriba un objeto con rapidez de 35 m/s. Calcula el tiempo que demora en chocar con el piso. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

**Resolución:**



EC vectorial:

$$\vec{V}_0 = +35 \text{ m/s}$$

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

$$\vec{h} = -150 \text{ m}$$

$$t = ?$$

$$\vec{h} = \vec{V}_o \cdot t + \frac{1}{2} \vec{g} t^2$$

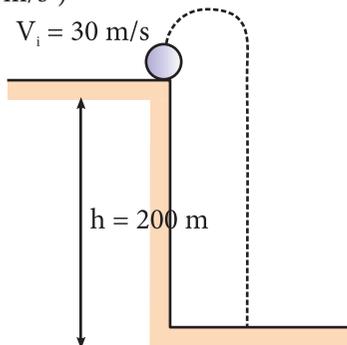
$$-150 = 35t + \frac{1}{2}(-10)t^2$$

$$t^2 - 7t - 30 = 1$$

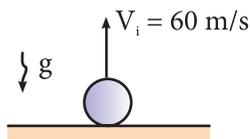
t	-10
t	3

$$t = 10 \text{ s}$$

6. Si los efectos del aire son despreciables, calcula el tiempo que permanece en movimiento. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



7. Calcula el tiempo que permanece en el aire el proyectil, considere M.V.C.L. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



8. Si un paquete ubicado a 70 m del piso es lanzado verticalmente hacia arriba con  $V = 20 \text{ m/s}$ , determina a qué altura se encontrará luego de 2 s; considere caída libre. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
9. Si un objeto es soltado en el vacío y recorre 35 m en su último segundo de caída libre. Calcula desde qué altura fue soltado. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
10. Si desde la superficie terrestre se lanza verticalmente hacia arriba una piedra y regresa a tierra en 2 segundos, calcula su altura máxima si la resistencia del aire es despreciable. ( $g = 10 \text{ m/s}$ )
11. Si se lanza un objeto verticalmente hacia arriba, en caída libre, ¿qué rapidez tendrá cuando le falten 20 m para llegar al punto más alto de su trayectoria? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
12. Una pelota, lanzada verticalmente hacia arriba con una rapidez  $V_1$ , alcanza una altura máxima  $h_1$ .

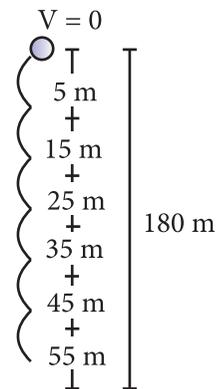
Si la rapidez de lanzamiento de la pelota se duplica y se desprecian los efectos del aire, ¿qué altura máxima alcanza la pelota?

13. Un objeto cae libremente desde una altura de 45,0 m si en este mismo instante un joven, que se encuentra a 18 m de la vertical de la caída del objeto, moviéndose a velocidad constante, logra atrapar el objeto justo antes de que toque el suelo, ¿cuál es la rapidez  $V$  del joven y el tiempo  $t$  transcurrido? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
14. Un globo está ascendiendo a razón de 10 m/s, a una altura de 75 m sobre el nivel del suelo se deja caer desde él un bulto si se desprecia la resistencia del aire, ¿con qué rapidez golpea el suelo el bulto? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

### UNI

15. Si un cuerpo cae libremente en el vacío y recorre en el último segundo una distancia de 55 m, ¿desde qué altura cae? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

#### Resolución



16. Si un cuerpo cae libremente en el vacío y recorre en el último segundo una distancia de 44,1 m, ¿desde qué altura cae? ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ )
17. Si una piedra es lanzada inicialmente hacia abajo en un pozo con una rapidez inicial de 32 m/s y llega al fondo en 3 s, ¿cuál es la profundidad del pozo en m y la rapidez con que llega la piedra en m/s respectivamente? ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ) (desprecie la resistencia del aire)
18. Una partícula en el vacío es lanzada verticalmente hacia arriba y en el primer segundo llega a una altura  $h$ . Si  $g$  es la aceleración de la gravedad, ¿cuál será el recorrido de la partícula en el siguiente segundo?