

**Objetivo :** Comprender el movimiento de caída libre y lanzamiento vertical.

**Instrucciones:**

- 1) Analizar los conceptos y ejemplos presentados en la guía.
- 2) Contestar la guía de trabajo.
- 3) Comparar los resultados con la pauta de respuestas.
- 4) Guardar todas las guías en una carpeta, porque serán requeridas cuando se retorne a las clases presenciales y serán evaluadas
- 5) **Las dudas** serán contestadas en las clases virtuales, o en el correo de ciencias [cienciasmediaisl@gmail.com](mailto:cienciasmediaisl@gmail.com) indicando en "asunto" que es para física.

## CAIDA LIBRE Y LANZAMIENTO VERTICAL

En la guía anterior estudiamos los movimientos uniformemente acelerados, MRUA, ahora analizaremos el movimiento vertical uniformemente acelerado, más conocido como caída libre y lanzamiento vertical.

De entre todos los movimientos rectilíneos uniformemente acelerados (m.r.u.a.) o movimientos rectilíneos uniformemente variados (m.r.u.v.) que se dan en la naturaleza, existen dos de particular interés: la **caída libre** y el **lanzamiento vertical**.

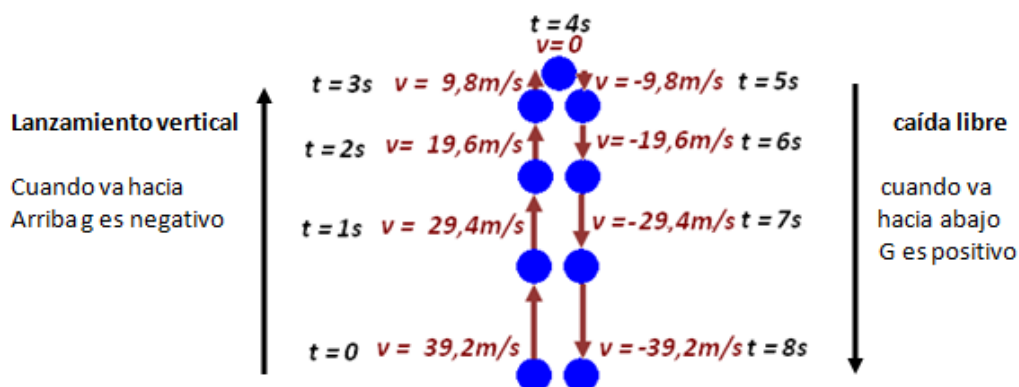
Designando como caída libre a la caída de los cuerpos **sin resistencia del aire** y como lanzamiento vertical, cuando lanzamos un cuerpo hacia arriba verticalmente.


Ambos se rigen por las ecuaciones propias de los **movimientos rectilíneos uniformemente acelerados (m.r.u.a.)** o movimientos rectilíneos uniformemente variados (m.r.u.v.)

La caída de los cuerpos se debe a la fuerza de atracción gravitacional que ejerce la Tierra sobre aquellos que se encuentran en la cercanía de su superficie, y es un movimiento con aceleración constante.

Esta aceleración constante, corresponde a la aceleración de gravedad, que marcamos con la letra **g**, en el caso de la Tierra  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , pero para simplificar los cálculos usaremos  $10 \text{ m/s}^2$ , lo que significa que en cada segundo la velocidad aumenta en  $10 \text{ m/s}$ , cada vez que un cuerpo es dejado caer de cierta altura, su velocidad inicial es cero.

Al lanzar verticalmente un cuerpo, la velocidad máxima de este se produce justo en el instante del lanzamiento. Al alcanzar la altura máxima, el movimiento cambia de sentido y se convierte en caída libre.



	Control del Proceso Educativo <b>Guía de Física</b> <b>Caída libre y lanzamiento vertical</b> <b>II° medio A, B, C</b>		<b>R</b>	7. 5. 1.
	Instituto San Lorenzo	Coordinación Enseñanza Media		Página 2 de 4 Rev. 02

Si analizamos la figura anterior, nos indica que la velocidad va disminuyendo en 9,8 m/s en cada segundo que demora el movimiento hacia arriba. En el segundo 4, la velocidad es cero y el cuerpo se detiene y comienza a caer, ahora la velocidad aumenta 9,8 m/s en cada segundo mientras cae. Hay que notar que vuelve con la misma velocidad con la que cayó.

Como ya se dijo las ecuaciones son las mismas que en un MRUA horizontal, teniendo la precaución de cambiar la aceleración **a**, por la aceleración de gravedad **g**.

### Ecuaciones de caída libre

Para la velocidad  $V = V_0 + g \cdot t$        $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot g \cdot h$

Para la distancia  $h = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$      $h = h_0 + V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$  (posición final)  
que en este caso es  
altura y se marca con la h

para el tiempo  $t = \frac{V - V_0}{g}$

### Ejemplos:

1) Se deja caer una piedra desde lo alto de un edificio y se escucha que choca con el piso 5 segundos después.

**Datos:**  $V_i = 0$      $t = 5 \text{ s}$      $g = 10 \text{ m/s}^2$

A) ¿cuál es la altura del edificio?

$h = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = 0 \times 5 \text{ s} + \frac{1}{2} \times 10 \text{ m/s}^2 \times 5^2 \text{ s} = 0 + 125 = 125 \text{ m}$       es la altura del edificio

B) ¿Con qué velocidad choca contra el piso?

$V = V_0 + g \cdot t = 0 + 10 \text{ m/s}^2 \times 5 \text{ s} = 50 \text{ m/s}$       es la velocidad con la que llega al suelo

2) Se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo con una velocidad inicial de 120 m/s:

**Datos:**  $V_i = 120 \text{ m/s}$      $g = -10 \text{ m/s}^2$  (hacia arriba g es negativo)     $V_f = 0$

A) ¿cuál será la velocidad **3 segundos** después del lanzamiento?

$V = V_0 + g \cdot t = 120 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}^2 \times 3 \text{ s} = 120 \text{ m/s} - 30 \text{ m/s} = 90 \text{ m/s}$

B) ¿cuánto tarda en llegar al punto más alto de su trayectoria?

En el punto más alto, se detiene, es decir  $V_f = 0$

$t = \frac{V - V_0}{g} = \frac{0 - 120 \text{ m/s}}{-10 \text{ m/s}^2} = 12 \text{ segundos}$

	Control del Proceso Educativo <b>Guía de Física</b> <b>Caída libre y lanzamiento vertical</b> <b>II° medio A, B, C</b>		<b>R</b>	7. 5. 1.
	<i>Instituto San Lorenzo</i>	<i>Coordinación Enseñanza Media</i>		

C) ¿cuál es la altura máxima alcanzada por el cuerpo?

$$h = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = 120 \text{ m/s} \times 12 \text{ s} + \frac{1}{2} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \times 144 \text{ s} = 1440 \text{ m} - 720 \text{ m} = 720 \text{ m}$$

es la altura

D) ¿con qué velocidad vuelve al punto de lanzamiento? En la caída la velocidad inicial es cero y g es positiva

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot g \cdot h = V^2 = 0 + 2 \times 10 \text{ m/s}^2 \times 720 \text{ m} = V^2 = 14.400$$

como V esta al cuadrado aplicamos raíz cuadrada

$$V^2 = \sqrt{14.400} = 120 \text{ m/s}$$

llega con la misma velocidad con la que fue lanzado.

E) ¿Cuánto tarda en descender?

$$t = \frac{V - V_0}{g} = \frac{120 \text{ m/s} - 0}{10 \text{ m/s}^2} = 12 \text{ segundo, lo mismo que demoró en subir.}$$

## GUÍA DE EJERCICIOS

1) Defina los siguientes términos:

Caída libre:

Aceleración de gravedad:

Lanzamiento vertical:

Atracción gravitacional

2) Don Zacarías Labarca Del Río, lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo con una velocidad inicial de 70 m/s:

A) ¿cuál será la velocidad 5 segundos después del lanzamiento?

B) ¿cuánto tarda en llegar al punto más alto de su trayectoria?

C) ¿cuál es la altura máxima alcanzada por el cuerpo?

D) ¿con qué velocidad vuelve al punto de lanzamiento?

Confeccionado por: Oscar Rosales R	Revisado por: Jefe de departamento	Aprobado por: Coordinadora de enseñanza media	<b>3</b>
---------------------------------------	---------------------------------------	--	----------

	Control del Proceso Educativo <b>Guía de Física</b> <b>Caída libre y lanzamiento vertical</b> <b>II° medio A, B, C</b>		<b>R</b>	7. 5. 1.
	<i>Instituto San Lorenzo</i>	<i>Coordinación Enseñanza Media</i>		

E) ¿Cuánto tarda en descender?

3) se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo con una velocidad de 60 m/s, ¿cuánto tiempo alcanza a estar en el aire ante que vuelva al punto de lanzamiento?

4) La señora Cindy Nero, quiere averiguar la profundidad de un pozo, para eso deja caer una piedra y escucha que choca con el fondo 3 segundos después.

A) ¿cuál es la profundidad del pozo?

B) ¿con qué velocidad choca contra el fondo?

5) En un planeta desconocido, se deja caer un objeto desde una altura de 60 metros y además se observa que su velocidad final es de 70 m/s:

A) ¿cuál es el valor de la aceleración de gravedad en ese planeta?

B) ¿cuánto se demoró en caer al suelo?

**Respuestas:**

2) A) 20 m/s    B) 7 s    C) 245 m    D) 70 m/s    E) 7 s    3) 12 s

4) A) 45 m    B) 30 m/s    5) A) 40,83 m/s<sup>2</sup>    B) 1,71 s

Confeccionado por: Oscar Rosales R	Revisado por: Jefe de departamento	Aprobado por: Coordinadora de enseñanza media	4
---------------------------------------	---------------------------------------	--	---