



CINEMÁTICA:

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO

TIRO VERTICAL Y CAÍDA LIBRE

Tiro vertical y caída libre

Estos movimientos se resuelven con las mismas ecuaciones de MRUV, tomando como aceleración la de la gravedad de la tierra, que en vez de "a" la llamamos "g". También es un valor vectorial y su módulo es:

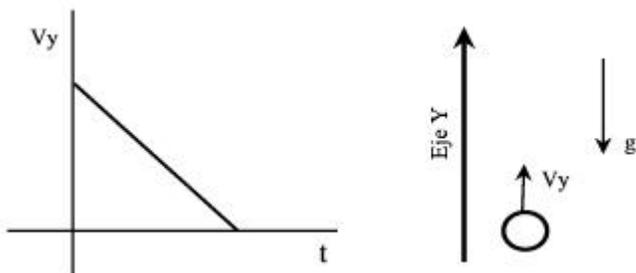
$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

Su signo depende de cómo ubiquemos el sistema de referencia. Si el sistema lo ponemos creciente de **signo negativo**.

Debido a que trabajamos con sistemas coordenados, utilizamos la misma fórmula para el tiro vertical que para la caída libre (que además son las mismas fórmulas que utilizamos para todo MRUV). Tomamos positiva la aceleración cuando la velocidad aumenta en el sentido que crece el sistema de referencia y negativa en el otro caso.

Tiro Vertical

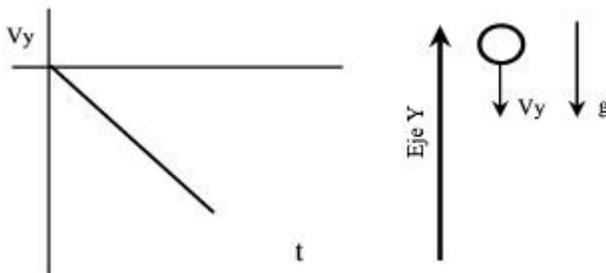
El tiro vertical corresponde al movimiento en el cual se lanza un objeto en línea recta hacia arriba con una velocidad inicial.



Caída Libre

La caída libre corresponde al movimiento en donde se deja caer un objeto desde arriba. El siguiente gráfico corresponde a la velocidad durante la caída libre, poniendo un sistema de coordenadas con el origen en el piso y dirigido hacia arriba, es decir la velocidad tiene signo negativo.

Con esta disposición, la aceleración también tiene signo negativo. En el gráfico consideramos velocidad inicial nula. Si realizamos un ejercicio completo de tiro vertical y caída libre, hay que tener en cuenta que en el tiro vertical sí tenemos velocidad inicial, pero la caída libre es otro movimiento que comienza justamente cuando esa velocidad es cero. De todas formas la caída libre también puede tener velocidad inicial en otros casos.



Características del tiro vertical y la caída libre

En ambos casos se toman en cuenta las velocidades iniciales y las distancias, pero no intervienen el peso o la masa para calcular la altura o el tiempo.

Debería importar la forma de los objetos con el fin de calcular el rozamiento con el aire (que ejerce una fuerza), pero no lo consideramos en estos ejercicios.

Para el tiro vertical, si utilizamos un sistema de referencia dirigido hacia arriba, la aceleración tiene signo negativo y velocidad inicial positiva. En la caída libre, con el mismo sistema de referencia, la velocidad es negativa (en aumento) y la aceleración no cambia de signo (con ese sistema seguiría siendo negativa).

En estos movimientos el desplazamiento es en una sola dirección que corresponde al eje vertical (eje "Y"), por lo cual el desplazamiento (X) pasa a ser identificado como altura (h)

Es un movimiento uniformemente acelerado y la aceleración que actúa sobre los cuerpos es la de gravedad representada por la letra g .

Sus valores son.

$$g = 9.81 \text{ cm/s}^2$$

$$g = 981 \text{ cm/s}^2$$

$$g = 32.16 \text{ ft/s}^2$$

Lo que diferencia a la caída libre del tiro vertical es que el segundo comprende subida y bajada, mientras que la caída libre únicamente contempla la bajada de los cuerpos.

FÓRMULAS DE CAIDA LIBRE:

$$v = v_0 + gt$$

$$v^2 = v_0^2 + 2gh$$

$$h = v_0t + gt^2 / 2$$

TIPS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CAIDA LIBRE:

- 1.-Un objeto se deja caer..... $v_0 = 0$
- 2.-Se lanza..... v_0 diferente a 0

PROBLEMA:

*Se deja caer una pelota desde la parte alta de un edificio, si tarda 3s en llegar al piso ¿Cuál es la altura del edificio? ¿Con qué velocidad se impacta contra el piso?

DATOS:

$h = ?$	$V = V_0 + gt$
$t = 3s$	$V = 0 + (9.81 \text{ m/s}^2)(3s)$
$V = ?$	$V = 29.43 \text{ m/s}$
$V_0 = 0 \text{ m/s}$	
$g = -9.81 \text{ m/s}^2$	$h = V_0 \cdot t + gt^2 / 2$
	$h = 0 + (9.81 \text{ m/s}^2)(3s)^2 / 2$
	$h = 44.14 \text{ m}$

TIRO VERTICAL

Al igual que caída libre es un movimiento uniformemente acelerado.

Diferencia: Forma ascendente y descendente.

V_0 diferente a 0 sube: + baja: -

Al igual que la caída libre es un movimiento sujeto a la aceleración de la gravedad, sólo que ahora la aceleración se opone al movimiento inicial del objeto. El tiro vertical comprende subida, bajada de los cuerpos u objetos considerando lo siguiente:

- a) Nunca la velocidad inicial es igual a 0.
- b) Cuando el objeto alcanza su altura máxima, su velocidad en este punto es 0. Mientras que el objeto se encuentra en subida el signo de la V es positivo;

la V es 0 a su altura máxima cuando comienza a descender su velocidad será negativa

- c) Si el objeto tarda por ejemplo 2s en alcanzar su altura máxima tardará 2s en regresar a la posición original, por lo tanto el tiempo que permaneció en el aire el objeto es de 4s.
- d) Para la misma posición del lanzamiento la velocidad de subida es igual a la velocidad de bajada.

Fórmulas:

$$v = v_0 - gt$$

$$v^2 = v_0^2 - 2gh$$

$$h = v_0t - at^2/2$$

PROBLEMAS:

*Se lanza verticalmente hacia arriba una pelota con una velocidad inicial de 30 m/s, calcula:

- a) Tiempo que tarda en alcanzar su altura máxima.
- b) Altura max.
- c) Posición y velocidad de la pelota a los 2s de haberse lanzado
- d) V y posición de la pelota a los 5s de haber sido lanzado
- e) tiempo que la pelota estuvo en el aire.

DATOS

$$V_0 = 30 \text{ m/s}$$

$$t = ?$$

$$h = ?$$

$$V = 0 \text{ m/s}$$

$$g = -9.81 \text{ m/s}^2$$

$$t = \frac{v - v_0}{g}$$

$$t = \frac{0 \text{ m/s} - 30 \text{ m/s}}{9.81 \text{ m/s}^2}$$

$$a) t = 3.058 \text{ s}$$

$$b) h = \frac{v^2 - v_0^2}{-2g}$$

$$h = \frac{0 \text{ m/s}^2 - 900 \text{ m/s}^2}{-(2)(9.81 \text{ m/s}^2)}$$

$$h = 45.87 \text{ m}$$

$$v = v_0 - gt$$

$$V = 30 \text{ m/s} - 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot 2 \text{ s}$$

$$c) V = 0.38 \text{ m/s} \quad h = 40.38 \text{ m}$$

$$V = 30 \text{ m/s} - 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot 5 \text{ s}$$

$$d) V = -19.05 \text{ m/s} \quad h = 27.37 \text{ m}$$

$$t = 3.05 \text{ s} \cdot 2$$

$$e) t = 6.10 \text{ s}$$

INDICACIÓN: Analice y seleccione la respuesta correcta

1. Si se deja caer un elefante y un ratón desde la misma altura y sin existencia del aire ¿Quién choca más rápido en la superficie terrestre:
 - a. El elefante porque es más pesado
 - b. Ambos llegan igual porque tienen siempre la misma aceleración.
 - c. El ratón porque opone menos resistencia a caer por ser más chico
 - d. Ambos llegan igual porque la tierra los atrae con la misma fuerza

2. Cuando se lanza una piedra hacia arriba esta alcanza su máxima altura cuando:
 - a. La fuerza de atracción de la tierra desaparece
 - b. La aceleración desaparece
 - c. La velocidad final es cero
 - d. La gravedad es negativa

3. En un tiro vertical hacia arriba, si despreciamos la resistencia del aire:
 - a. La velocidad de retorno es mayor que la velocidad de subida porque al bajar influye la acción de la gravedad
 - b. La velocidad de lanzamiento es igual a la velocidad de retorno y además, el tiempo de subida es igual al tiempo de bajada
 - c. La aceleración de la gravedad cada vez es mayor
 - d. El tiempo de subida es mayor que el de bajada, porque de bajada es más rápido, porque actúa a favor la aceleración de la gravedad.

4. En una caída libre la velocidad y la aceleración:
 - a. Son perpendiculares
 - b. Tienen la misma dirección pero sentidos opuestos
 - c. Paralelos y con el mismo sentido
 - d. Son iguales

INDICACIÓN: Resuelva correctamente y ordenadamente, considere en cada caso el valor de la gravedad de 10 m/s^2 .

1. Un niño dispara una piedra con una honda, verticalmente hacia arriba, desde la planta baja de un edificio. Un amigo ubicado en el piso 7 (21 m), ve pasar la piedra con una velocidad de 3 m/s. Calcular:

- a) ¿A qué altura llega la piedra respecto del suelo?
 - b) ¿Qué velocidad tendrá la piedra al segundo de haber sido lanzada?
2. Un cuerpo es arrojado verticalmente hacia arriba y pasa por un punto a 36 m, por debajo del de partida, 6 s después de haber sido arrojado.

a) ¿Cuál fue la velocidad inicial del cuerpo?.

b) ¿Qué altura alcanzó por encima del punto de lanzamiento?.

c) ¿Cuál será la velocidad al pasar por un punto situado a 25 m por debajo del de lanzamiento?

3. Un cuerpo es soltado desde un globo que desciende a una velocidad constante de 12 m/s. Calcular:

a) La velocidad adquirida al cabo de 10s.

b) La distancia recorrida al cabo de 10 s.

4. Un cuerpo es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad de 108 km / h. En qué tiempo su velocidad será de 10 m/s