

CAÍDA LIBRE Y LANZAMIENTO VERTICAL

Objetivo de La Clase: Conocer como se produce la caída libre y el movimiento vertical de los cuerpos.

CENTRO DE EDUCACIÓN
INTEGRAL DE ADULTOS

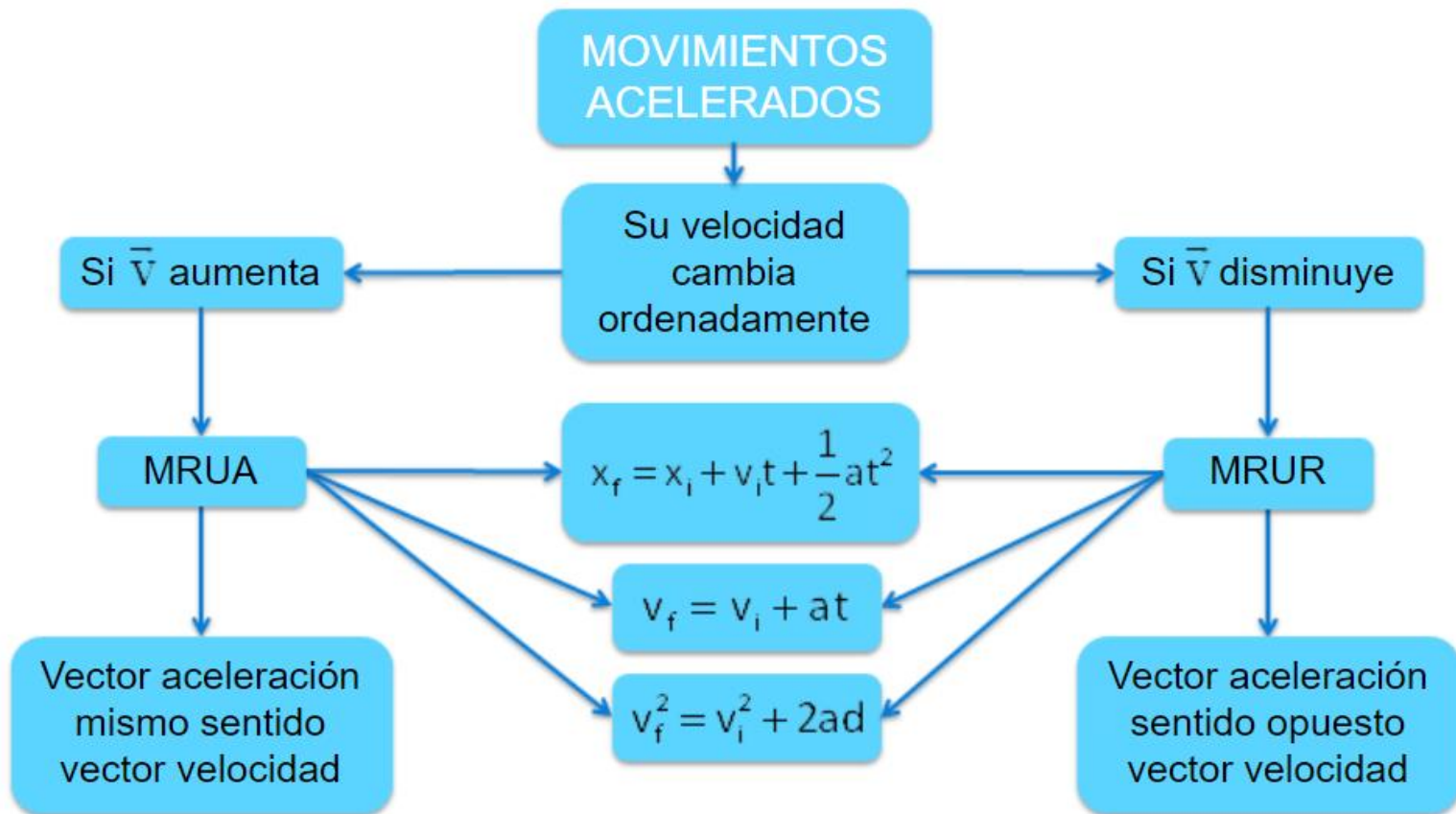


EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA
PARA JOVENES Y ADULTOS

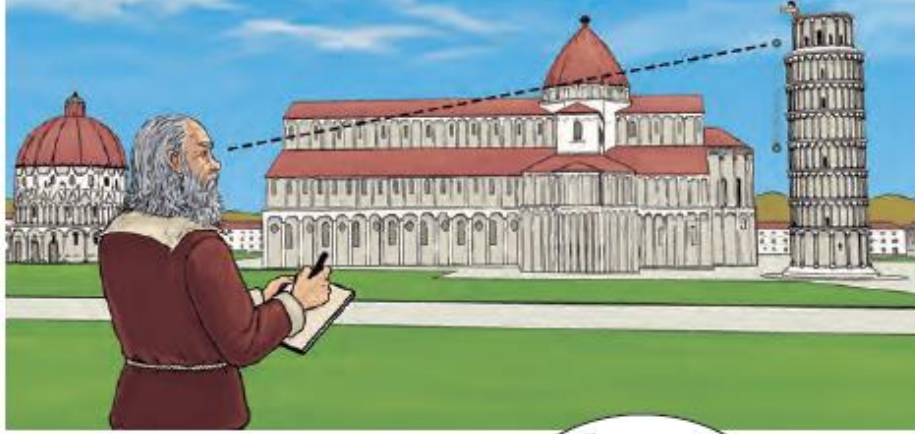


Nombre del Docente : Alberto Arenas/Claudia Cerna/Equipo PIE
Curso : Primer Nivel Medio.
Jornada : Mañana – Tarde – Noche.
Email : alberto.arenas@ceiaept2.cl
: claudia.cerna@ceiaept2.cl

Semana : 16
Fecha : de Junio del 2021.



Alrededor del año 1620, Galileo estudió la caída de los cuerpos.

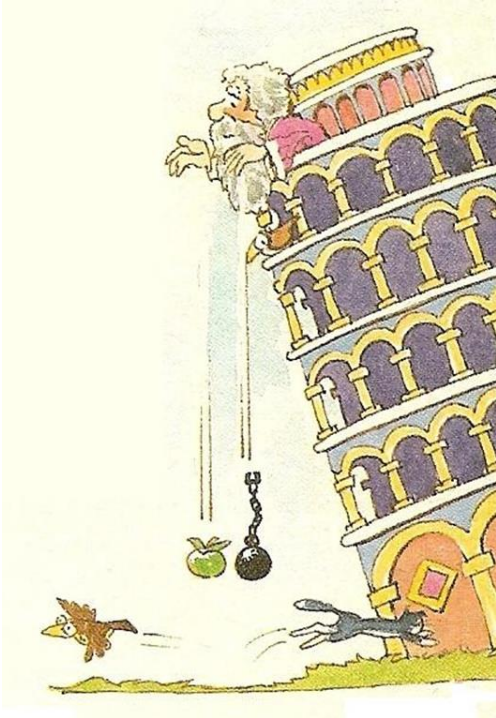


Para estudiar la caída libre de un cuerpo, Galileo tuvo que recurrir a planos inclinados. Él dedujo que en este fenómeno la posición (y) cambiaba de forma proporcional al cuadrado del tiempo (t_2).

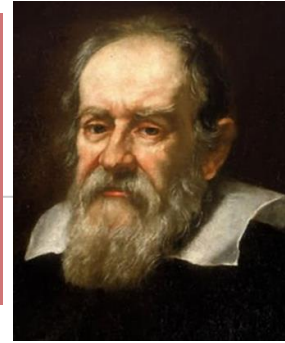
La caída de los cuerpos se debe a la fuerza de atracción gravitacional que ejerce la Tierra sobre aquellos que se encuentran en la cercanía de su superficie, y es un movimiento con aceleración constante (aceleración de gravedad $g = 9,8 \text{ m/s}^2$), por lo que es un ejemplo de MRUA.



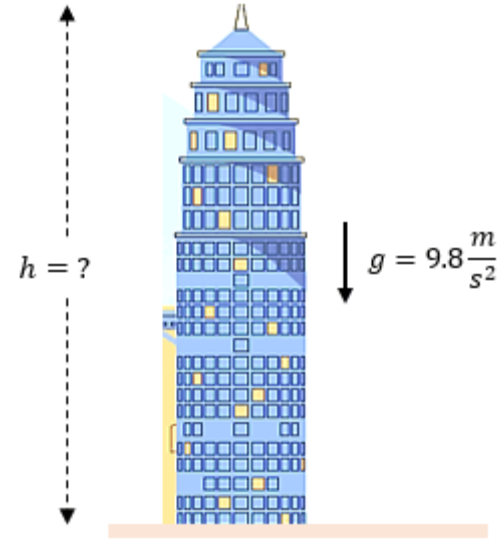
Caída libre

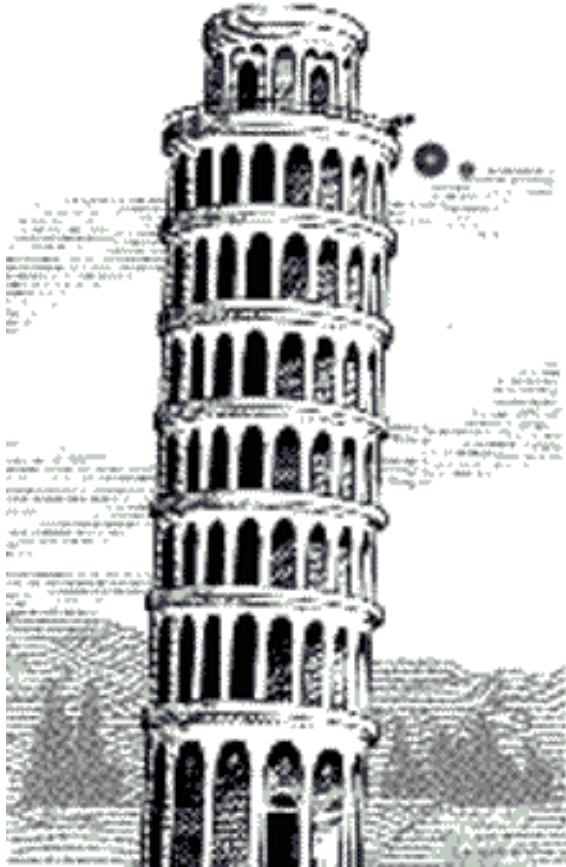


Galileo Galilei fue uno de los primeros científicos que estudió de manera formal la caída de los cuerpos.




Se debe a la fuerza de atracción gravitacional que ejerce nuestro planeta sobre los objetos cercanos a su superficie.





Cuando se deja caer un cuerpo desde una determinada altura (h_0), su rapidez inicial es igual a cero ($v_0 = 0$).



A medida que el cuerpo cae, su rapidez se incrementa de forma constante.



- Por cada segundo que transcurre en la caída del cuerpo, su rapidez se incrementa en $9,8 \text{ m/s}^2$.

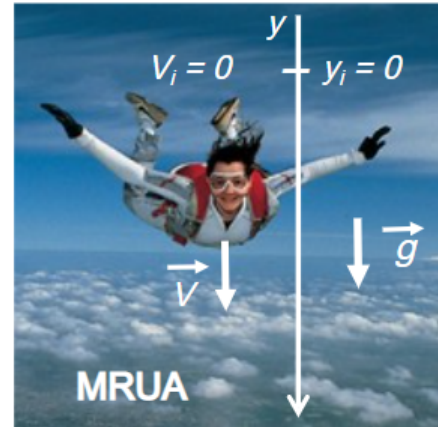
La aceleración de gravedad se designa con la letra **g**

1.3 Expresiones matemáticas

Para describir el movimiento, por simplicidad utilizamos un eje coordenado apuntando hacia abajo, y ubicamos el origen del sistema en la posición inicial del cuerpo.

Así, nos queda que:

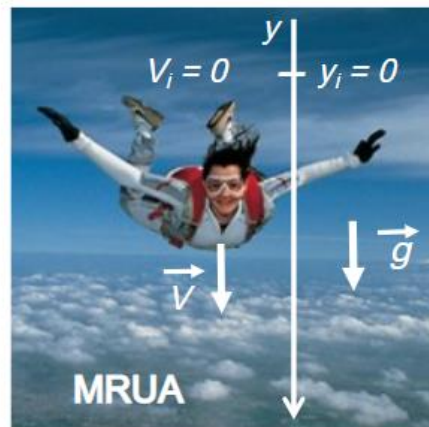
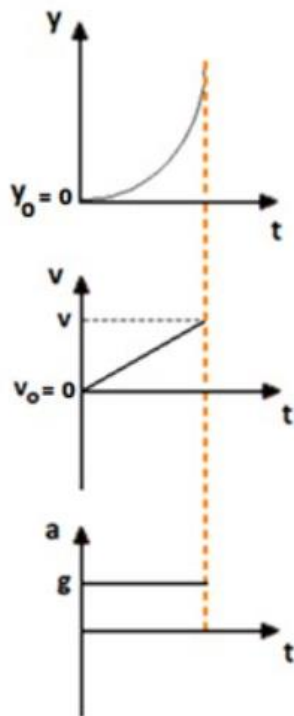
- La posición inicial es cero.
- La velocidad inicial es cero.
- La velocidad durante la caída es positiva.
- El sentido de \vec{g} es positivo.





1.4 Gráficos

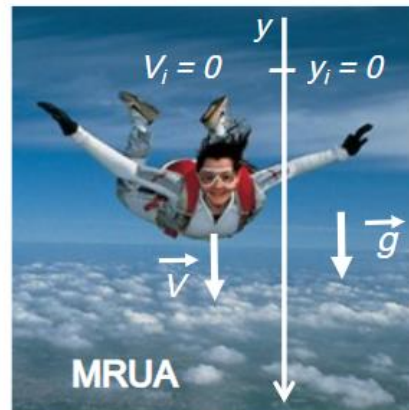
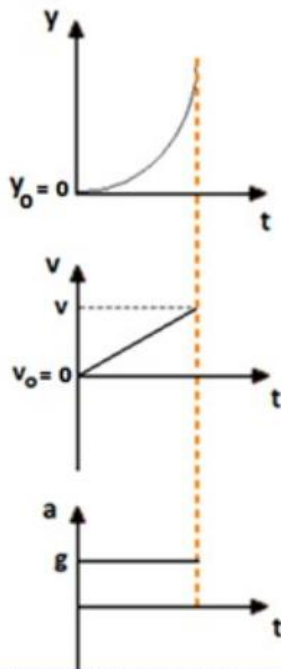
Representación gráfica de una caída libre, según el sistema coordenado definido.





1.4 Gráficos

Representación gráfica de una caída libre, según el sistema coordenado definido.



Recuerda que en estos movimientos **no** consideramos el roce con el aire.

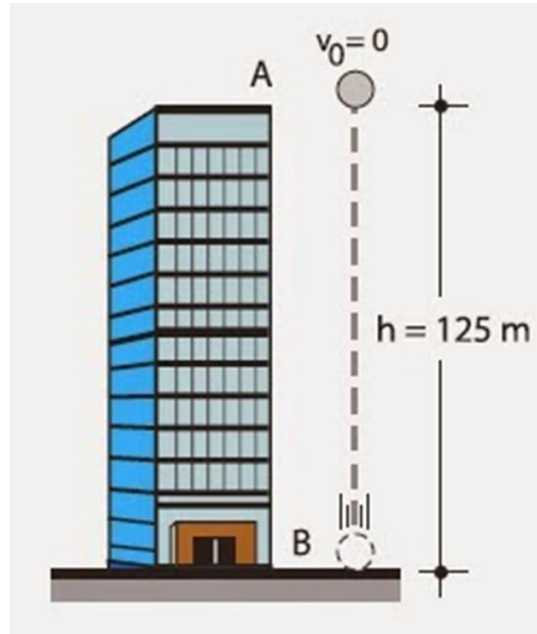
Fórmulas que se utilizan en caída libre

$$v_f = v_0 + g \cdot t$$

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

$$v_f^2 = v_0^2 + 2g \cdot h$$

$$h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2}g \cdot t^2$$



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

$$v_f = ?$$

$$h = 125 \text{ m}$$

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

$$v_f^2 = 0 + 2 \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 125 \text{ m}$$

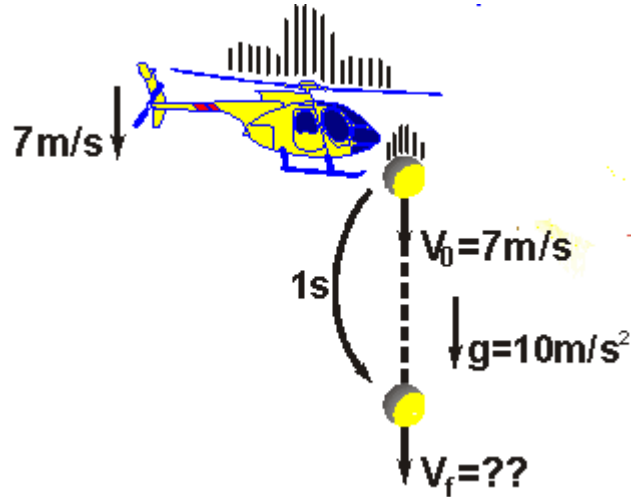
$$v_f^2 = 2.450 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$\sqrt{v_f^2} = \sqrt{2.450 \text{ m}^2/\text{s}^2}$$

$$v_f = 49,49 \text{ m/s}$$



Problema 1.



Un helicóptero que está descendiendo a una velocidad uniforme de 7 m/s , deja caer una pelota verticalmente. Calcular la velocidad de la pelota en m/s , al final del primer segundo. No considere la resistencia del aire, $g = 9,8\text{ m/s}^2$

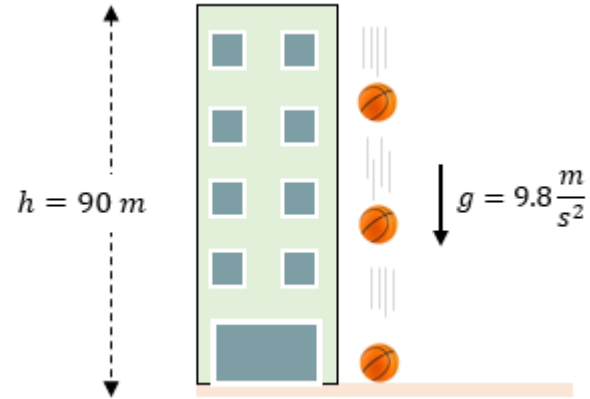
$$V_f = V_0 + gt$$

Problema 2.

Se deja caer una pelota de básquetbol desde una altura de 90 metros. Calcular:

- El tiempo que demora en caer
- La velocidad con la que llega al suelo

$$h = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$$



2. Lanzamiento vertical hacia abajo



Cap. 3



Pág. 57

2.1 Características del movimiento

Es un movimiento vertical similar al de caída libre, pero en vez de “dejar caer” el cuerpo, este es lanzado hacia abajo con una velocidad distinta de cero.

Por lo tanto, las características de este movimiento son:

- La rapidez inicial del cuerpo es distinta de cero.
- Se desprecia la resistencia debida al roce con el aire.
- Durante la caída, la única aceleración que el cuerpo experimenta, en todo momento, es la aceleración de gravedad.



Al tener velocidad inicial distinta de cero, y considerando una misma altura, el cuerpo logra una mayor velocidad final en la caída, comparado con la caída libre.

2. Lanzamiento vertical hacia abajo

2.2 Expresiones matemáticas

Para describir el movimiento, por simplicidad normalmente utilizamos un eje coordenado apuntando hacia abajo, y ubicamos el origen de la escala en la posición inicial del cuerpo.

Así, nos queda que:

- La posición inicial es cero.
- La velocidad inicial es **distinta de cero**.
- La velocidad durante la caída es positiva.
- El sentido de \vec{g} es positivo.

La velocidad y la aceleración apuntan en el mismo sentido; al igual que la caída libre, se trata de un MRUA.

Ecuaciones para el lanzamiento vertical hacia abajo

Al considerar :

$$y_f = y_i + v_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$v_f = v_i + a \cdot t$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2 \cdot a \cdot d$$

$$y_f = d$$

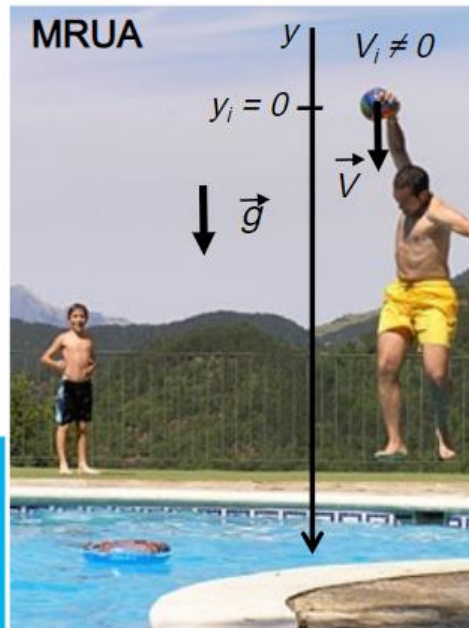
$$y_i = 0$$

$$a = g$$

$$\Rightarrow d = v_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

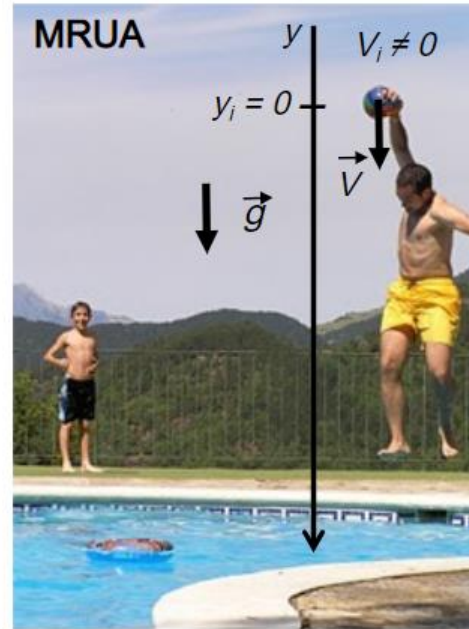
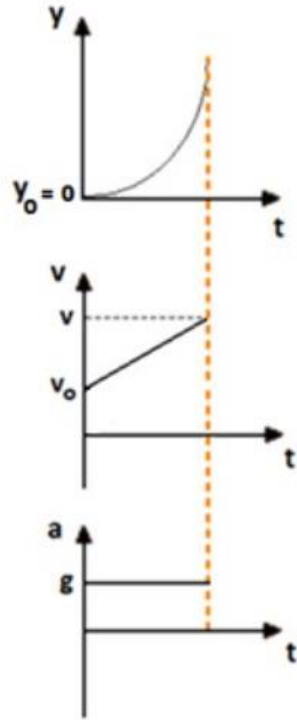
$$\Rightarrow v_f = v_i + g \cdot t$$

$$\Rightarrow v_f^2 = v_i^2 + 2 \cdot g \cdot d$$



2.3 Gráficos

Representación gráfica de un lanzamiento vertical hacia abajo, según el sistema coordenado definido.



3. Lanzamiento vertical hacia arriba



Cap. 3



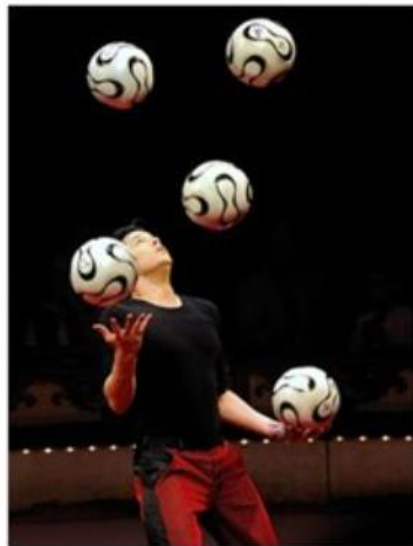
Pág. 57

3.1 Características del movimiento

En el lanzamiento vertical hacia arriba, la rapidez inicial del cuerpo es distinta de cero. A medida que sube, por efecto de la fuerza de gravedad, la velocidad del cuerpo disminuye, haciéndose cero en el punto de máxima altura.

Por lo tanto, las características de este movimiento son:

- La rapidez inicial del cuerpo es distinta de cero.
- Se desprecia la resistencia debida al roce con el aire.
- A medida que sube, la rapidez del cuerpo disminuye.
- En el punto de máxima altura, la rapidez del cuerpo es cero.
- La única aceleración que el cuerpo experimenta, en todo momento, es la aceleración de gravedad.

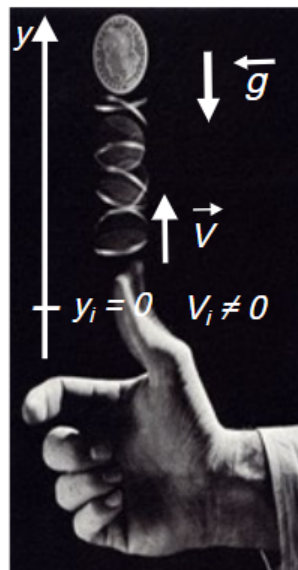


3.2 Expresiones matemáticas

Para describir el movimiento, por simplicidad utilizamos un eje coordenado apuntando hacia arriba, y ubicamos el origen del sistema en la posición inicial del cuerpo.

Así, nos queda que:

- La posición inicial es cero.
- La velocidad inicial es **distinta de cero**.
- La velocidad durante la subida es positiva.
- El sentido de \vec{g} es **negativo**.



3. Lanzamiento vertical hacia arriba



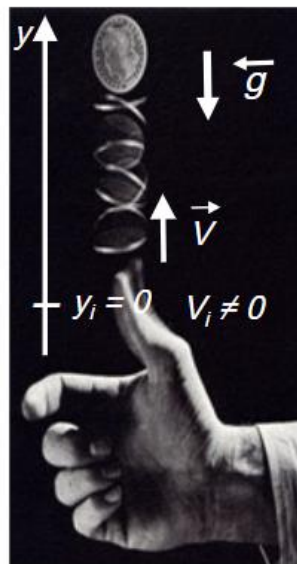
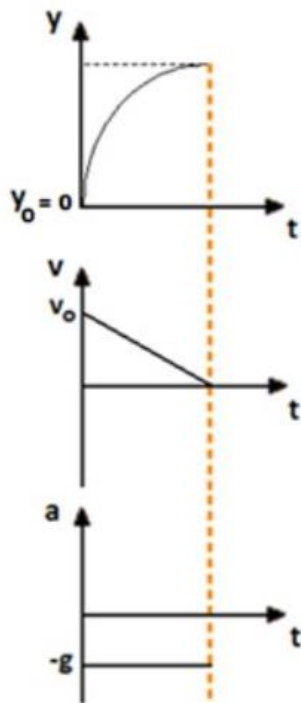
Cap. 3



Pág. 57

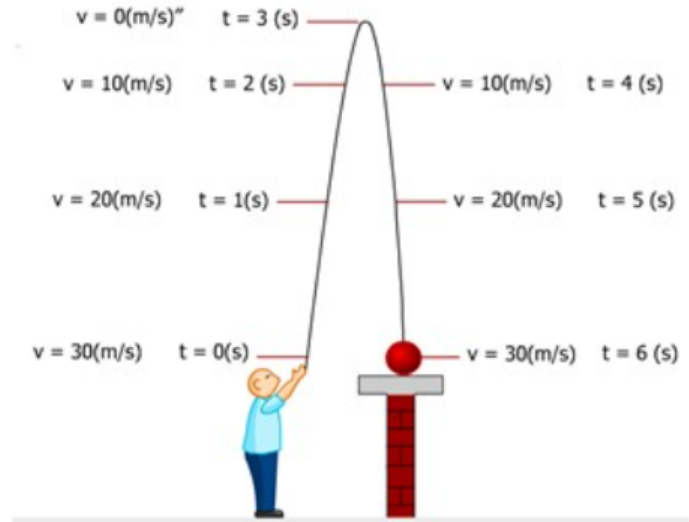
3.3 Gráficos

Representación gráfica de un lanzamiento vertical hacia arriba, según sistema coordenado definido.



3.3 Consideraciones especiales

- En el movimiento de subida y bajada, se combinan un lanzamiento vertical hacia arriba (MRUR) con una caída libre (MRUA).
- El tiempo que demora el móvil en subir es el mismo que demora en bajar.
- La rapidez del cuerpo en cada punto de la subida es la misma que tendrá, en el mismo punto, durante la bajada; la velocidad de subida y la de bajada, en un punto determinado, difieren solo en el signo).



En la subida, la rapidez disminuye en 10 [m/s], en cada segundo.
En la bajada, la rapidez aumenta en 10 [m/s], en cada segundo.

3. Lanzamiento vertical hacia arriba



Cap. 3



Pág. 58

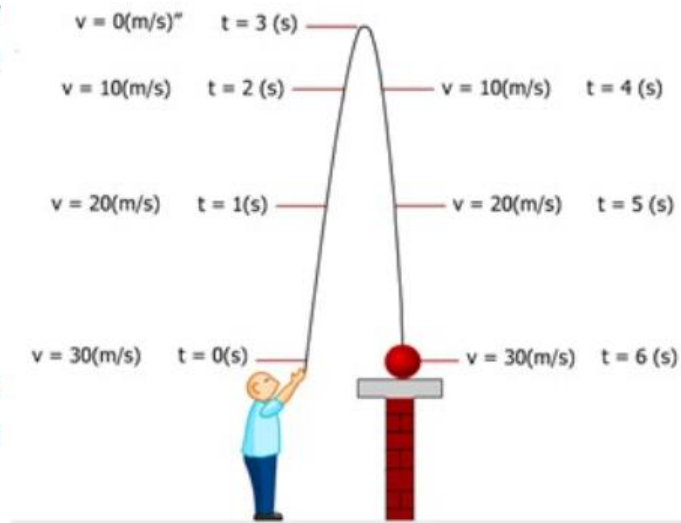
3.4 Tiempo de subida y tiempo de vuelo

- El tiempo que demora el cuerpo en alcanzar la máxima altura se denomina “tiempo de subida”, y se calcula como

$$t_{subida} = \left| \frac{v_i}{g} \right|$$

- El tiempo total que permanece el cuerpo en el aire se denomina “tiempo de vuelo”, y se calcula como

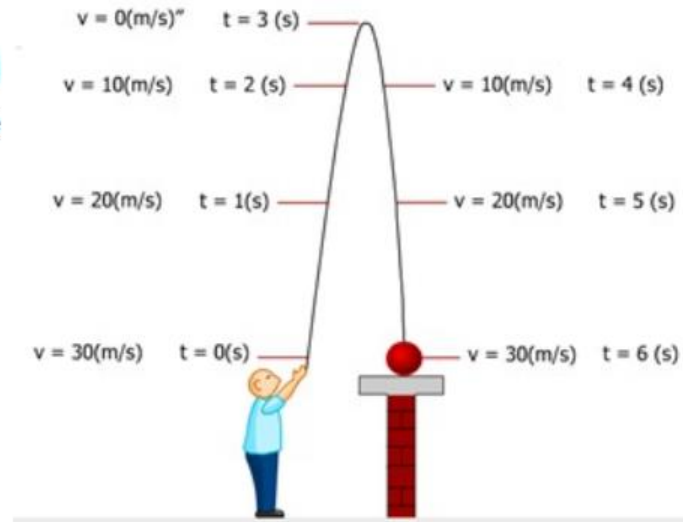
$$t_{vuelo} = 2 \cdot t_{subida}$$



3.5 Altura máxima

- Cuando la velocidad se hace cero, el cuerpo alcanza su máxima altura. Esta se puede calcular como

$$h_{m\acute{a}xima} = \left| \frac{v_i^2}{2g} \right|$$



8. Se deja caer libremente un cuerpo Q, de masa 1 [kg]. Tres segundos más tarde se deja caer un segundo cuerpo P, de masa 4 [kg]. Si ambos llegan al suelo con la misma rapidez, es correcto afirmar que

- I) durante la caída, el cuerpo P logró una mayor aceleración que el cuerpo Q.
- II) el tiempo de caída del cuerpo P es menor que el del cuerpo Q.
- III) ambos cuerpos se soltaron desde la misma altura.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) I, II y III



C

11. Desde el suelo se lanza un objeto, verticalmente hacia arriba, a $40 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$.

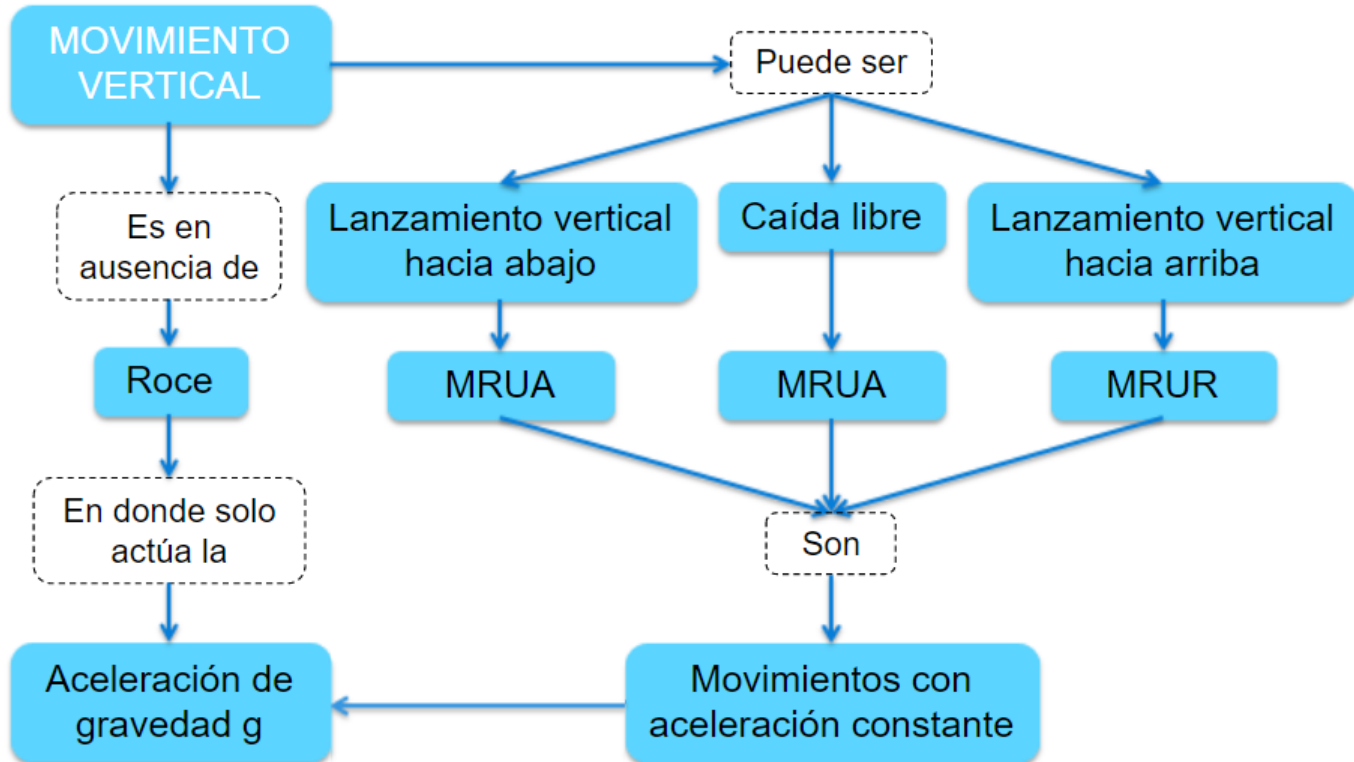
Despreciando la resistencia del aire, ¿cuánto tiempo estuvo el objeto en el aire?

- A) 2 [s]
- B) 4 [s]
- C) 6 [s]
- D) 8 [s]
- E) 10 [s]



D

Síntesis de la clase



PREGUNTA ESENCIAL N°16 : RESPONDE LA SIGUIENTE PREGUNTA Y ENVIALA A TRAVÉS DE CLASSROOM A TU PROFESOR)



$$v_f = v_0 + g \cdot t$$

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

$$h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$v = \sqrt{2gd}$$

Un cuerpo es lanzado verticalmente hacia arriba con una **velocidad inicial de 30 m/s** donde se desprecia la resistencia del aire.

- ¿Cuál será la velocidad del cuerpo 2 segundos después de su lanzamiento?
- ¿Cuánto tarda el cuerpo en llegar al punto más alto de su trayectoria?
- ¿Cuál es la altura máxima alcanzada por el cuerpo?
- ¿A qué velocidad regresa el cuerpo al punto de lanzamiento?
- ¿Cuánto tarda en descender?