

Nombre:..... Curso.....

Caída libre

La caída libre de un cuerpo se puede considerar un caso particular de M.R.U.A, en tal caso **no debemos** tomar en consideración la resistencia del aire. Por lo tanto, su rapidez aumenta en forma directamente proporcional al tiempo, es decir su aceleración constante, esta aceleración recibe el nombre de aceleración de gravedad y se representa por \vec{g}

El vector aceleración de gravedad \vec{g} tiene las siguientes características:

- I. Módulo: $9,8 \frac{m}{s^2}$ para puntos cercanos a la superficie de la Tierra, esto significa que la rapidez del cuerpo aumenta en $9,8 \frac{m}{s}$, en cada segundo
- II. Dirección: Vertical
- III. Sentido: Hacia el centro de la Tierra(sentido negativo del eje y).

Ecuaciones que describen la caída libre.

Las ecuaciones que describen el movimiento de caída libre se obtienen de las ecuaciones generales con el siguiente cambio de variable.

- 1. $X = y \quad x_0 = y_0$
- 2. $v_0 = 0$
- 3. $a = -g$

1) Ecuación de la posición en función del tiempo

$$X_{(t)} = x_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

Para el movimiento de la caída libre :

$$Y_{(t)} = y_0 - \frac{g t^2}{2}$$

2) Ecuación de la rapidez en función del tiempo.

$$v_{(t)} = v_0 + a \cdot t.$$

Para el movimiento de la caída libre

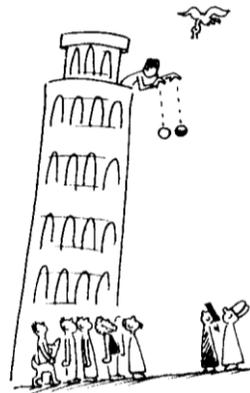
$$v(t) = - g \cdot t.$$

3) Ecuación independiente del tiempo.

$$v^2 - v_0^2 = 2 \cdot a \cdot \Delta x$$

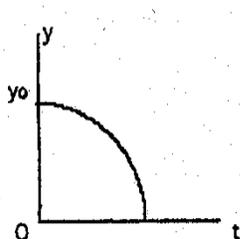
Para el movimiento de Caída Libre

$$v^2 = -2 \cdot g \cdot \Delta y$$

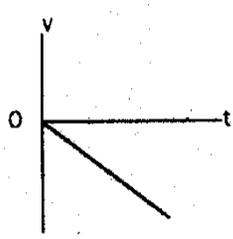


Gráficos del movimiento para la caída libre

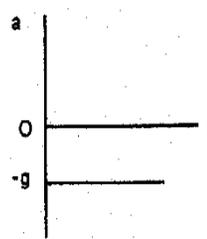
i) Gráfico $y = .f(t)$



ii) Gráfico $V = f(t)$

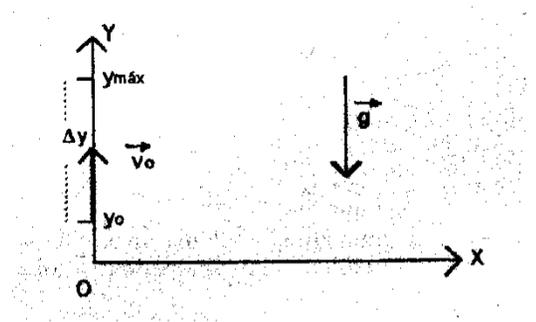


iii) Gráfico $a = f(t)$



Lanzamiento vertical hacia arriba.

El lanzamiento vertical hacia arriba se puede considerar un caso particular de M.R.U.R. sin consideración la resistencia del aire. A medida que la partícula asciende, su rapidez disminuye en forma directamente proporcional al tiempo y por lo tanto aceleración constante, e igual a la aceleración de gravedad \vec{g} .



Ecuaciones matemáticas que describen el lanzamiento vertical hacia arriba.

Las ecuaciones matemáticas que describen el lanzamiento vertical hacia arriba se obtienen de las ecuaciones del M.R.U.R. con las siguientes condiciones:

1. $d = y$; $d_0 = y_0$
2. $a = -g$

1) Ecuación de la posición en función del tiempo.

Para el M.R.U.R.:

$$d = d_0 + v_0 t - \frac{at^2}{2}$$

Para el L.V.H.A:

$$y = y_0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

2) Ecuación de la rapidez en función del tiempo.

Para el M.R.U.R. $v = v_0 - at$ Para L.V.H.A $v = v_0 - gt$.

Ecuación independiente del tiempo.

Para el M.R.U.R. $v^2 - v_0^2 = -2 a \Delta x$ Para el L.V.H.A $v^2 - v_0^2 = -2 g \Delta y$

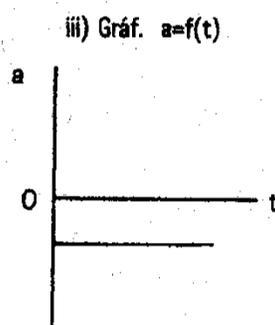
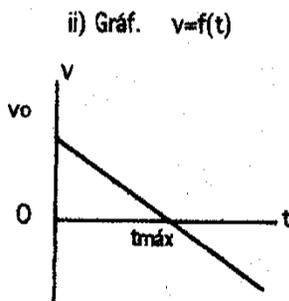
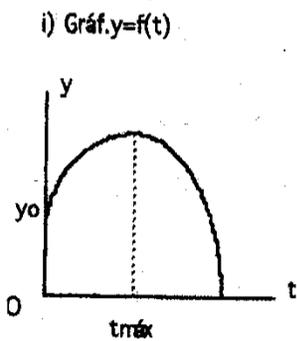
3) Tiempo máximo.

Para el M.R.U.R. $t_{max} = \frac{v_0}{a}$ Para el L.V.H.A $t_{max} = \frac{v_0}{g}$

4) Distancia máxima y posición máxima.

Para el M.R.U.R. $d_{max} = \frac{v_0^2}{2a}$ Para el L.V.H.A $y_{max} = \frac{v_0^2}{2g}$

Gráficos del lanzamiento vertical hacia arriba.



APLICACIONES

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

- 1) Un ladrillo que cae desde un edificio y luego de 5 s golpea el suelo.
 - A) ¿Desde que altura cae?
 - B) ¿ Con qué rapidez golpea el suelo?
- 2) Una partícula cae libremente durante 7 s. Determinar:
 - A) ¿Cuál es la distancia recorrida por la partícula, el último segundo del movimiento?
 - B) ¿ Con qué **velocidad** golpea el suelo?
- 3) Una partícula cae libremente durante 8 s. Determinar:
 - A) La altura inicial
 - B) La rapidez con que llega al suelo.
 - C) La rapidez que tiene la partícula en la mitad del trayecto
 - D) La distancia que recorre el primer segundo de movimiento y el último segundo de movimiento
- 4) Una piedra se lanza verticalmente hacia arriba con una rapidez de 40 m/s. Determine:
 - A) ¿ En qué tiempo su rapidez es de 6 m/s
 - B) ¿Qué posición tiene la piedra cuando su velocidad es de 6 m/s y su sentido es positivo?
 - C) ¿Qué distancia recorre a los 6 (s) de su movimiento
 - D) ¿Qué tiempo demora en alcanzar su altura máxima?
 - E) ¿qué altura máxima recorre?
- 5) Una esfera se deja desde una torre de 400 m de altura y 2 segundos después se arroja verticalmente hacia abajo una segunda esfera.
¿Cuál será la velocidad inicial de la segunda esfera, si las dos llegan juntas a la base de la torre?
- 6) Se lanza verticalmente hacia arriba un proyectil, alcanzando su altura máxima en 5 s Determine.
 - A) La rapidez con que se lanzó
 - B) ¿ Qué rapidez tiene cuando llevaba recorrido 80 m?
 - C) ¿Qué distancia lleva recorrido a los 8 (s)?
 - D) Efectúe una tabla itineraria de todo el recorrido del proyectil y realice el grafico itinerario
- 7) Se lanza verticalmente hacia arriba un proyectil, alcanzando su altura máxima cuando recorre 40 metros Determine.
 - A) La rapidez con que se lanzó
 - B) ¿Qué rapidez tiene cuando llevaba recorrido 18 m?
 - C) ¿Qué distancia lleva recorrido a los 6 (s)?
- 8) Dos proyectiles se disparan sobre la misma línea de movimiento el primero verticalmente hacia arriba a 40 m/s el segundo a 20 m/s hacia abajo si la separación inicial de ellos es 30 m . determine:
 - A) tiempo de cruce
 - B) distancia recorrida por el primero cuando los proyectiles se cruzan.