Movimientos Uniformes rectilíneos variados
Caída libre y Lanzamientos verticales

CAÍDA LIBRE

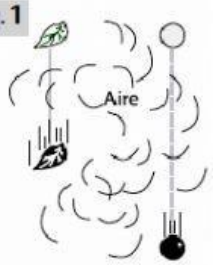
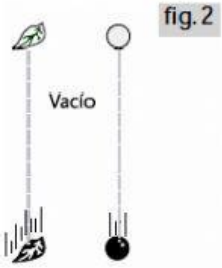
Aristóteles (s. IV a.c.) pensaba que los cuerpos más pesados llegan primero al suelo y que su rapidez era proporcional a su peso, fue Galileo (1564 -1642), él que afirmó que todos los cuerpos caen con una aceleración constante, independiente de su peso.



En el estudio de la caída de los cuerpos se usa un modelo idealizado, donde **NO** se considera los efectos del aire, la rotación terrestre, y la variación de la aceleración de gravedad con relación a la altura.
La caída libre de las partículas consiste en dejar caer ($v_{0=}0\ m/s$) una partícula desde un punto que se encuentra a una altura determinada con relación a la superficie de la Tierra (sistema de referencia). A medida que la partícula desciende, la velocidad aumenta en forma directamente proporcional al tiempo y por lo tanto cae con una aceleración constante, la que recibe el nombre de aceleración de gravedad y se representa por g, en donde este vector presenta las siguientes características:

- Módulo: Para puntos cercanos a la superficie de la Tierra su valor es de 9,8 $[m/s^2]$, esto significa que la rapidez de la partícula aumenta en 9.8 $[m/s]$ en cada segundo de tiempo.
- Dirección: Perpendicular a la superficie de la Tierra. Coincide con el eje "y"
- Sentido: Hacia el centro de la Tierra, o en sentido negativo del eje "y".

Experiencia de Newton

Sistema Real	***Sistema Ideal "Vacío"***
Al soltar simultáneamente una pluma y una piedra en el aire, la piedra llega primero que la pluma, puesto que sobre esta última el aire ejerce mayor resistencia (mayor superficie) - figura 1.	*Al soltar simultáneamente una pluma y una piedra en el vacío ambas llegan al mismo tiempo, puesto que sobre ambas no existe ninguna resistencia, por lo tanto, caen con la misma aceleración - figura 2.*
fig. 1 	fig. 2 

Análisis de variables en un movimiento de caída libre

- Velocidad inicial es cero.
- Aumenta la velocidad a través del tiempo
- Aceleración de gravedad es un valor constante (9,8 $[m/s^2]$)



LIVEWORKSHEETS

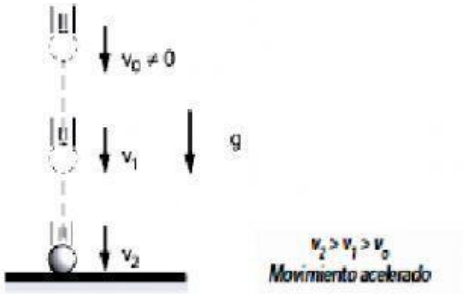
LANZAMIENTO VERTICAL HACIA ABAJO

Con relación al lanzamiento vertical hacia abajo,es muy semejante a una caída libre, sólo que se considera que la velocidad inicial es distinta de cero($v_o \neq 0$).

En este caso se lanza con una velocidaddeterminada.

Ej.: $[v_o=20\ m/s]$

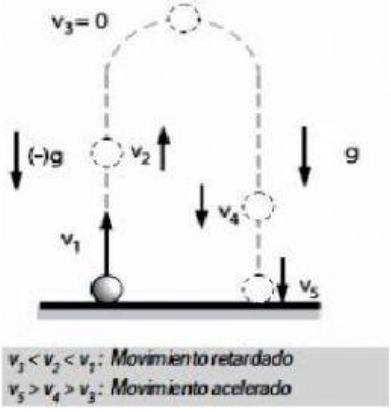
Cuando un cuerpo es lanzado hacia abajo.

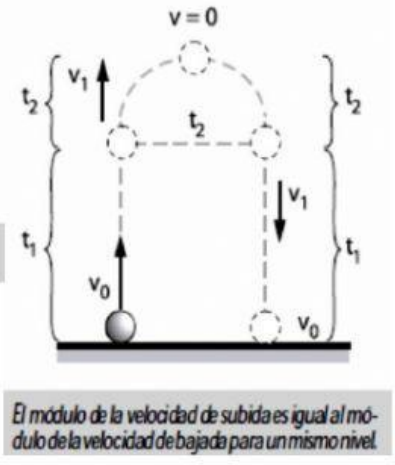


LANZAMIENTO VERTICAL HACIA ARRIBA.

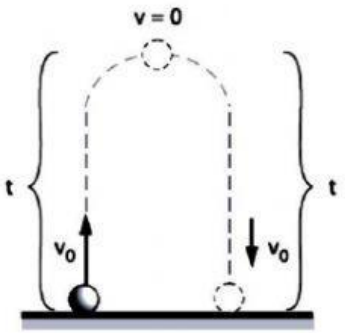
El lanzamiento vertical hacia arriba se puede considerar un caso particular de M.R.U.R., NO tomando en consideración la resistencia delaire. Consiste en lanzar verticalmente hacia arriba un cuerpo desdeuna altura h_o determinada en relación a la superficie de la Tierra con una velocidad inicial ($v_0 \neq 0\ m/s$). A medida que la partícula sube, **su velocidad disminuye** en forma directamente proporcional atiempo por lo que sube con una aceleración o retardación constante, que es igual a la aceleración de gravedad **g**, hasta detenerse ($v_f = 0\ m/s$), y luego de esto presenta un movimiento de caída libre.

Cuando un cuerpo es lanzado hacia arriba.





El módulo de la velocidad de subida es igual al módulo de la velocidad de bajada para un mismo nivel.



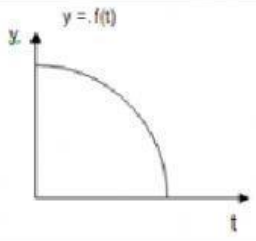
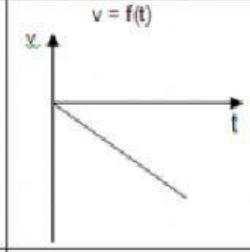
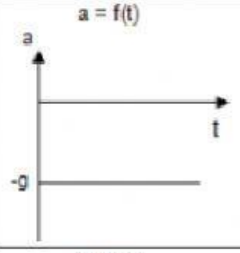
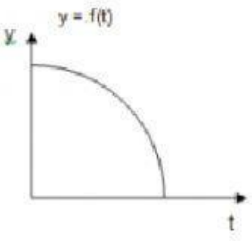
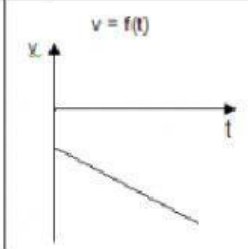
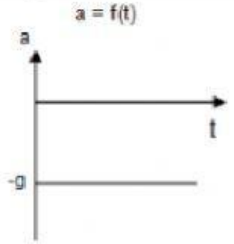
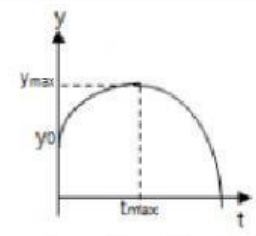
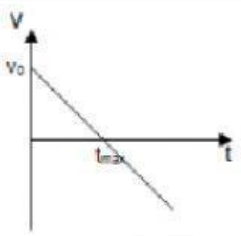
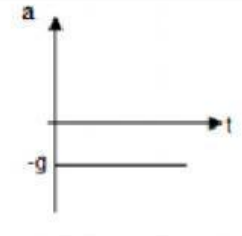
El tiempo de subida es igual al tiempo de bajada para un mismo nivel.

LIVEWORKSHEETS

Por lo tanto, las ecuaciones matemáticas que describen el movimiento de caída libre y lanzamiento vertical hacia arriba poseen las características de un M.R.U.A, y en cambio el lanzamiento vertical hacia arriba describe las características de un M.R.U.R.

	Caída Libre	Lanzamiento vertical hacia abajo	Lanzamiento vertical hacia arriba
CONDICIONES	$h = altura$ $v_0 = 0$ $\vec{a} = -g$	$h = altura$ $v_0 \neq 0$ $\vec{a} = -g$	$h = altura$ $v_0 \neq 0$ $\vec{a} = -g$
Altura	1 $h = \frac{gt^2}{2}$	2 $h = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$	
Altura máxima		3 $h = \frac{-(v_0)^2}{2g}$	
Velocidad Inicial	$Cero$	4 $v_0 = \sqrt{-2hg}$ 5 $v_0 = -gt$	
Velocidad final	6 $v_f = \sqrt{2hg}$ 7 $v_f = gt$	$Cero$	
Tiempo	8 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ 9 $t = \frac{v_f}{g}$	10 $t = \frac{-v_0 \pm \sqrt{(v_0)^2 + 2gh}}{g}$ 11 $t = \frac{-v_0}{g}$	

Gráficos que describen los tres movimientos anteriores son los siguientes:

Tipo de movimiento	*Posición/tiempo*	*Velocidad/tiempo*	*Aceleración/tiempo*
Caída libre			
Lanzamiento vertical hacia abajo			
Lanzamiento vertical hacia arriba			

LIVEWORKSHEETS

EJERCICIOS

RECUERDA QUE:

$g = 10\ \frac{m}{s^2}$ en caída libre y lanzamiento vertical hacia abajo.

$g = -10\ \frac{m}{s^2}$ en lanzamiento vertical hacia arriba

1) Un objeto está en reposo y cae libremente en un pozo de 45 m. ¿Cuánto tiempo duró la caída?

Tipo de Movimiento	
Datos	$v_0 =$ $Valor =$ $v_f =$ $Valor =$ $t =$ $Valor =$ $h =$ $Valor =$
Fórmula	
Respuesta	

2) Una piedra cae libremente y golpea el suelo con una rapidez de 40 m/s. ¿De qué altura cayó?

Tipo de Movimiento	
Datos	$v_0 =$ $Valor =$ $v_f =$ $Valor =$ $t =$ $Valor =$ $h =$ $Valor =$
Fórmula	
Respuesta	

LIVEWORKSHEETS

3) Se deja caer una piedra desde el techo de un edificio de 30 m de altura. Calcular el tiempo que se demora en llegar al suelo.

Tipo de Movimiento	
Datos	$v_0 =$ $Valor =$ $v_f =$ $Valor =$ $t =$ $Valor =$ $h =$ $Valor =$
Fórmula	
Respuesta	

4) Una pelota se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad de 16 m/s.

a) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota?

Tipo de Movimiento	
Datos	$v_0 =$ $Valor =$ $v_f =$ $Valor =$ $t =$ $Valor =$ $h =$ $Valor =$
Fórmula	
Respuesta	

LIVEWORKSHEETS

b) ¿Cuánto tiempo permanece en el aire?

Tipo de Movimiento	
Datos	$v_0 =$ $Valor =$ $v_f =$ $Valor =$ $t =$ $Valor =$ $h =$ $Valor =$
Fórmula	
Respuesta	

5) Un objeto se suelta desde la terraza de un edificio a 50 m del suelo.

a) ¿Cuánto tiempo demora en caer?

Tipo de Movimiento	
Datos	$v_0 =$ $Valor =$ $v_f =$ $Valor =$ $t =$ $Valor =$ $h =$ $Valor =$
Fórmula	
Respuesta	

LIVEWORKSHEETS

b) ¿Con qué velocidad llega al suelo?

Tipo de Movimiento	
Datos	$v_0 =$ $Valor =$ $v_f =$ $Valor =$ $t =$ $Valor =$ $h =$ $Valor =$
Fórmula	
Respuesta	

6) Se dispara un cuerpo verticalmente hacia arriba con velocidad de 80 m/s. Calcular el tiempo que demora en alcanzar su máxima altura.

Tipo de Movimiento	
Datos	$v_0 =$ $Valor =$ $v_f =$ $Valor =$ $t =$ $Valor =$ $h =$ $Valor =$
Fórmula	
Respuesta	

LIVEWORKSHEETS

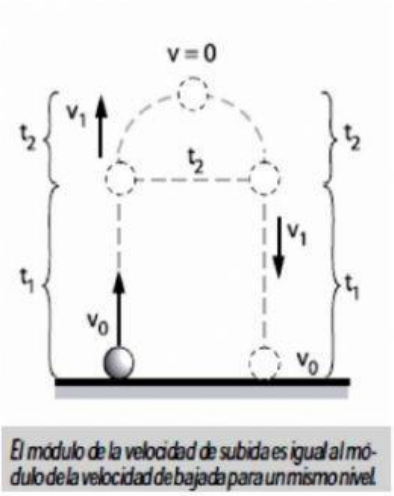
7) Una piedra se lanza verticalmente hacia arriba desde el techo de un edificio y llega al suelo en 3,25 [s]

a) ¿Cuál fue la velocidad inicial de la piedra?

Tipo de Movimiento	
Datos	$v_0 =$ $Valor =$ $v_f =$ $Valor =$ $t =$ $Valor =$ $h =$ $Valor =$
Fórmula	
Respuesta	

b) ¿Con qué velocidad pegó en el suelo?

RECUERDA LAS CARACTERISTICAS DE ESTE TIPO DE MOVIMIENTO. NO ES NECESARIO QUE USES FÓRMULAS…SOLO ANALIZA EL MOVIMIENTO.
PUEDES ANALIZAR UTILIZANDO LA REPRESENTACION GRAFICA DE ESTE MOVIMIENTO



El módulo de la velocidad de subida es igual al módulo de la velocidad de bajada para un mismo nivel.

Respuesta	

LIVEWORKSHEETS

8) Se lanza verticalmente hacia arriba una piedra y esta alcanza una altura máxima de 24 m.

a) ¿Con qué rapidez inicial se debe lanzar la piedra?

Tipo de Movimiento	
Datos	$v_0 =$ $Valor =$ $v_f =$ $Valor =$ $t =$ $Valor =$ $h =$ $Valor =$
Fórmula	
Respuesta	

9) Una piedra se lanza verticalmente hacia abajo desde un puente, con una rapidez inicial de 10 m/s y pega en el agua 2 s después. Determine la altura del puente sobre el agua.

Tipo de Movimiento	
Datos	$v_0 =$ $Valor =$ $v_f =$ $Valor =$ $t =$ $Valor =$ $h =$ $Valor =$
Fórmula	
Respuesta	

LIVEWORKSHEETS