

IPET 132 PARAVACHASCA
SECUENCIA DIDACTICA Nº 3
CURSOS: 5º "A", "B" y "C"
ASIGNATURA: FÍSICA

PROFESORES: Cabanillas, Ariel - Marchena, Silvia – Muller, Germán

TEMA: MRUV – Caída libre (CL) y tiro vertical (TV)

Mes: Mayo_2024

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Evaluación formativa:

- ✓ -Participación del estudiante en clases.
- ✓ -Cumplimiento de los trabajos escritos y orales.
- ✓ -Manejo de vocabulario específico de la asignatura.

OBJETIVOS:

- ✓ Interpretar las características del MRUV utilizando a las funciones como herramientas para la resolución de situaciones problemáticas.
- ✓ Analizar los casos típicos de MRUV, es decir caída libre y tiro vertical.

El Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV)

Supongamos un auto que está quieto y arranca. Cada vez se mueve más rápido. Primero se mueve a 10 Km/h, después a 20 Km/h, después a 30 Km/h. Su velocidad va cambiando (varía), si ese cambio de velocidad se produce en cada instante de manera uniforme a lo largo del tiempo y el móvil se desplaza en línea recta, estamos en presencia del M.R.U.V.

Esta velocidad puede aumentar o disminuir. La tasa de variación de la velocidad respecto del tiempo se denomina aceleración. La aceleración es la rapidez con que está cambiando la velocidad. Más rápido aumenta o disminuye la velocidad, mayor es la aceleración. Digamos que la aceleración vendría a ser una medida de la "brusquedad" del cambio de velocidad.

Veamos un ejemplo: Un coche que se mueve con MRUV, en un determinado momento una velocidad de 30 m/s y 10 s después una velocidad de 40 m/s. Calcular su aceleración.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{40 \text{ m/s} - 30 \text{ m/s}}{10 \text{ s}} = 1 \text{ m/s}^2$$

La aceleración de este auto es tal que su velocidad aumenta 1 m/s, en cada segundo.

Signos de la aceleración: puede ser (+) o (-).

- ✓ Si el móvil va cada vez más rápido, su aceleración es positiva (MRUA);
- ✓ Si va cada vez más despacio, su aceleración es negativa (MRUD).

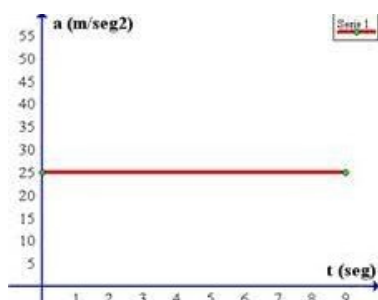
Los ejemplos típicos de estos movimientos son: caída libre (MRUA) y tiro vertical (MRUD), en los cuales la aceleración interviniente, y considerada constante, es la que corresponde a la gravedad.

El MRUV presenta tres características fundamentales:

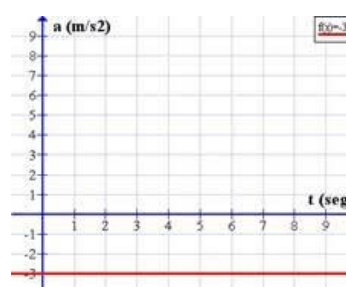
1. La aceleración y la fuerza resultante sobre la partícula son constantes. Aceleración → recta horizontal
2. La velocidad varía linealmente respecto del tiempo. Velocidad → recta con pendiente
3. El espacio recorrido varía según una relación cuadrática respecto del tiempo. Espacio → Parábola

Gráficas de aceleración en función del tiempo.

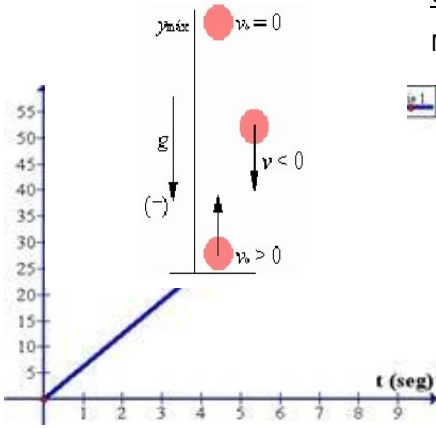
Aceleración positiva



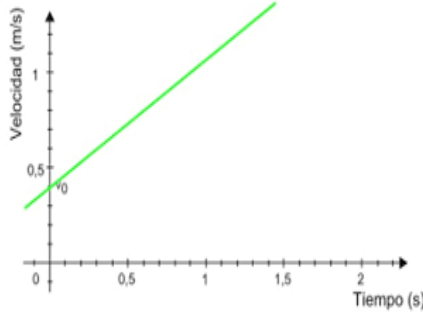
Aceleración negativa



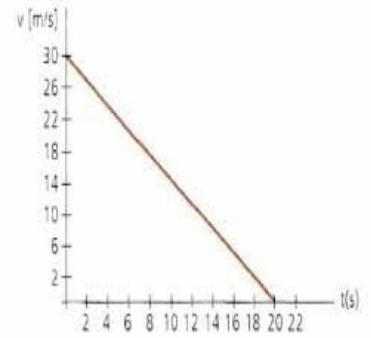
Gráficas de velocidad en función del tiempo



MRUA Sin V_i $V_f = a \cdot t$



MRUA Con V_i $V_f = V_i + a \cdot t$



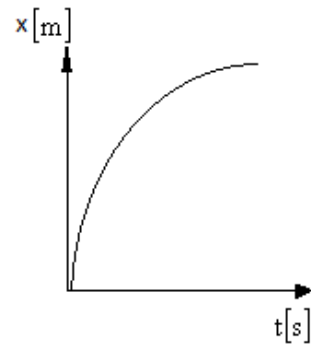
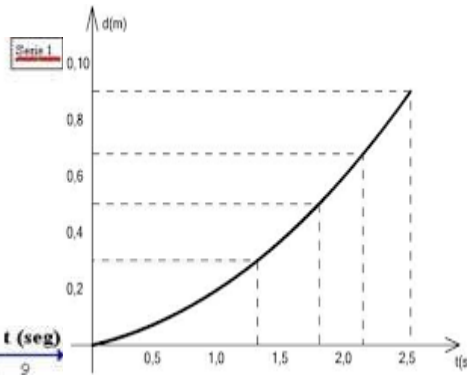
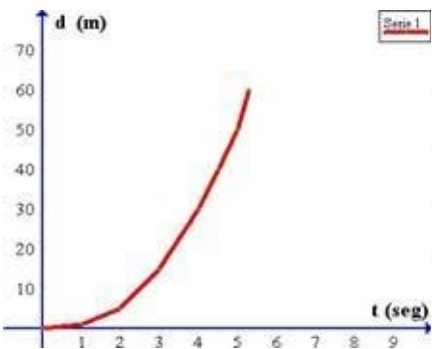
MRUD Con V_i $V_f = V_i - a \cdot t$

Gráficas de espacio recorrido en función del tiempo

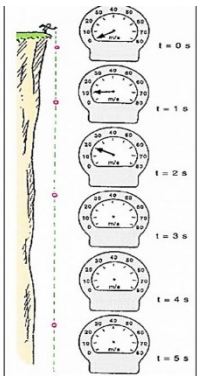
MRUA Sin V_i $e_f = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

MRUA Con V_i $e_f = V_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

MRUD Con V_i $e_f = V_i \cdot t - \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$



CAÍDA LIBRE



Un cuerpo se encuentra en caída libre cuando:

- Cae en el vacío, despreciando el roce del aire.
- Los cuerpos caen por acción de la gravedad y tiene una aceleración constante $g=9,81 \text{ m/s}^2$
- Pueden darse dos casos:
 - ◆ si el cuerpo u objeto es soltado o se deja caer decimos $V_0=0$
 - ◆ si el cuerpo u objeto se lanza decimos que tiene V_0
- Es un ejemplo de MRUA
- En Caída libre, el valor de g es $+$ y consideramos $g=10 \text{ m/s}^2$

Las fórmulas de caída libre son las siguientes:

- Sin v_0

espacio recorrido

$$h = h_0 + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$h = \frac{v_f^2}{2 \cdot g}$$

velocidad

$$v_f = g \cdot t$$

$$v_f^2 = 2 \cdot g \cdot e$$

tiempo empleado

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

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot e}{g}}$$

- Con v_0

espacio recorrido

$$h = h_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$h = \frac{v_f^2 - v_0^2}{2 \cdot g}$$

velocidad

$$v_f^2 = v_0^2 + 2 \cdot g \cdot h_{\text{máx}}$$

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

tiempo empleado

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

$$t = \frac{-v_0 + \sqrt{v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h_{\text{máx}}}}{g}$$

TIRO VERTICAL

- Corresponde al movimiento que se da en una partícula que es arrojada hacia arriba, es decir siempre hay V_0 desde una determinada posición.
- Se observa que su velocidad va disminuyendo hasta anularse al alcanzar su altura máxima.
- Es un ejemplo de MRUD.

➤ Tiro vertical, el valor de g es - y se considera $g = 10 \text{ m/s}^2$

Las fórmulas de tiro vertical son las siguientes:

- Con v_0

espacio recorrido	velocidad	tiempo empleado
$h_{\text{máx}} = h_0 + v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$	$v_f^2 = v_0^2 + 2 \cdot g \cdot h_{\text{máx}}$	$t = -v_0 + \sqrt{v_0^2 + 2 \cdot g \cdot h_{\text{máx}} / g}$
$h_{\text{máx}} = v_f^2 - v_0^2 / 2 \cdot g$	$v_f = v_0 - g \cdot t$	

Veamos algunos ejemplos de resolución de problemas...

Ejemplo 1: (Caída libre) Se lanza un cuerpo verticalmente hacia abajo con una velocidad inicial de 7 m/s. a) ¿Cuál será su velocidad luego de haber descendido 3 s? b) ¿Qué distancia habrá descendido en esos 3 s? c) ¿Cuál será su velocidad después de haber descendido 14 m?

Ecuaciones:

$$(1) v_f = v_i + g \cdot t$$

$$(2) y = v_i \cdot t + g \cdot t^2 / 2$$

$$(3) v_f^2 - v_i^2 = 2 \cdot g \cdot h$$

a) De la ecuación (1): $v_f = (7 \text{ m/s}) + (10 \text{ m/s}^2) \cdot (3 \text{ s}) = 37 \text{ m/s}$

b) De la ecuación (2): $y = (7 \text{ m/s}) \cdot (3 \text{ s}) + (10 \text{ m/s}^2) \cdot (3 \text{ s})^2 / 2 = 66 \text{ m}$

c) De la ecuación (3): $v_f = \sqrt{v_i^2 + 2 \cdot g \cdot h} = 18,14 \text{ m/s}$

Ejemplo 2: (Tiro Vertical) Si desde un 5° piso de un edificio se arroja una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 90 km/h, ¿Cuánto tardará en llegar a la altura máxima?

Lo primero que hacemos es definir con que unidades vamos a trabajar...

Si es el Sistema MKS

$$90 \text{ Km/h} = 90 \cdot 1000 / 3600 = 25 \text{ m/s}$$

Vemos que ecuación es la que se adapta mejor a nuestras incógnitas y con los datos que disponemos

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

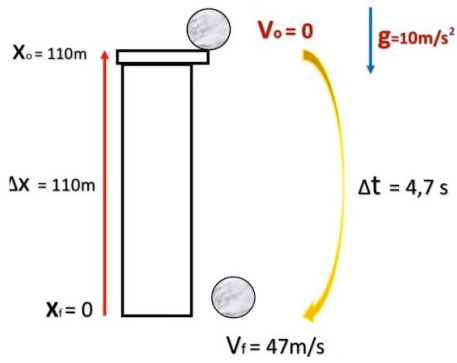
$$\text{Para } v_f = 0$$

$$0 = v_i + g \cdot t$$

$$t = -v_i / g = -(25 \text{ m/s}) \cdot (-10 \text{ m/s}^2) = 2,5 \text{ s}$$

Actividades

- 1) Calcular el tiempo necesario para que un móvil partiendo del reposo, alcance una velocidad de 90 Km/h, si la aceleración es $0,5 \text{ m/s}^2$?
- 2) Calcular la aceleración de un móvil cuya velocidad inicial es de 6 km/h y al cabo de 4 s alcanza una velocidad de 42 km/h
- 3) Un móvil parte del reposo con una $a = 2 \text{ m/s}^2$ constante. Calcular: a) ¿Qué velocidad tendrá después de 12 s? b) ¿Qué distancia recorrió en esos 12 s? Realiza las 3 gráficas del movimiento. (Usa la escala adecuada en el sistema de coordenadas cartesianas)
- 4) Un tren que lleva una velocidad constante de 60 km/h, frena y a los 44 s se detiene. Calcular: a) La aceleración. b) La distancia recorrida hasta que se detiene. Realiza las 3 gráficas del movimiento. (Usa la escala adecuada en el sistema de coordenadas cartesianas).
- 5) Un móvil con una velocidad de 40 m/s la disminuye a razón de 5 m/s^2 . Calcular la velocidad al cabo de 6 s y la distancia recorrida en ese tiempo.
- 6) Se lanza una pelota de tenis hacia abajo desde una torre con una velocidad de 5 m/s.
 - a) ¿Qué velocidad tendrá la pelota al cabo de 7 s? b) ¿Qué espacio habrá recorrido en ese tiempo?
- 7) Un cuerpo cae libremente, cuando está a 30 m del piso tiene una velocidad de 40 m/s. Calcular:
 - a) ¿Desde qué altura cayó?
 - b) Realiza los gráficos de posición vs tiempo y de velocidad vs tiempo.

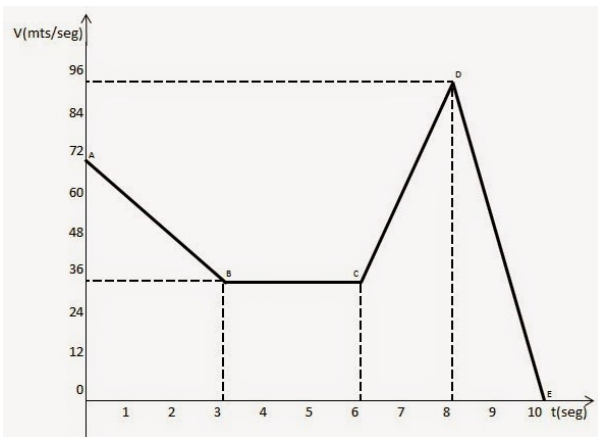


8) Se lanza una pelota hacia arriba y se recoge a los 2 s, calcular:

a) ¿Con qué velocidad fue lanzada? b) ¿Qué altura alcanzó?

9) Se lanza verticalmente hacia abajo una piedra de la parte alta de un edificio de 14 pisos, llega al suelo en 1,5 s, tomando en cuenta que cada piso mide 2,6 m de altura. Calcular la velocidad inicial de la piedra y la velocidad al llegar al piso.

10) Analiza el siguiente gráfico y responde:



a) ¿Cuál es la aceleración en el tramo AB, tramo BC, tramo CD y tramo DE?

b) ¿En qué tramo la aceleración es mayor?

c) ¿Qué distancia recorre el móvil en cada tramo?