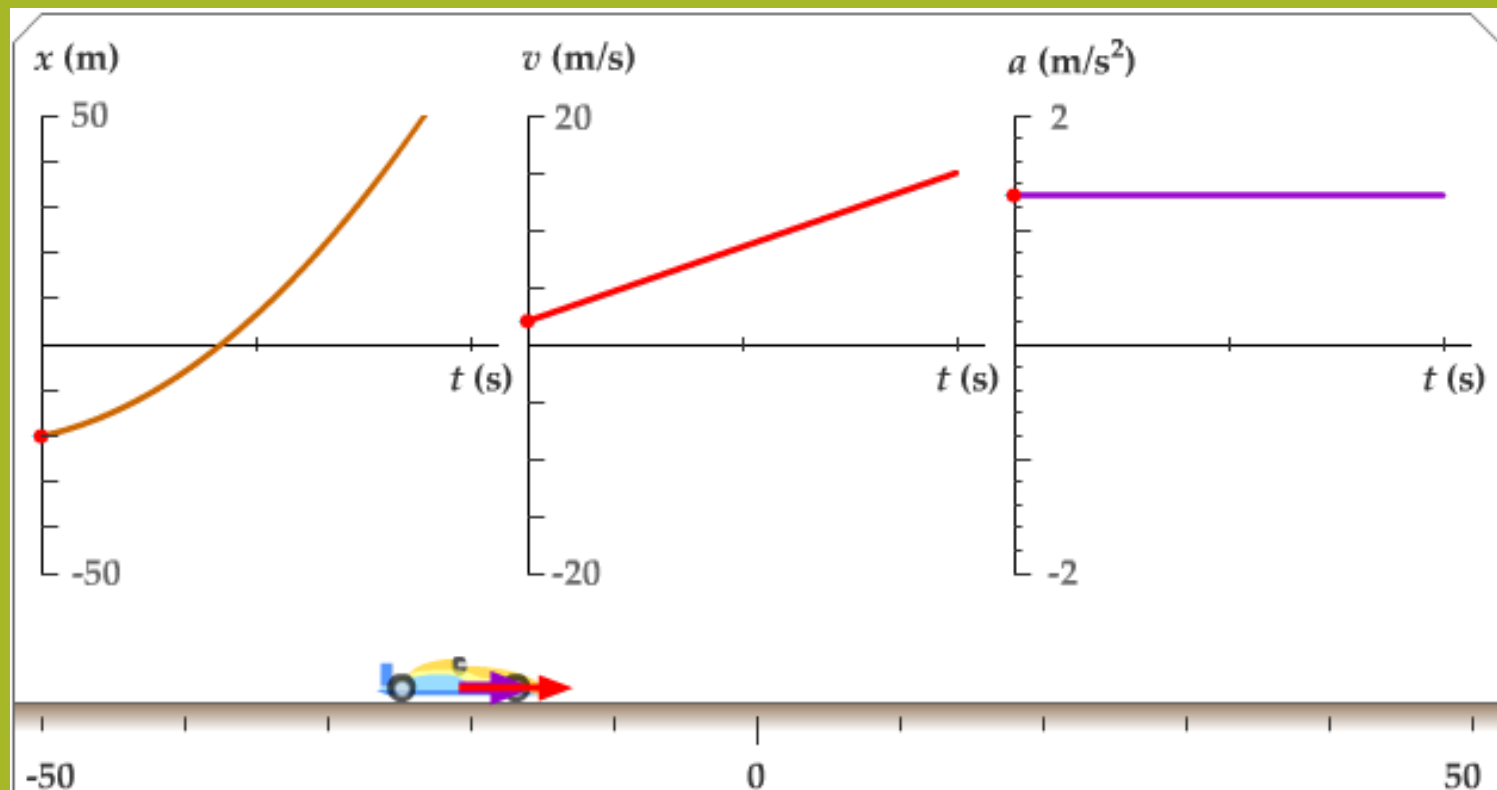


CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA

MUV



CONSIDERACIONES

* **CONDICIONES:** Para poder utilizar la ecuaciones del MUV, recuerde que **la aceleración debe ser constante durante el movimiento**, de no ser así debe segmentar el movimiento en intervalos donde la aceleración sí sea constante, además recuerde que el tiempo al inicio del intervalo siempre será $t_0=0$ s.

* **VARIABLES:** El movimiento se analizará mediante las variables, **posición inicial y final, velocidad inicial y final, aceleración e intervalo de tiempo.** $x_0, x_f, v_{x0}, v_{xf}, a_x$ y t .

* **SIGNOS:** Para el análisis se deben establecer las direcciones en las cuales se considerará como positiva o negativa el valor de las variables, aunque la elección de estas direcciones es arbitraria **es conveniente utilizar el sistema de coordenadas cartesianas estándar** para evitar confusiones de signos a la hora de expresar los resultados en forma vectorial

POSICIÓN: Si la partícula se encuentra arriba o a la derecha del origen del sistema de coordenadas su posición será positiva $x(+)$ y $y(+)$ respectivamente, mientras que si se encuentra a la izquierda o abajo del origen, será negativa. **RECUERDE SIEMPRE; que todas las posiciones que usted encuentre como solución estarán medidas a partir de la referencia que haya elegido para el análisis.**

VELOCIDAD: Si una partícula se **mueve hacia la derecha o hacia arriba** (sin importar en qué lugar se haya colocado el origen del sistema de coordenadas) su componente horizontal y vertical de velocidad serán positivas, **$V_x(+)$ y $V_y(+)$** respectivamente; mientras que si se **mueve hacia la izquierda o hacia abajo** su componente de velocidad horizontal y vertical serán negativas **$V_x(-)$ y $V_y(-)$** respectivamente. Por ejemplo, si al calcular la componente horizontal de velocidad usted obtiene un signo (-), esto le indicara que en ese momento la partícula se mueva hacia la izquierda.

ACELERACIÓN: Al igual que con la velocidad, si una partícula **acelera hacia la derecha o hacia arriba** (sin importar en qué lugar se haya colocado el origen del sistema de coordenadas) su componente horizontal y vertical de aceleración serán positivas, **$a_x(+)$ y $a_y(+)$** respectivamente; mientras que si **acelera hacia la izquierda o hacia abajo** su componente de aceleración horizontal y vertical serán negativas **$a_x(-)$ y $a_y(-)$** respectivamente.

* **ECUACIONES:** Si la aceleración es constante durante el intervalo de análisis y el tiempo al inicio del intervalo es "cero" las siguientes 4 expresiones permiten analizar el movimiento de la partícula

$$1. \quad \vec{r}_f = \vec{r}_o + \vec{v}_o t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

$$x_f = x_o + v_{ox} t + \frac{1}{2} a_x t^2$$

$$y_f = y_o + v_{oy} t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

$$2. \quad \vec{v}_f = \vec{v}_o + \vec{a} t$$

$$v_{fx} = v_{ox} + a_x t$$

$$v_{fy} = v_{oy} + a_y t$$

$$3. \quad \vec{v}_f \cdot \vec{v}_f = \vec{v}_o \cdot \vec{v}_o + 2\vec{a} \cdot (\vec{r}_f - \vec{r}_o)$$

$$v_{fx}^2 = v_{ox}^2 + 2a_x(x_f - x_o)$$

$$v_{fy}^2 = v_{oy}^2 + 2a_y(y_f - y_o)$$

$$4. \quad \vec{r}_f = \vec{r}_o + \frac{1}{2} (\vec{v}_o + \vec{v}_f) t$$

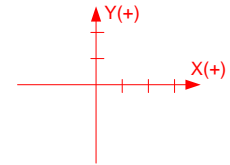
$$x_f = x_o + \frac{1}{2} (v_{ox} + v_{fx}) t$$

$$y_f = y_o + \frac{1}{2} (v_{oy} + v_{fy}) t$$

Algoritmo de solución

Siempre que se disponga a resolver un ejercicio de movimiento uniformemente variado bajo los conceptos de cinemática, deberá seguir ordenadamente los siguientes pasos, para garantizar que los resultados obtenidos son correctos.

1. **Diagramar:** hacer un planteamiento grafico del problema que se expone.
2. **Referencia:** Establecer un marco de referencia (origen del sistema de coordenadas); recuerde que su elección es completamente arbitraria.
3. **Intervalo de análisis:** Determinar cual será la posición inicial y final del intervalo de análisis. Es importante recordar que el intervalo de tiempo a utilizar es exclusivamente el transcurrido entre estas dos posiciones.
4. **Datos:** Extraer los datos conocidos del ejercicio teniendo cuidado de utilizar los signos correctos, en base a la origen y direcciones del sistema de coordenadas utilizado como referencia.
5. **Ecuaciones:** De acuerdo a los datos que se conocen elegir una de las cuatro expresiones cinemáticas o bien combinar algunas de ellas para poder calcular alguna de las variables que son incógnitas.
6. **Interpretar:** Antes de responder la pregunta planteada verifique si la solución obtenida con las ecuaciones responde directamente la pregunta, o deberá ser sujeta a una interpretación previa.



DIAGRAMAS DE MOVIMIENTO

En movimiento rectilíneo:

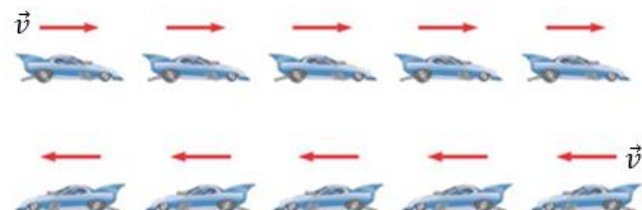
* Cuando la aceleración es cero, el objeto se mueve con velocidad constante (en línea recta)

* Cuando la velocidad y aceleración del objeto están en la misma dirección, el objeto está incrementando su velocidad positiva o negativamente (**está acelerando**).

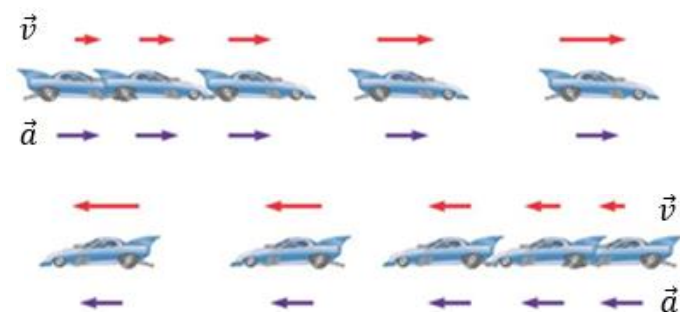
* Cuando la velocidad y aceleración del objeto están en direcciones opuestas, el objeto está reduciendo su velocidad (**está desacelerando o frenando**).

CONCLUSIÓN: Decir que una partícula tiene componente horizontal de aceleración (+) no necesariamente quiere decir que la partícula está acelerando, ya que si la componente horizontal de velocidad es (-), entonces la partícula estará desacelerando. De igual forma, si una partícula tiene componente horizontal de aceleración (-), no necesariamente quiere decir que está desacelerando, ya que si su componente de velocidad también es (-), entonces la partícula estará acelerando pero negativamente.

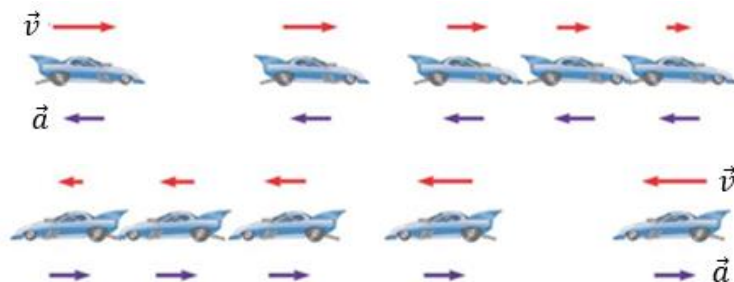
Velocidad constante: Aceleración cero



Aceleración constante: Acelerando



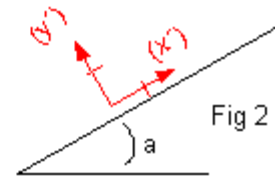
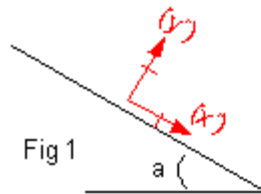
Aceleración constante:
Desacelerando o frenando.



ANEXO

Si el movimiento ocurre en línea recta, pero a lo largo de un plano inclinado, usted puede variar ligeramente los conceptos expuestos anteriormente para acomodarlos a esta nueva situación y facilitarse el trabajo, de la manera siguiente:

Deberá inclinar el sistema de referencia en un ángulo igual al del plano inclinado, de tal forma que el que era el eje x , ahora será el eje x' (equis prima) y estará paralelo al plano inclinado y el que era el eje " y ", ahora será el eje y' (ye prima) y estará perpendicular al plano inclinado.

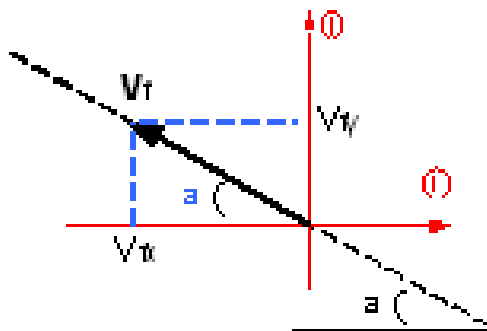


Por Ejemplo:

Si usted estuviera utilizando la figura No.1 y obtuviera $V'_{fx} = -36.5 \text{ m/s}$, esto indicaría que el objeto se mueve a 36.5 m/s hacia arriba del plano.



Sin embargo deberá estar consciente de que si lo que le piden es la velocidad final del cuerpo en coordenadas rectangulares; ésta será un vector que deberá estar orientado utilizando el sistema de coordenadas rectangulares estándar.



Donde la magnitud de la velocidad final será de 36.5 m/s y el vector velocidad final en coordenadas rectangulares será:

$$\vec{V}_f = -36.5 \cos \alpha \hat{i} + 36.4 \sin \alpha \hat{j} \text{ (m/s)}$$