

FÍSICA 01

Clase 03: Movimiento en una dimensión



Profesor: Mirko Mol

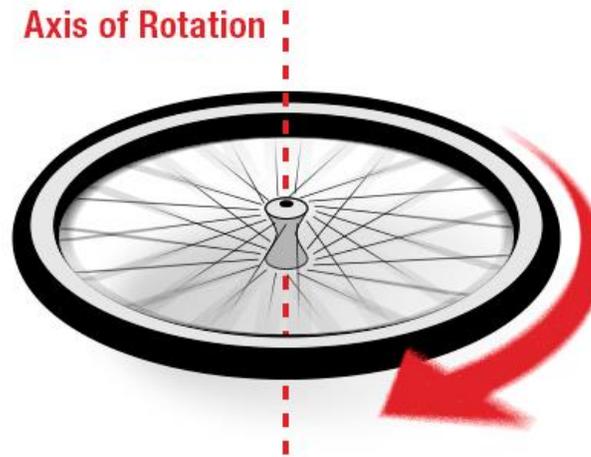
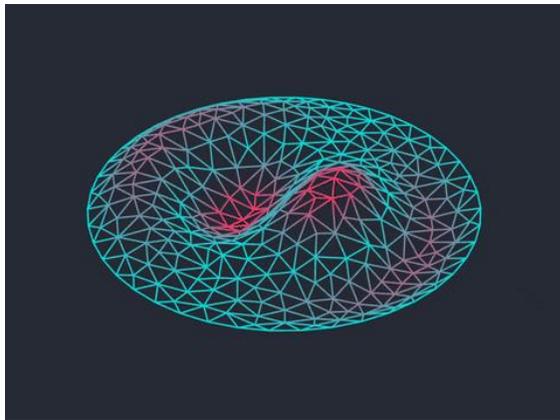
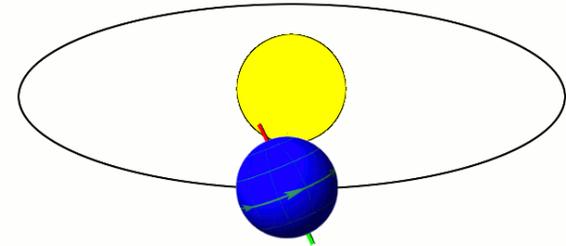
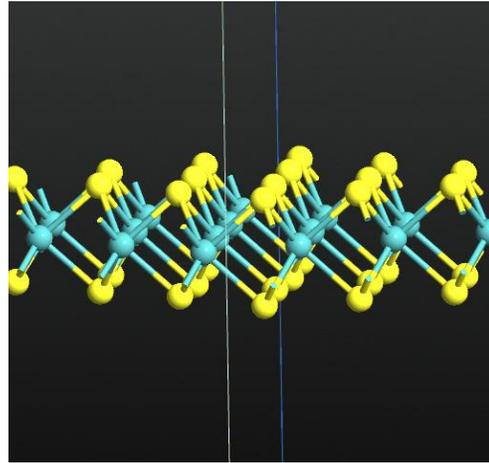
OBJETIVOS DE LA CLASE

- I. Comprender el modelo de una partícula.
- II. Comprender la diferencia entre desplazamiento y recorrido, la velocidad media e instantánea
- III. Crear gráficos relacionados con el movimiento en 1D

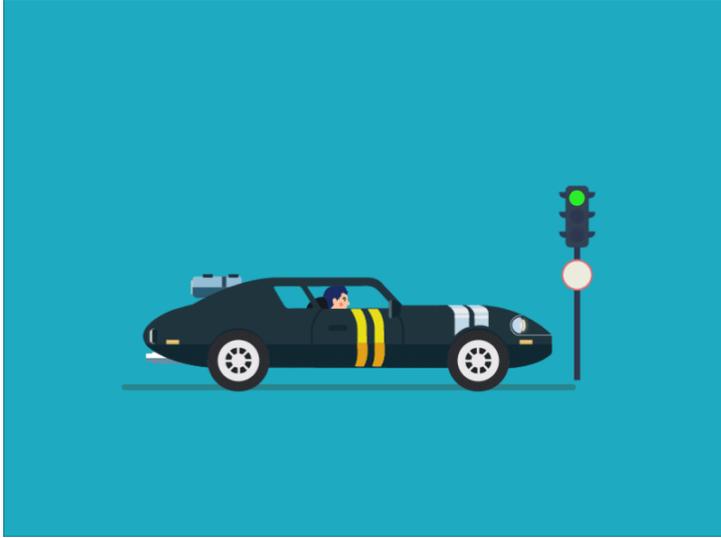


TIPOS DE MOVIMIENTO

¿Qué tipos de movimiento conoce? 🤔

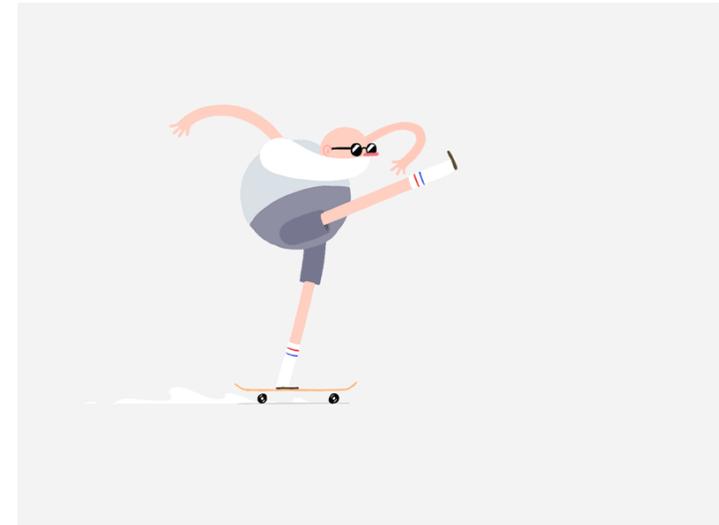


MOVIMIENTO TRASLACIONAL

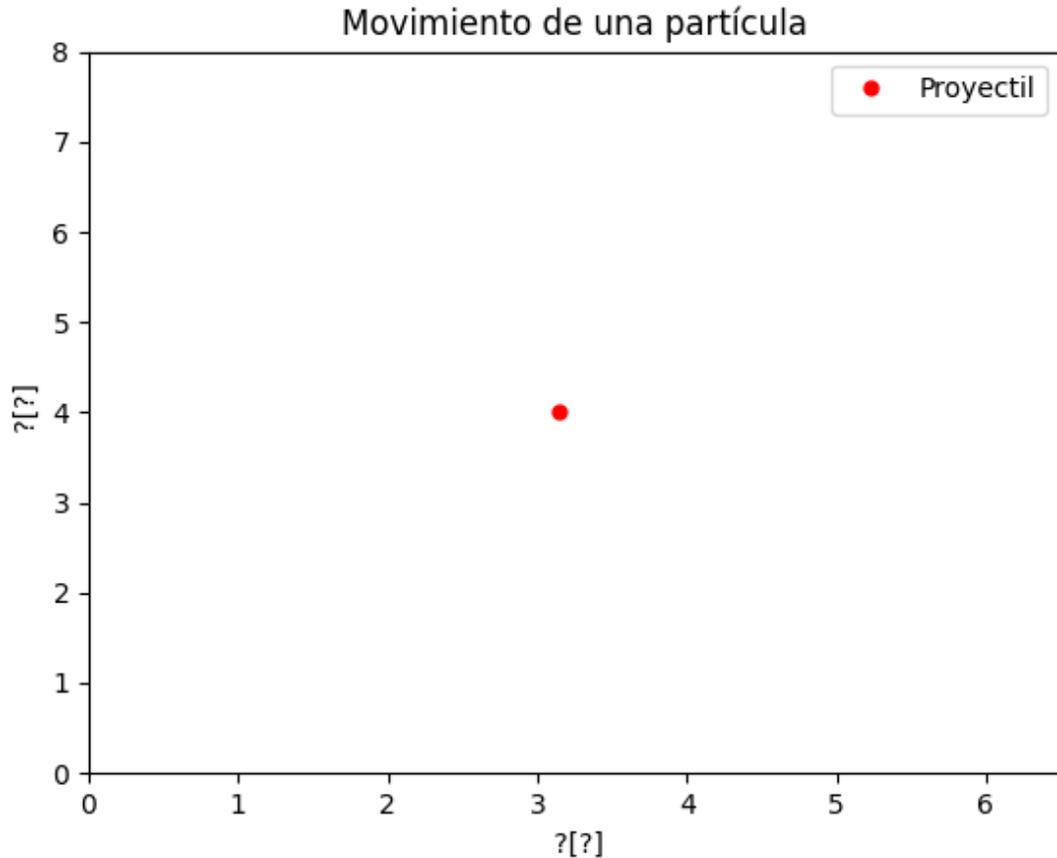


- En esta parte del curso vamos a estudiar el movimiento de los cuerpos en una sola dimensión.

- En el modelo de una partícula, el cuerpo que vamos a estudiar es considerado como un punto con masa de tamaño infinitesimal.



POSICIÓN

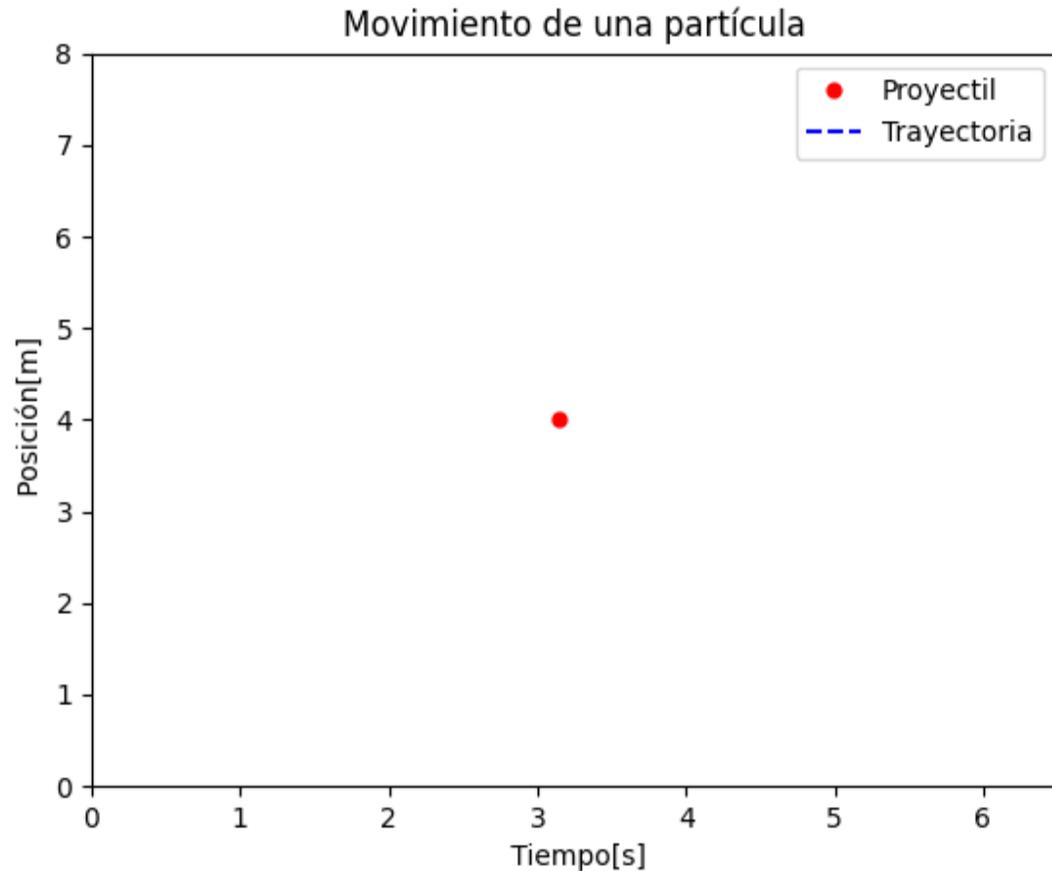


¿Cómo se que el punto de la figura se esta moviendo?

La posición es la ubicación espacial de la partícula respecto a un punto de referencia. En nuestro caso al punto de referencia le vamos a llamar origen.

En cinemática es importante describir el movimiento en función del tiempo. Esto es debido a que los movimientos que vamos a estudiar tienen una componente temporal.

POSICIÓN

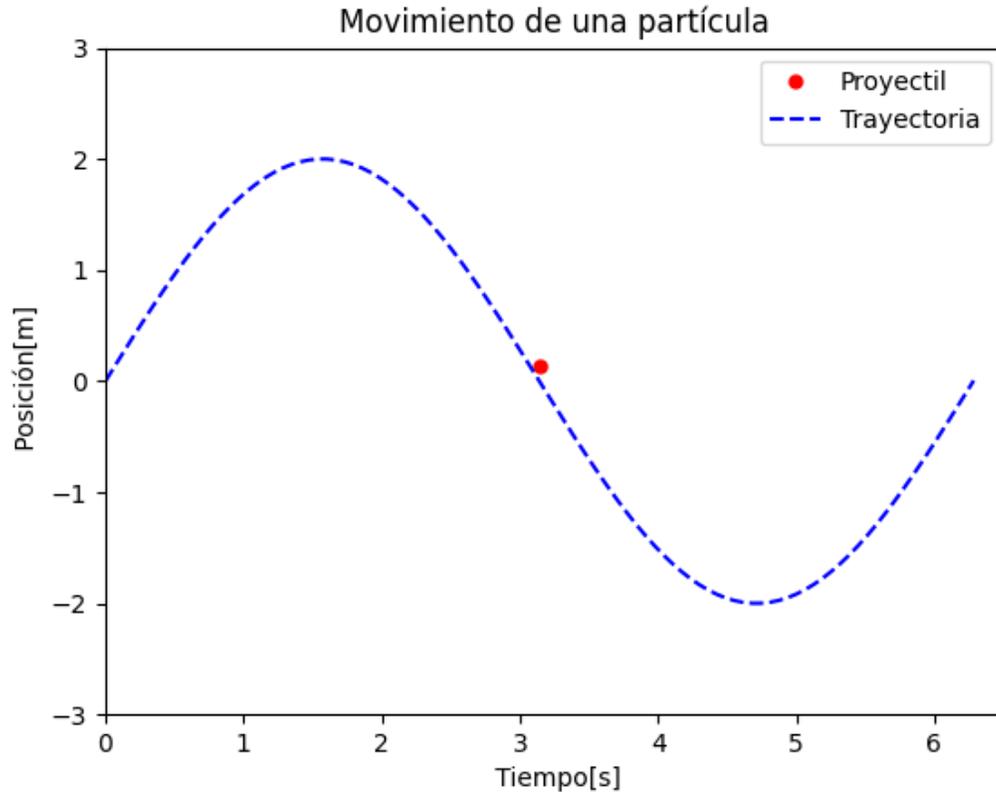


Realizando algunos ajustes a nuestra animación podemos realizar una representación del movimiento en 1D.

¿Cómo describiría el movimiento de la partícula?

El movimiento de la partícula en función del tiempo se representa como segmentos de color azul. Este “camino” que describe la posición de la partícula es conocida como la **trayectoria**.

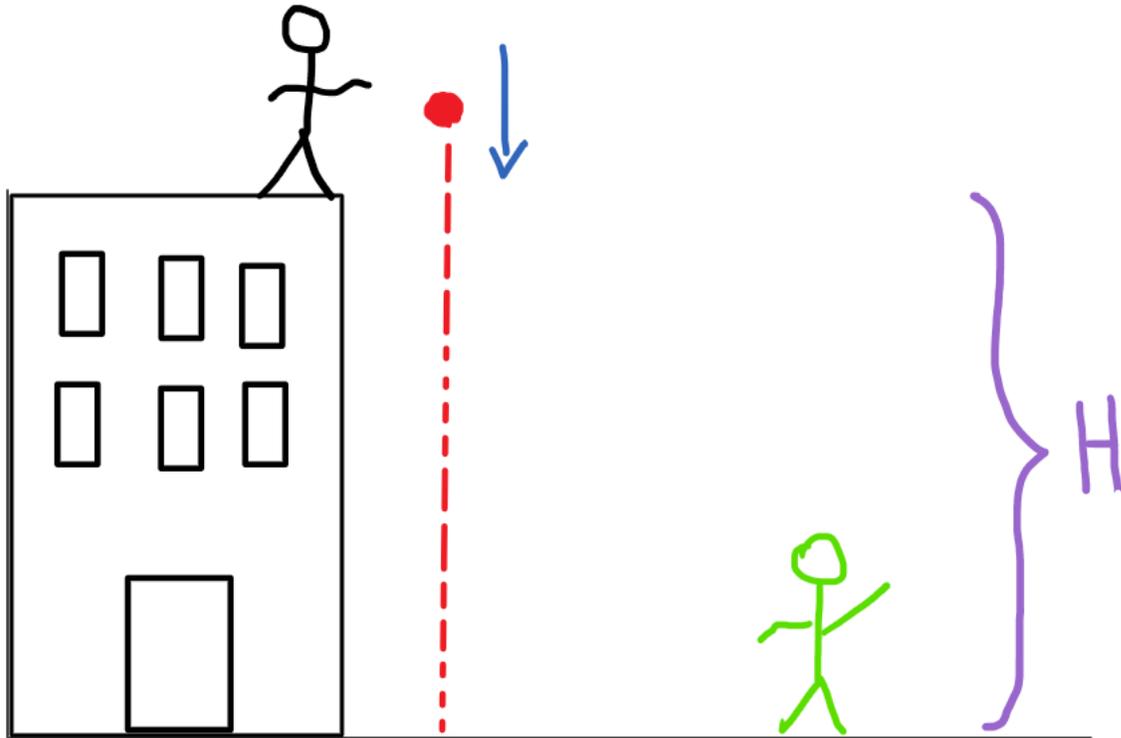
POSICIÓN EN FUNCIÓN DEL TIEMPO



En el caso del movimiento de 1D, al realizar el gráfico de la posición en función del tiempo, podemos observar cual es la trayectoria que esta describiendo la partícula.

Una observación importante de notar es que al tener la posición en función del tiempo de la partícula, podemos indicar donde se encontraba o, donde se va a encontrar la partícula en un determinado tiempo.

SISTEMA DE REFERENCIA



En la figura, ¿cuántos sistemas de referencias hay?

Al describir cualquier movimiento debe especificar desde qué punto está midiendo, y cuando va a empezar a medir el fenómeno, lo que es equivalente a definir el tiempo $t = 0$

CONCEPTUALIZACIÓN

Conversando con un amigo, este le comenta que el viernes pasado, después de llegar a su casa fue a comer a un lugar con una comida vegana deliciosa. Durante la conversación, su amigo dice lo siguiente:

- ❖ Iba a ir directo al lugar, pero quise pasar a comprar una bebida. Entonces, desde mi casa, caminé hacia la izquierda, igual es poco, como 50 metros. Me demoré un poco sí, como 5 minutos en llegar, no había fila así que estuve como 3 minutos ahí.
- ❖ Entonces, como te decía, termine de comprar, se puso medio helado, como iba con la bebida me demore 6 minutos en llegar a la casa. Me abrigué y toda la cosa, salí como 10 minutos después.
- ❖ Camine como 3 cuadras, sus 300 metros, y llegue al restaurant. Me demoré como 20 minutos en llegar, pero valió absolutamente la pena...

Represente esta situación con un gráfico de posición en función del tiempo.
Defina un sistema de coordenadas conveniente o acorde a la situación.

CARACTERÍSTICAS DEL MOVIMIENTO

Según lo que vimos es útil definir algunos nuevos términos:

- **Desplazamiento:** el desplazamiento se define como el cambio de posición entre determinados tiempos. Matemáticamente se define como:

$$\Delta x = x_f - x_i$$

- El desplazamiento es una cantidad vectorial, porque necesita ser representada mediante una dirección y magnitud. Por ahora, usaremos los signos positivos (+) y negativo (-) para indicar la dirección del desplazamiento.



CARACTERÍSTICAS DEL MOVIMIENTO

En relación a la historia que le contó su amigo:

- Hasta el minuto 5, ¿Cuál es su desplazamiento?
 - Entre el minuto 7 y 11, ¿Cuál es su desplazamiento?
 - Entre el minuto 5 y 20, ¿Cuál es su desplazamiento?
 - ¿Cuál es su desplazamiento final?
-

CARACTERÍSTICAS DEL MOVIMIENTO

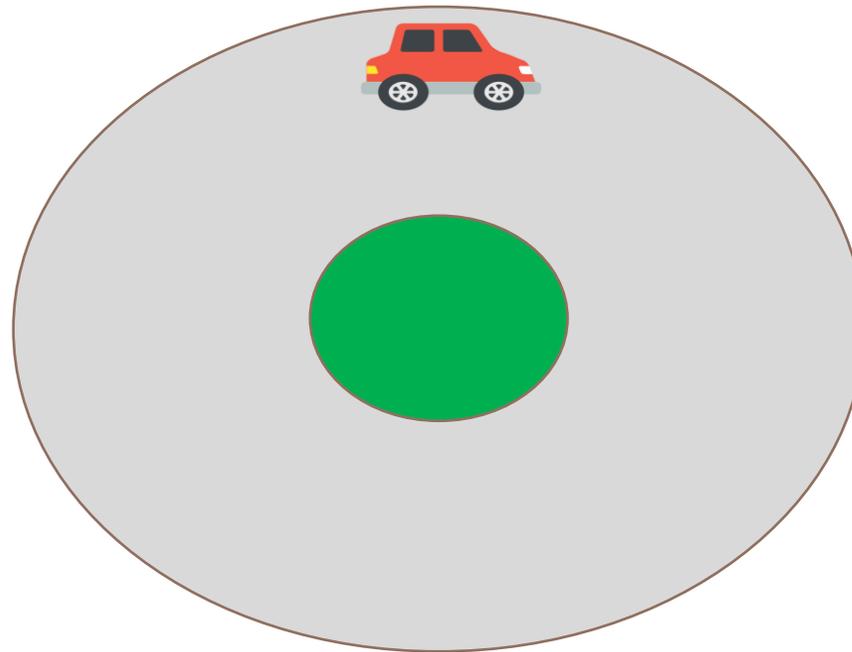
- **Distancia** : La distancia es la longitud de la trayectoria recorrida por una partícula
- La longitud es siempre un valor positivo, por tanto, la distancia recorrida por una partícula siempre debe ser positiva. Debemos notar que, la distancia es siempre un número, sin importar su orientación, por lo que, la distancia es una magnitud escalar.

En la historia de su amigo, ¿Cuál es la distancia total que recorrió?

EJEMPLOS

- **Problema 06:**

Observe el movimiento del auto

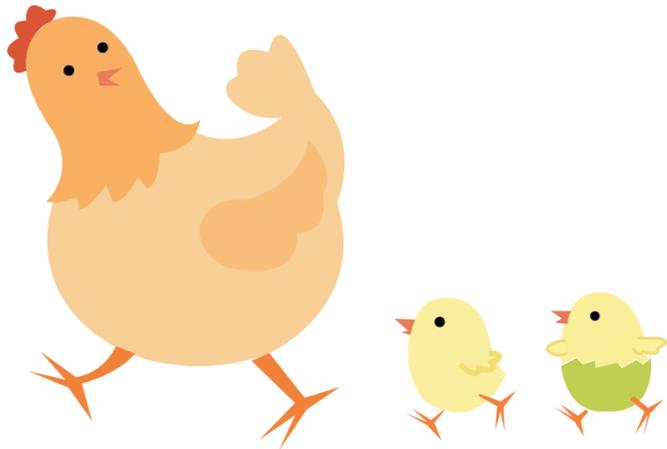


Si la rotonda tiene un radio de $R = 10[m]$, indique el desplazamiento y la distancia recorrida por el automóvil. Sí, recorriese la mitad de la rotonda. Indique los nuevos desplazamientos y distancia recorrida.

EJEMPLOS

- **Problema 07:**

Un pollito chiquito sigue a su mamá gallina, al llegar a un puente colgante de unos 10 metros de largo la mamá gallina lo recorre sin miedo, pero el pollito no espera los 20 segundos que su mamá se demoró en llegar al otro lado del puente y empieza a chillar. Su mamá, al escuchar los graznidos de su hijo, se da vuelta y en 10 segundos vuelve junto al pollito. Ambos cruzan ahora el puente, en 40 segundos.



Responda las siguientes preguntas:

1. Describa mediante un gráfico posición vs tiempo, el movimiento de ambos.
 2. Calcule el desplazamiento durante los primeros 20 segundos de la gallina, y el desplazamiento total.
 3. Calcule la distancia recorrida por la mamá gallina.
-

VELOCIDAD Y RAPIDEZ

Del gráfico posición en función del tiempo del problema anterior podemos observar que hay momentos donde la gallina avanza más que en otros momentos.

Para medir el desplazamiento respecto al tiempo de una partícula en movimiento definimos una magnitud llamada **Velocidad Promedio**, la cual matemáticamente es:

$$\overrightarrow{v_{x,p}} = \frac{\overrightarrow{\Delta x}}{\Delta t}$$

Podemos observar que la Velocidad promedio es una magnitud derivada que tiene unidades de $[LT^{-1}]$

¿Qué valores puede tener la velocidad?

Como la velocidad depende del desplazamiento de la partícula, esta puede ser **negativa, positiva o igual a 0**.

VELOCIDAD Y RAPIDEZ

Para medir la distancia recorrida de una partícula en movimiento definimos una magnitud llamada **Rapidez Promedio**, la cual matemáticamente es:

$$v_{x,p} = \frac{d}{\Delta t}$$

Donde d corresponde a la distancia recorrida por la partícula y Δt al tiempo que le tomo recorrer dicha distancia.

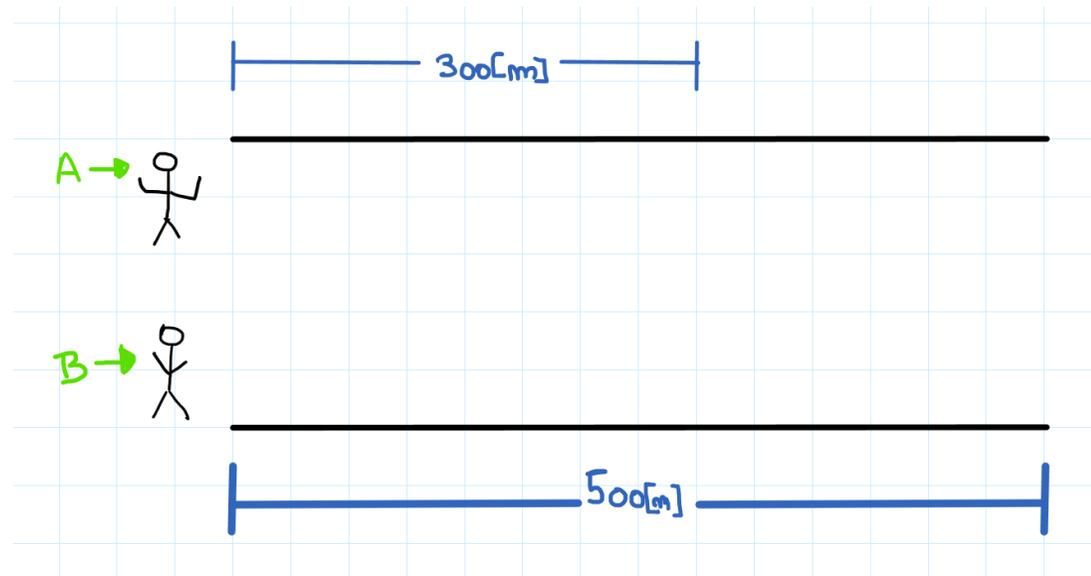
Es una magnitud escalar a diferencia de la velocidad.

Es una magnitud derivada, y tiene las mismas unidades que la velocidad [LT^{-1}]

VELOCIDAD Y RAPIDEZ

- **Problema 08**

Finalmente, la carrera para decidirlo todo, el sujeto A vs el sujeto B. La carrera comienza, el sujeto A corre de tal forma que alcanza los 300 metros en 30 segundos, y es capaz de mantener esa velocidad el resto de la carrera. Mientras, B, recién comienza cuando A ya ha avanzado 100 metros. ¿Cuál es la velocidad mínima que debe tener el sujeto B, si quiere empatar a A?

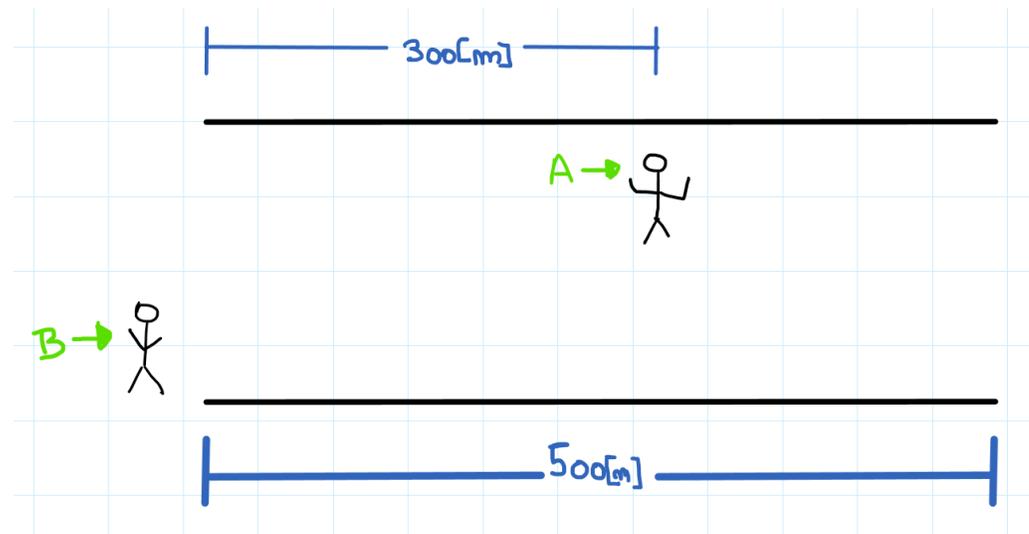


VELOCIDAD Y RAPIDEZ

- **Problema 09**

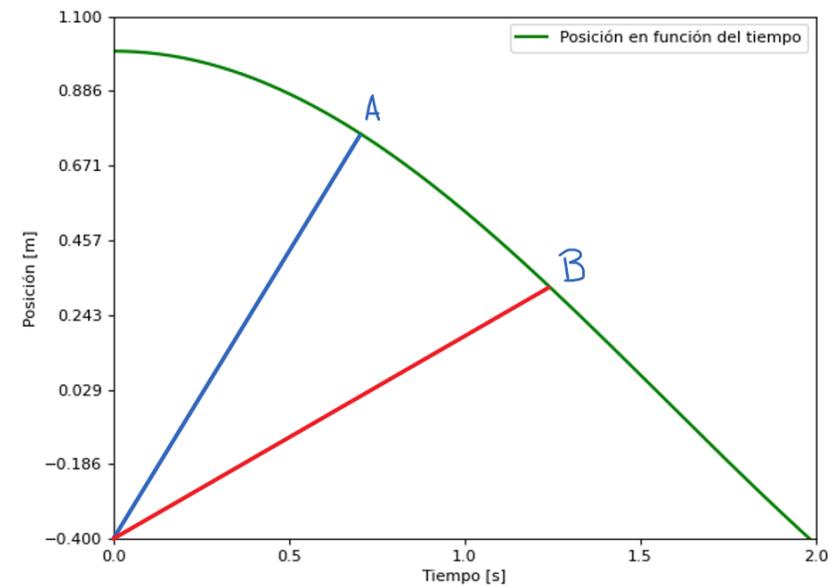
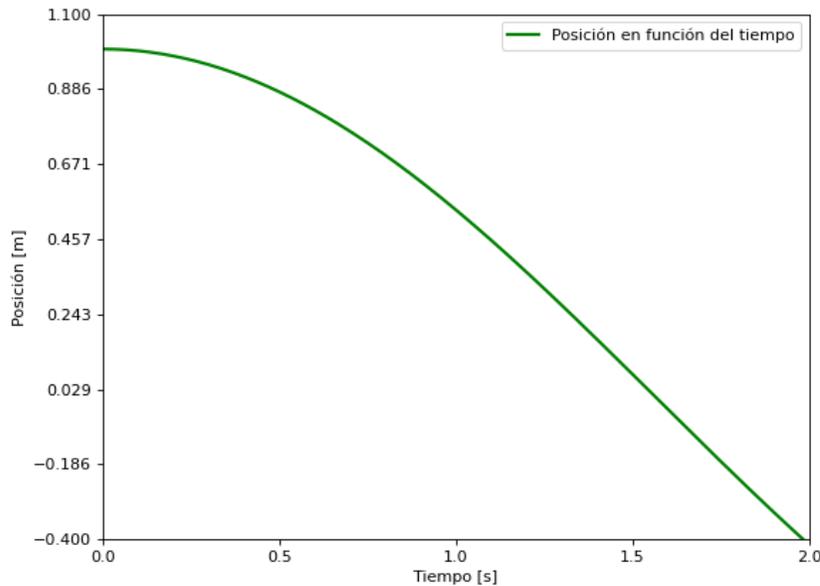
Luego, del decepcionante empate, el sujeto B le dice a A que le da 300 metros de ventaja y aún así es capaz de ganar. Sí A, cansado luego de la primera carrera solo puede correr a 5 [m/s].

- ¿Cuánto se demora en terminar la carrera A?
- ¿A qué velocidad debe correr B, para alcanzar a A en la línea de meta?



VELOCIDAD Y RAPIDEZ INSTANTÁNEA

La velocidad que hemos calculado. ¿Qué significa?
¿Cuál es la velocidad en cada instante?

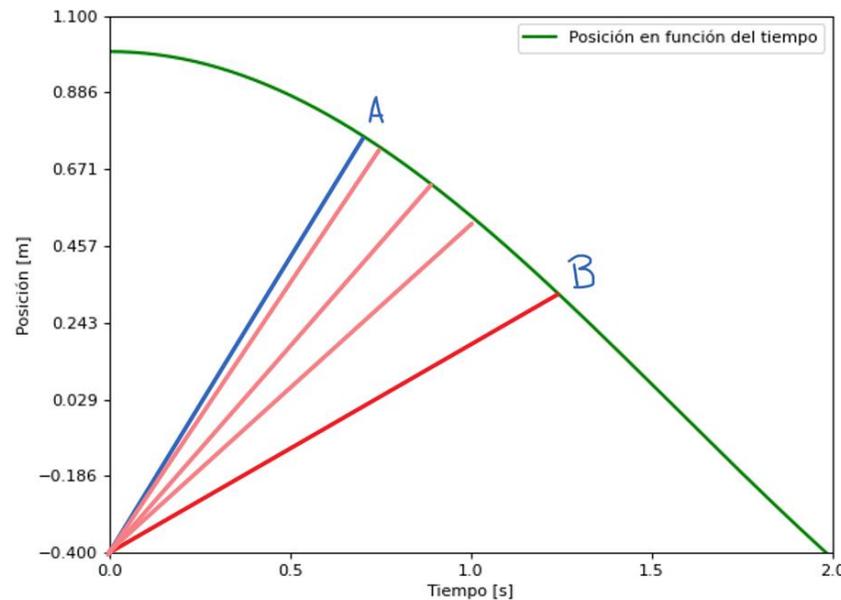


VELOCIDAD Y RAPIDEZ INSTANTÁNEA

La velocidad instantánea es la velocidad que tiene un cuerpo en un determinado instante. Matemáticamente se define como:

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

Lo anterior, es equivalente a decir que la **velocidad instantánea** es la **pendiente** entre dos puntos muy próximos de la trayectoria de una partícula.



VELOCIDAD Y RAPIDEZ INSTANTÁNEA

Revisando la ecuación anterior, ¿Le recuerda algo?

Como sabemos, cuando una diferencia tiende a ser ínfima, se trata de una derivada, por lo tanto:

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$
$$\vec{v} = \frac{d\vec{x}}{dt}$$

Pero ¿Qué pasa con la rapidez instantánea?

La rapidez instantánea, la vamos a definir como el **modulo** de la velocidad instantánea en 1D.

VELOCIDAD Y RAPIDEZ INSTANTÁNEA

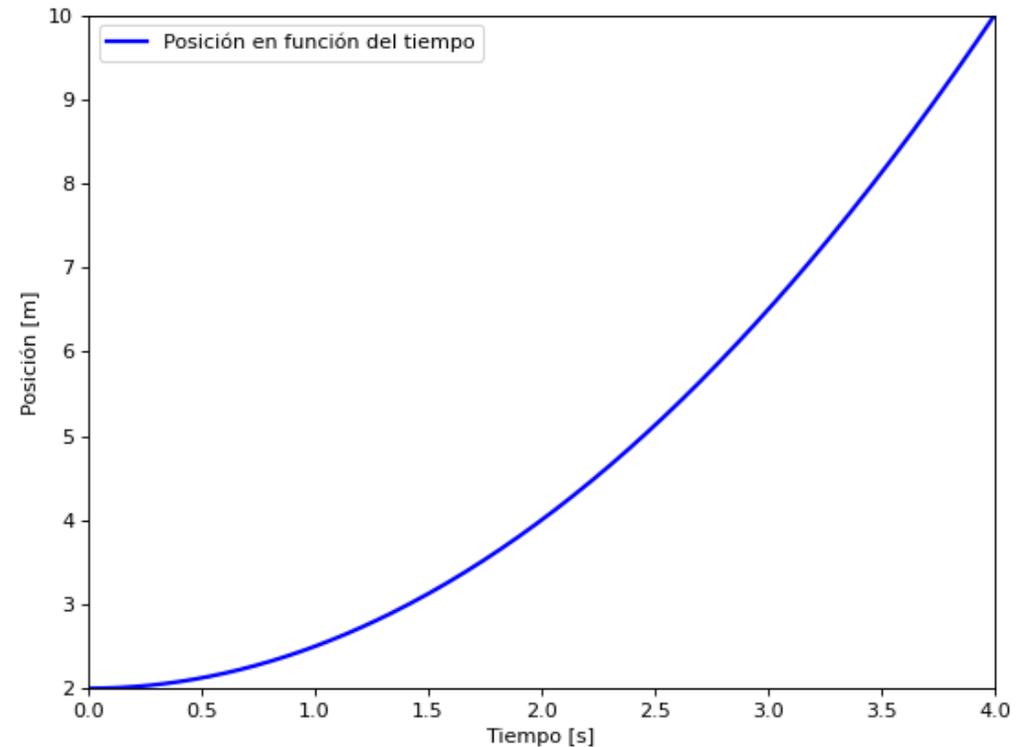
Problema 10:

La ecuación de posición en función del tiempo de una partícula es:

$$x(t) = 2 + \frac{at^2}{2}$$

Sabiendo que a es la aceleración y t el tiempo, responda:

- I. Grafique la posición en función del tiempo. (utilice $a = 1 \left[\frac{m}{s^2} \right]$)
- II. Determine la velocidad en función del tiempo de la partícula.



VELOCIDAD Y RAPIDEZ INSTANTÁNEA

Sol.:

Aplicando la definición para calcular la velocidad:

$$v(t) = \frac{d}{dt} \left(2 + \frac{at^2}{2} \right)$$
$$v(t) = at$$

¿Es dimensionalmente correcta esta ecuación?

- Entendamos un poco lo que acabamos de calcular.

Consideremos $a = 1 \left[\frac{m}{s^2} \right]$, y calculemos la velocidad para $t = 1[s]$:

$$v(t = 1) = 1 \left[\frac{m}{s} \right]$$

VELOCIDAD Y RAPIDEZ INSTANTÁNEA

Sol.:

Calculemos la velocidad $t = 1[s]$, pero utilizando la velocidad promedio, tomando distintos intervalos.

Para los tiempos $t_f = 2[s]$ y $t_i = 1[s]$, la velocidad promedio va a ser:

$$\begin{aligned}v_{x_p} &= \frac{\left(2 + \frac{2^2}{2} - 2 + \frac{1^2}{2}\right)}{2-1} \\ &= 1,5 \left[\frac{m}{s}\right]\end{aligned}$$

Ahora, tomando un intervalo más pequeño los tiempos $t_f = 1,5[s]$ y $t_i = 1[s]$, la velocidad promedio va a ser:

$$\begin{aligned}v_{x_p} &= \frac{\left(2 + \frac{1,5^2}{2} - 2 + \frac{1^2}{2}\right)}{1,5-1} \\ &= 1,25 \left[\frac{m}{s}\right]\end{aligned}$$

VELOCIDAD Y RAPIDEZ INSTANTÁNEA

Sol.:

Ahora, tomando un intervalo más pequeño los tiempos $t_f = 1,1[s]$ y $t_i = 1[s]$, la velocidad promedio va a ser:

$$\begin{aligned}v_{xp} &= \frac{\left(2 + \frac{1,1^2}{2} - 2 + \frac{1^2}{2}\right)}{1,1-1} \\ &= 1,05 \left[\frac{m}{s}\right]\end{aligned}$$

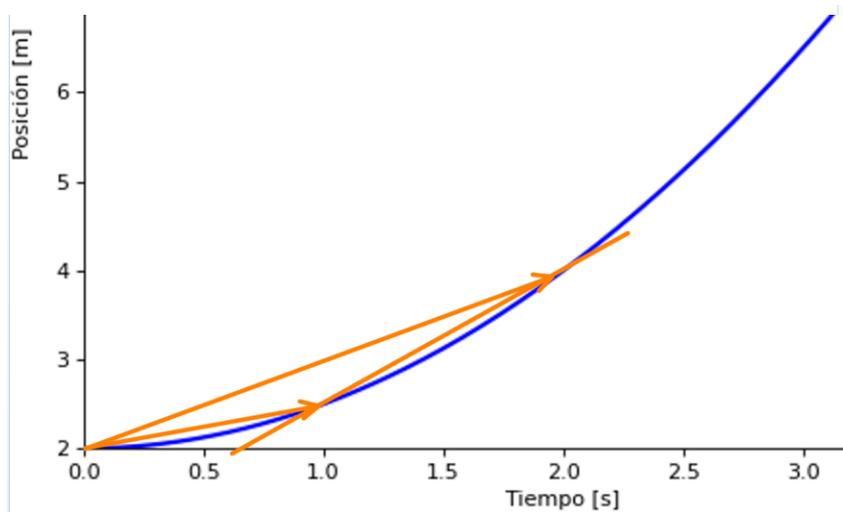
Ahora, tomando un intervalo más pequeño, los tiempos $t_f = 1,001[s]$ y $t_i = 1[s]$, la velocidad promedio va a ser:

$$\begin{aligned}v_{xp} &= \frac{\left(2 + \frac{1,001^2}{2} - 2 + \frac{1^2}{2}\right)}{1,001-1} \\ &= 1,0005 \left[\frac{m}{s}\right]\end{aligned}$$

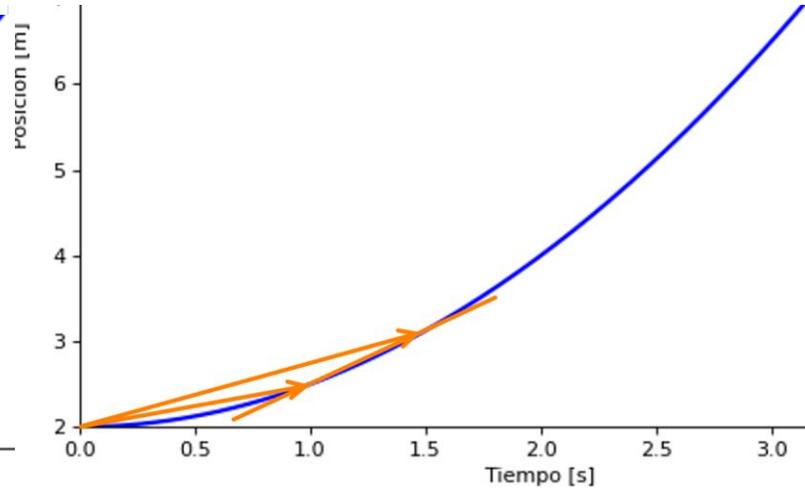
VELOCIDAD Y RAPIDEZ INSTANTÁNEA

Sol.:

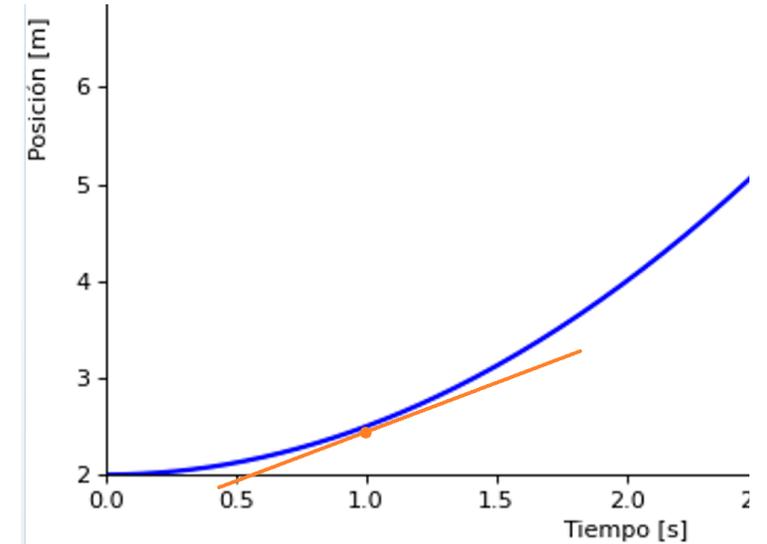
Podemos interpretar gráficamente lo que acabamos de calcular:



Caso $\Delta t = 2,0 - 1,0$



Caso $\Delta t = 1,5 - 1,0$



Caso $\Delta t \approx 0$
