



Espacio Curricular: **FÍSICA**

Profesor: **MATIAS ANASTASI**

Curso: **4° B**

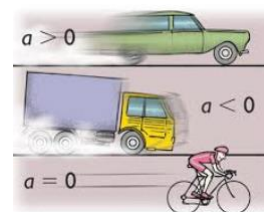
GUÍA N° 4 CINEMÁTICA - MRUV

TEMAS: ACELERACIÓN - MRUV

OBJETIVOS:

- ✓ Conocer y utilizar adecuadamente sistemas de referencia.
- ✓ Conocer muy bien el concepto de aceleración y sus aplicaciones.
- ✓ Identificar y realizar gráficas de MRUV.
- ✓ Resolver correctamente situaciones problemáticas.
- ✓ Participar activamente en actividades áulicas.

En la guía anterior aprendimos que en el MRU la velocidad es constante, es decir, que un cuerpo recorre distancias iguales en tiempos iguales. Sin embargo, al estudiar el comportamiento de un cuerpo en movimiento, será usual que te encuentres con que este no siempre mantiene su velocidad constante. Entonces, *¿qué sucede si su velocidad cambia?* El hecho de que un cuerpo pueda aumentar o disminuir el módulo de su velocidad (también conocido como rapidez) mientras se mueve, está directamente relacionado con la magnitud física llamada **aceleración**.



ACELERACIÓN

Físicamente, la aceleración es la rapidez con que cambia la velocidad de un cuerpo en el tiempo.

Matemáticamente, la aceleración es el cociente entre la variación de velocidad y el tiempo empleado.

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$
Donde: Δv es el cambio en la velocidad Δt es el cambio del tiempo	Donde: v_f es la velocidad Final t_f es el tiempo Final v_i es la velocidad Inicial t_i es el tiempo Inicial

	Unidades	Símbolos	Equivalencias
Velocidad	metro sobre segundo	m/s	
	kilómetro sobre segundo	km/s	--
	kilómetro sobre hora	km/h	
Tiempo	segundos	s	1h=3600s
	minutos	mín	1min=60s
	horas	h	1h=60 min

La aceleración tiene unidades de velocidad divididas en unidad de tiempo, $[a] = \frac{[v]}{[t]}$. Reemplazando unidades

en el **Sistema internacional de unidades** $[a] = \frac{m}{s^2}$

Prof. Matias Anastasi



En nuestros cálculos trabajaremos con los **módulos de las magnitudes**, pero *debemos recordar siempre que tanto la velocidad como la aceleración son vectores*, $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

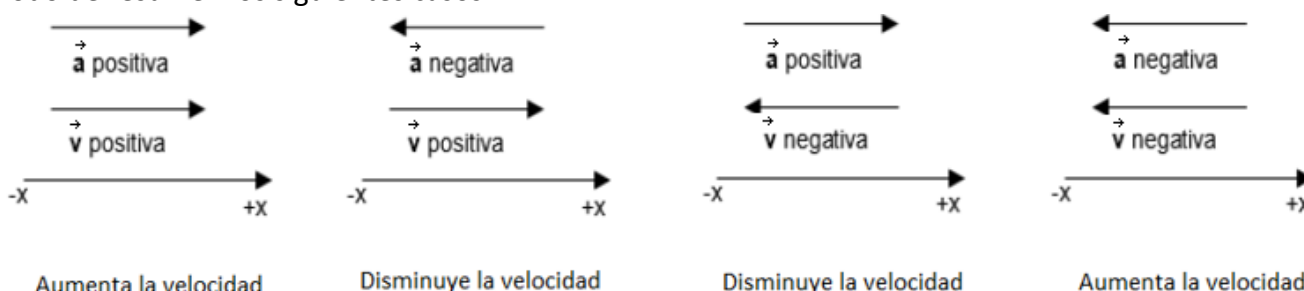
¡Para entender un poco más! Visualiza el siguiente video sobre el tema **Aceleración**.
<https://www.youtube.com/watch?v=gVMuQ4YaNcY>



Sentidos de la aceleración

- Si el valor de la velocidad estuviera “aumentando” con el tiempo, es decir que el cuerpo fuera cada vez más rápido, la aceleración y la velocidad tienen el mismo sentido.
- Si el valor de la velocidad “disminuye” en el tiempo, es decir que el cuerpo fuera cada vez más lento, la aceleración tendrá sentido opuesto a la velocidad.

Teniendo en cuenta como sistema de referencia el eje x y el sentido de aceleración y la velocidad, obtenemos a modo de resumen los siguientes casos:



El signo de la aceleración, como también el de la velocidad, dependerá del sistema de referencia elegido.

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

En este movimiento la **velocidad es variable**, nunca permanece constante; lo que sí es constante es la **aceleración**. Encontrar el MRUV en tu día a día es bastante común. Por ejemplo, una manzana que cae de un árbol y no encuentra ningún obstáculo en su camino (caída libre), un esquiador que desciende una cuesta, o un auto en una ciudad. En definitiva, casi siempre existen cambios en la velocidad de los cuerpos.

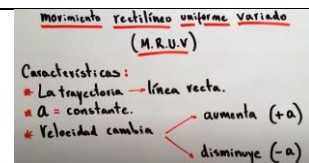
Un movimiento es uniformemente variado cuando la velocidad varía proporcionalmente al tiempo; es decir que la variación de velocidad que tiene un cuerpo es la misma en intervalos de tiempos iguales.

Características del MRUV:

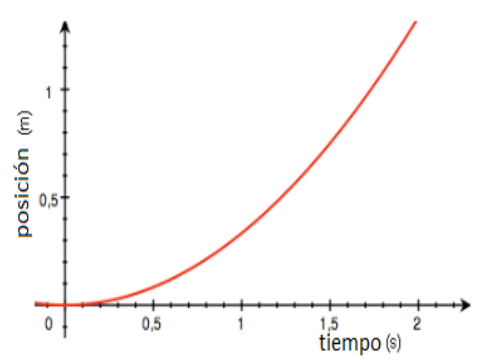
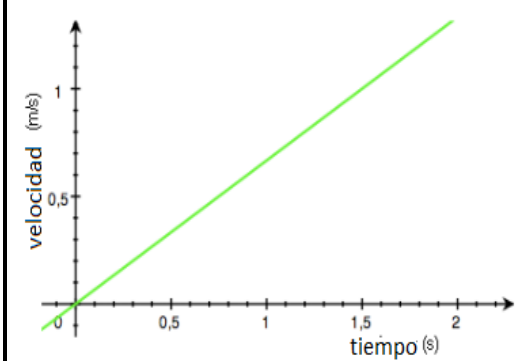
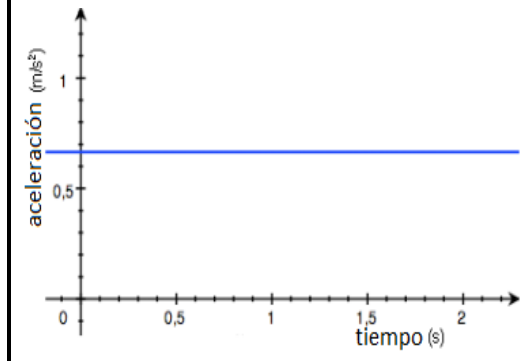
- ✓ La trayectoria es recta.
- ✓ La velocidad varía uniformemente.
- ✓ La aceleración es constante.

Importante: *la velocidad, al ser una magnitud vectorial, en el MRUV solo puede cambiar su valor numérico (su módulo) o su sentido, pero no nunca su dirección. En el caso de la aceleración, esta debe permanecer constante en módulo, dirección y sentido (puede variar de módulo o sentido en tramos diferentes).*

¡Para entender un poco más! Visualiza el siguiente video sobre el tema **MRUV**.
<https://www.youtube.com/watch?v=94-W8kiAmCg>
<https://www.youtube.com/watch?v=ILSE6II99nw>



GRÁFICAS DE MRUV

GRÁFICA DE POSICIÓN VS TIEMPO	GRÁFICA DE VELOCIDAD VS TIEMPO	GRÁFICA DE ACELERACIÓN VS TIEMPO
La curva del gráfico “posición en función del tiempo” es un arco de parábola, pues el cuerpo recorre distancias cada vez mayores (o menores) en intervalos de tiempos iguales.	La gráfica de “velocidad en función del tiempo”, es una línea recta, con pendiente igual a la aceleración, que indica que el módulo de la velocidad cambia de forma uniforme en el tiempo.	La línea recta paralela al eje de las abscisas (horizontal) indica que la aceleración es constante , es decir que no cambia con el tiempo.
		

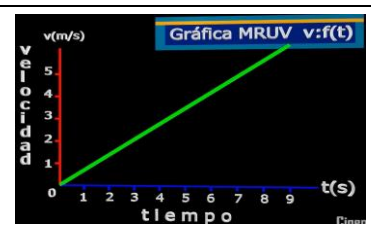
ECUACIONES DE MRUV

ECUACIONES	$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$ Se puede dejar despejada de la siguiente forma $v_f = v_i + a(t_f - t_i)$	$x_f - x_i = v_i(t_f - t_i) + \frac{1}{2}a(t_f - t_i)^2$	$v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$
TIEMPO	Si depende del tiempo	Si depende del tiempo	No depende del tiempo
POSICIÓN	No depende de la posición	Si depende de la posición	Si depende de la posición
VELOCIDAD	Si depende de la velocidad	Depende de la velocidad inicial	Si depende de la velocidad
ACELERACIÓN	Si depende de la aceleración	Si depende de la aceleración	Si depende de la aceleración

Importante: Estas ecuaciones solo son válidas cuando la aceleración es constante.

¡Para saber un poco más! Visualiza los siguientes videos sobre el tema **gráficas y ecuaciones del MRUV.**

- <https://www.youtube.com/watch?v=ZTrB3vIvJCg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=wW41RXxm32g>
- <https://www.youtube.com/watch?v=daS4Ia3j7Ls>

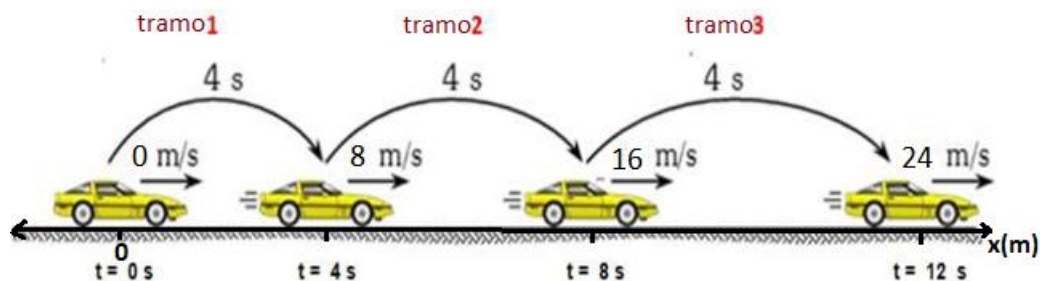


¿Cómo analizo y resuelvo situaciones problemáticas?

Para resolver problemas de MRUV seguimos los mismos pasos que en la guía N°3 de MRU.

EJEMPLO:

Supongamos que medimos la velocidad de un auto en distintos tiempos. Deseamos calcular la aceleración del auto, su desplazamiento en un tiempo determinado (por ej. 12 s) y su velocidad en un tiempo posterior (por ej. 16 s).



1º paso: leer detenidamente la consigna del problema.

2º paso: leer nuevamente el problema, haciendo un análisis para realizar un dibujo de la situación.

3º paso: anotar los datos que aporta la consigna.

4º paso: pensar y elegir las ecuaciones más pertinentes para resolver el problema de acuerdo a lo solicitado.

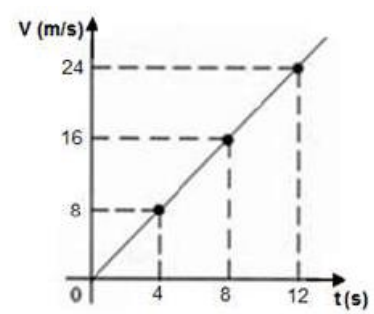
5º paso: resolver el problema.

La imagen del ejemplo. *Es necesario también incluir el sistema de referencia elegido.*

Tener siempre presente que las unidades sean coherentes.

Es de mucha ayuda, para una mejor comprensión y visualización del problema, realizar siempre todas las gráficas correspondientes (aunque el problema no lo solicite).

t (s)	v (m/s)
0	0
4	8
8	16
12	24



Comenzamos calculando la aceleración.

TRAMO 1

Datos

$V_i = 0 \text{ m/s}$

$V_f = 8 \text{ m/s}$

$\Delta t = 4 \text{ s}$

Incógnita

$a = ?$

Utilizamos la ecuación de $a = \frac{v_f - v_i}{\Delta t}$

$a = \frac{8 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = \frac{8 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}^2$

TRAMO 2

Datos

$V_i = 8 \text{ m/s}$

$V_f = 16 \text{ m/s}$

$\Delta t = 4 \text{ s}$

$a = \frac{16 \text{ m/s} - 8 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = \frac{8 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}^2$

TRAMO 3

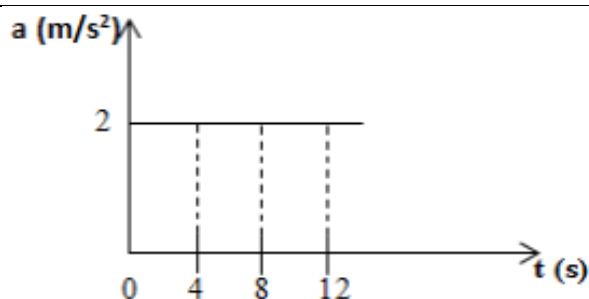
Datos

$V_i = 16 \text{ m/s}$

$V_f = 24 \text{ m/s}$

$\Delta t = 4 \text{ s}$

$a = \frac{24 \text{ m/s} - 16 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = \frac{8 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}^2$



Queda claro, por el tipo de movimiento que estamos analizando, que la aceleración iba a ser constante. Por lo tanto, calculando solo en un tramo podemos obtener el resultado.

Calculamos ahora el desplazamiento.

Utilizamos la ecuación

$$x_f - x_i = v_i(t_f - t_i) + \frac{1}{2}a(t_f - t_i)^2$$

Datos

para resolver ten en cuenta separar en términos

$$x_i = 0\text{ m}$$

$$X = 0\text{ m} + 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 12\text{ s} + \frac{1}{2} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (12\text{ s})^2 = 144\text{ m}$$

$$V = 0\text{ m/s}$$

$$\Delta t = 12\text{ s}$$

$$a = 2\text{ m/s}^2$$

Por último, calculamos la velocidad en un tiempo posterior.

Datos

utilizamos la ecuación

$$v_f = v_i + a(t_f - t_i)$$

$$V_i = 0\text{ m/s}$$

$$\Delta t = 16\text{ s}$$

$$a = 2\text{ m/s}^2$$

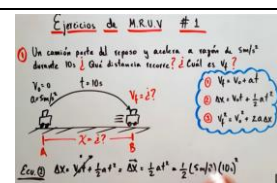
$$V_f = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 16\text{ s} = 32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Podemos observar claramente que, de acuerdo al movimiento que estamos analizando, la velocidad aumenta siempre uniformemente.

6º paso: revisar el problema en busca de posibles errores.

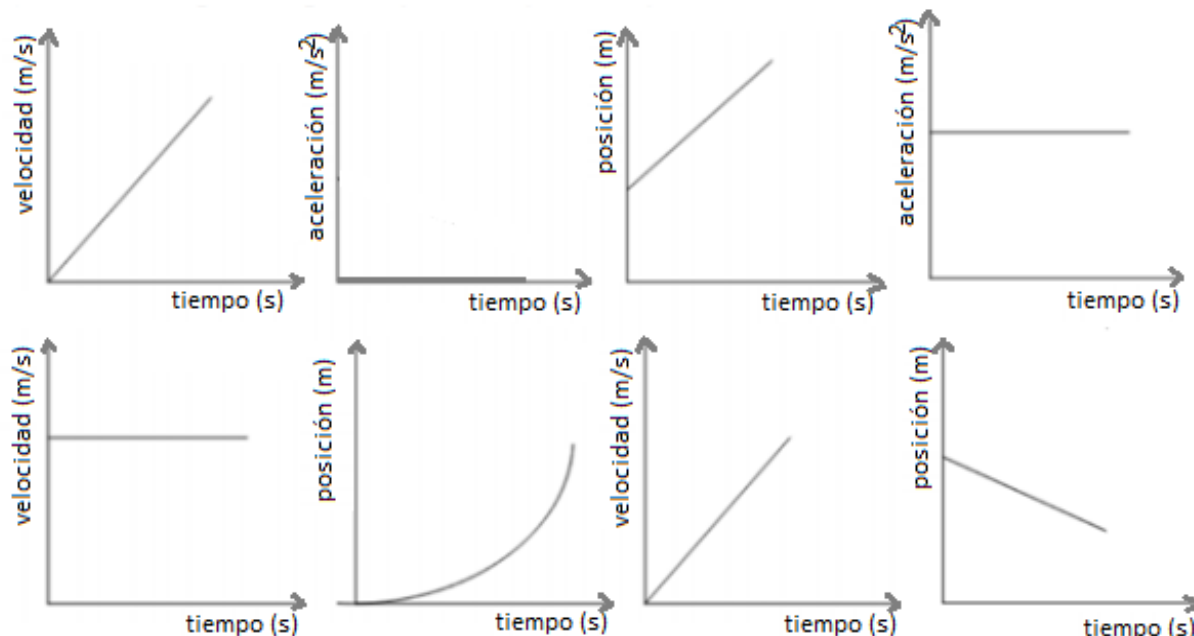
¡Para entender un poco más! Visualiza el siguiente video sobre el tema **resolución de problema MRUV**.

<https://www.youtube.com/watch?v=bZKfacNlp5Q>



ACTIVIDADES

1) **Analiza** las siguientes gráficas y **clasifica** por MRU y MRUV según lo estudiado.



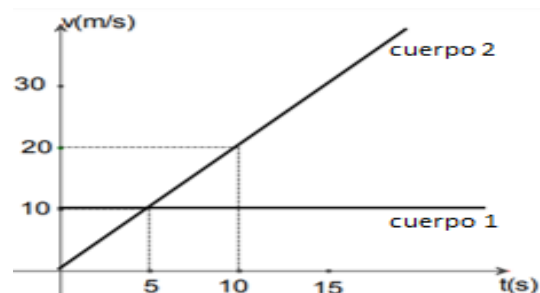
2) **Realice** un cuadro comparativo entre las características de MRU y MRUV.

3) **Analiza** el gráfico que representa la velocidad en función del tiempo para el movimiento de 2 cuerpos.

a. ¿Qué diferencia hay en los movimientos de los 2 cuerpos?

b. ¿Cuál es la aceleración de cada cuerpo?

c. ¿Cuál es la velocidad y cuál la posición de cada cuerpo en $t = 10$ s?



4) **Lea atentamente** la siguiente descripción del movimiento de un ciclista y luego **resuelva**

TRAMO A: Un ciclista pasa por una señal de tránsito en un camino totalmente recto con una velocidad constante de 20 km/h, y continúa con esta velocidad a lo largo de 5 km.

TRAMO B: A partir de ese momento deja de pedalear y se va desacelerando de forma uniforme a razón de 72 km/h^2 , a causa del rozamiento y la resistencia del aire, hasta detenerse 1 km más adelante en una estación de servicio.

TRAMO C: Habiendo llegado a la estación se detiene a descansar durante 5 min.

TRAMO D: Luego inicia el camino de regreso por la misma ruta, partiendo del reposo y con una aceleración constante de 48 km/h^2 , hasta pasar cierto tiempo después nuevamente por la señal de tránsito inicial.

AYUDA: Considere que la señal de tránsito es el origen de coordenadas.

a. **Grafique** la **velocidad del ciclista en función del tiempo**, desde el instante en que pasa por la señal de tránsito por primera vez hasta que vuelve a la misma finalmente. Utilice una escala y unidades apropiadas para cada eje. (*todos los tramos en la misma gráfica*).

b. **Indique** en cada tramo graficado el tipo de movimiento: MRU o MRUV.



- 5) Dos ciclistas, Tomás y María, comienzan a cronometrar su movimiento simultáneamente desde el comienzo de un camino recto. Tomás avanza desde el comienzo con una velocidad constante de 6 m/s y María, que parte del reposo, se mueve con aceleración constante de 3 m/s^2
- a. **Completar** la siguiente tabla para cada ciclista

Tiempo (s)	Aceleración (m/s^2)	Velocidad (m/s)	Posición (m)
0			
1			
2			
3			
4			
5			

Tiempo (s)	Aceleración (m/s^2)	Velocidad (m/s)	Posición (m)
0			
1			
2			
3			
4			
5			

- b. **Realiza** 3 gráficas, una para cada magnitud en función del tiempo (*ambos ciclistas en la misma gráfica*).