

## GUIA N°5 DE FÍSICA

### CLASIFICACIÓN y CARACTERÍSTICAS DE MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS

<b>Nombre:</b>	<b>Curso:</b> II° A	<b>Fecha entrega:</b> 25/05/2020
<b>Aprendizaje esperado:</b>	<b>Instrucciones:</b>	<b>Formato de entrega:</b>
Analizan las principales características del movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniforme acelerado y retardado, y su representación gráfica.	-Lea comprensivamente la información entregada en texto de Física , páginas 136 ,139, 142 y 143. -Desarrolle la actividad de verdadero o falso, justificando sus respuestas. - Confeccione un cuadro Resumen de conceptos, con las características que describen a los MRU, MRUA , MRUR y los gráficos que los representan y la información que se tiene de ellos.. <a href="http://tugimnasiacerebral.com/mapas-conceptuales-y-mentales/como-se-elabora-un-mapa-conceptual-paso-a-paso">http://tugimnasiacerebral.com/mapas-conceptuales-y-mentales/como-se-elabora-un-mapa-conceptual-paso-a-paso</a>	Enviar archivo en formato PDF (en caso de fotos , formato PDF comprimido WinRaR) a correo: rvega@colegiodelvalle.cl andres.palma.lpp@gmail.com según corresponda, identificando al <b>guardar archivo:</b> <b>Apellido- nombre- curso- N° de guía.</b> ( ej. Asunto: González Claudio- II°A- Guía N°5 .) <b>No olvidar poner nombre a la guía.</b>

## 1. Movimiento rectilíneo Uniforme (MRU)

### Movimiento rectilíneo uniforme, MRU

En la práctica científica se tiende a considerar situaciones simplificadas de los fenómenos, para, una vez comprendidas, introducir variables que las aproximen más a la realidad. En esta línea, el movimiento de un objeto está condicionado por su interacción (rozamiento, acción de un motor, gravedad, fuerzas eléctricas ... ) con el resto de objetos del Universo, los cuales, con más o menos intensidad le comunican una aceleración que perturba su camino. Pero, ¿cómo sería el movimiento de un objeto completamente aislado, o simplemente se anularan todas las interacciones que actúan sobre él?...

Si un objeto en movimiento no tiene aceleración, describe una trayectoria **rectilínea** (no hay aceleración normal que cambie la dirección de la velocidad ) y la **rapidez** es **constante** (no hay aceleración tangencial que modifique el módulo de la velocidad).

Este tipo de movimiento se conoce como Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU). En la imagen el objeto no interacciona con otros objetos. Su movimiento no puede ser otro que un MRU.

#### ECUACIÓN DEL MOVIMIENTO EN MRU

La relación matemática principal, a partir de la cual se deduce el resto, es la que determina la velocidad de un objeto a partir del espacio que recorre,  $\Delta X$ , durante el intervalo de tiempo,  $\Delta t$  .

$X_0$  es la posición inicial;  $t_0$  es el instante que marca el cronómetro al comienzo (normalmente es cero).

$$v = \frac{\Delta X}{\Delta t}$$

Se desarrollan los incrementos,

$$v = \frac{X - X_0}{t - t_0}$$

Se despeja la posición X,

$$X = X_0 + v \Delta t$$



La ecuación del movimiento permite conocer la posición X para cualquier instante t.

Características del MRU

- ✓ Trayectoria rectilínea.
- ✓ Velocidad constante (módulo, dirección y sentido).
- ✓ El espacio recorrido es igual al desplazamiento.
- ✓ Relación matemática principal.

Ecuación del movimiento

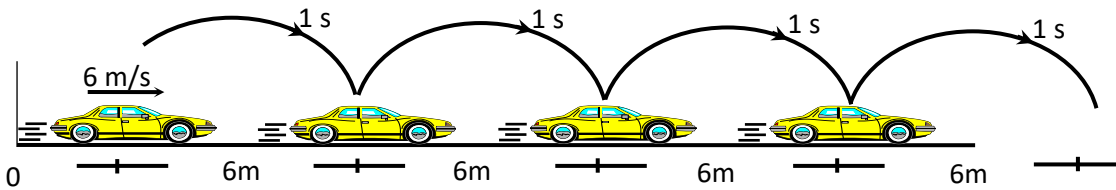
$$X = 2 + 1 \cdot t$$

$$X = 2 + t$$

$$X = X_0 + v \Delta t$$

Simbología	X: posición en cualquier instante	X <sub>0</sub> : posición inicial	V: velocidad con que se mueve el cuerpo	Δt: instante de tiempo.
------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------------

**Por ejemplo:** en la situación se representa un automóvil que viaja a 6m/s a lo largo de una vía recta.



Que se mueva con una velocidad de 6 m/s significa que en 1 s recorre 6 m, por lo tanto en 2 s recorre 12 m, en 3 s recorre 18 m, en 4 s recorre 24 m y así sucesivamente; esto significa que se está moviendo con una velocidad constante de 6 m/s y que recorre desplazamientos iguales en intervalos de tiempos iguales.

Si el automóvil parte desde el origen del sistema de referencia significa que su posición inicial X<sub>0</sub> = 0; reemplazando los valores de este ejemplo en la ecuación de movimiento se tiene:

$$X = X_0 + v \Delta t$$

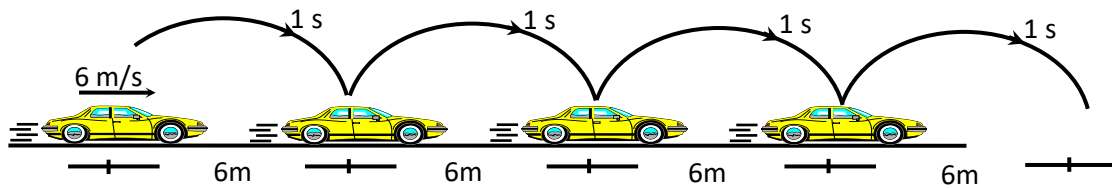
$$X = 0 + 6 \cdot t \quad \text{Ec. de movimiento}$$

## El movimiento rectilíneo en gráficos

Gran parte del conocimiento científico se base en el análisis de datos. Las gráficas permiten visualizar relaciones o tendencias entre magnitudes, facilitando el trabajo del científico para sacar conclusiones, extrapolar resultados ... etc.

El estudio de cualquier movimiento parte de la observación de éste, tomando los datos de tiempo y posición, con toda la precisión que se pueda. Y después, ¿cómo han de presentarse los resultados?. El uso de tablas ayuda a ordenar los datos, y las gráficas a encontrar relaciones y tendencias entre las magnitudes analizadas. Veamos un ejemplo.

### Tratamiento de los datos y su representación en gráficos



De la observación de un movimiento se obtienen los siguientes datos: 0 s, 0m; 1 s, 6 m; 2 s, 12 m; 3 s, 18 m; 4 s, 24m ; .....

La preparación de los datos consiste en:

- ✓ Expresar los datos con una unidad de medida adecuada (normalmente la del Sistema Internacional de Unidades)
- ✓ Simbolizar con la mayor precisión posible cada magnitud física.
- ✓ Observar el rango de valores que se van a manejar.
- ✓ Encabezar cada columna con un símbolo de la magnitud física seguida de la unidad.

Instante (s)	Posición(m)
$t_0 = 0$	$X_0 = 0$
$t_1 = 1$	$X_1 = 6$
$t_2 = 2$	$X_2 = 12$
$t_3 = 3$	$X_3 = 18$
$t_4 = 4$	$X_4 = 24$

Una vez se tienen los datos tabulados se trata de analizarlos. Las gráficas permiten encontrar relaciones y tendencias de forma rápida, por simple inspección. Un gráfico está representado por:

- Los ejes cartesianos. En el eje de las X se representan los instantes, y en el eje Y la posición.
- El origen de referencias se sitúa en el origen (0,0).
- En el extremo de cada eje se indica la magnitud representada seguida de la unidad entre paréntesis.
- Si el movimiento es horizontal la posición se expresa con X; si es vertical con Y o h.

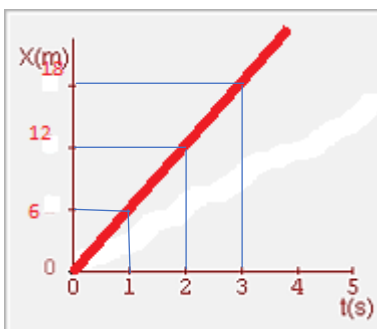
Cada tipo de movimiento tiene unas gráficas características que permite una clasificación visual del movimiento. Por ejemplo, las magnitudes que tengan una relación de proporcionalidad tendrán como representación gráfica una recta, cuya pendiente es la constante de proporcionalidad.

Las representaciones gráficas más utilizadas entre magnitudes relacionadas con el movimiento son:

### Movimiento Rectilíneo Uniforme MRU

#### Gráfica posición-tiempo

- ✓ La distancia al observador (X o bien posición) es directamente proporcional al tiempo transcurrido.

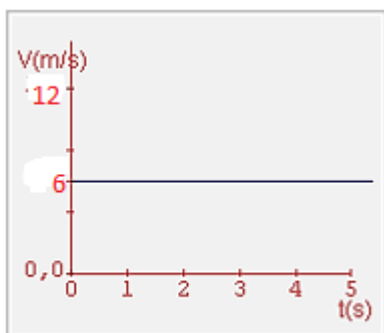


La línea recta con pendiente positiva representa que el cuerpo se mueve con velocidad constante, es decir, recorre desplazamientos iguales en tiempos iguales. La pendiente permite determinar la velocidad con que se mueve el automóvil. Tomando los valores del ejemplo anterior  $t_0 = 0 \text{ s}$ ,  $X_0 = 0 \text{ m}$  y  $t_3 = 3 \text{ s}$ ,  $X_3 = 18 \text{ m}$ , se puede calcular la velocidad con que se mueve.

$$\text{Pendiente} = \text{velocidad} = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{(X_f - X_i)}{(t_f - t_i)} = \frac{(18 - 0)}{(3 - 0)} = 6 \text{ m/s}$$

#### Gráfica velocidad-tiempo

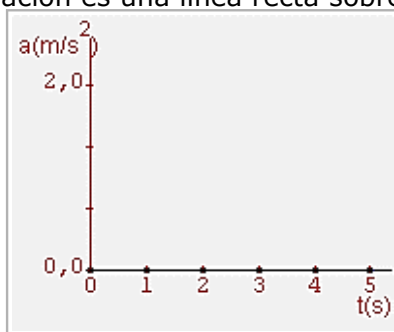
- ✓ La velocidad es una línea recta sin pendiente, es decir permanece constante en todo instante.



Que la curva de este gráfico no tenga pendiente, significa que se mueve en todo el trayecto con la misma velocidad, sin experimentar aceleraciones.

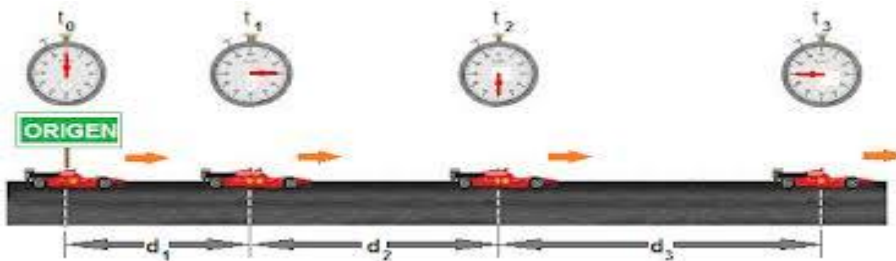
#### Gráfica aceleración-tiempo

- ✓ La aceleración es una línea recta sobre el eje X, no hay aceleración.



## 2. Movimiento rectilíneo uniformemente variado o acelerado (MRUA)

Este movimiento se presenta cuando el cuerpo experimenta cambios de velocidades iguales en tiempos iguales, lo que implica una aceleración constante no nula en el tiempo.



En la imagen se observa un automóvil que se mueve a lo largo de una trayectoria rectilínea, que va recorriendo distancias cada vez mayores en intervalos iguales de tiempo, esto quiere decir que el móvil va aumentando su velocidad uniformemente ( siempre en la misma cantidad) en intervalos iguales de tiempo, por lo tanto está acelerando.

En los movimientos ordinarios, la velocidad no suele ser una magnitud constante, la aceleración está presente bien por causas naturales (p. e. la gravedad) o por otras interacciones (rozamiento, fuerza producido por un motor, fuerzas eléctricas. Por la presencia de estas interacciones los objetos dejan de moverse en línea recta y resultan trayectorias, en general, curvilíneas.

Esta imagen representa el movimiento de tres bolas fotografiadas a intervalos de tiempo iguales. Intenta justificar por qué el azul no posee aceleración, para el rojo es constante y para el verde la aceleración no es constante.

Justificación:

Bola Azul: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Bola Rojo: \_\_\_\_\_

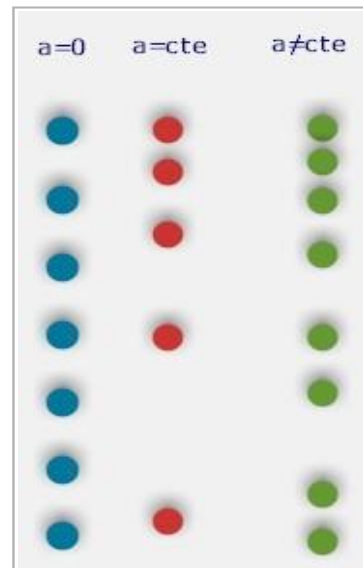
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Bola Verde: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### Ecuación del movimiento en MRUA

La ecuación de movimiento es MRUA se determina a partir de la expresión matemática,

$$X = X_0 + v_0 (t - t_0) + \frac{1}{2} a (t - t_0)^2$$

El significado de cada término es el que sigue,

Símbolo	Significado
X	Posición correspondiente al instante t
X <sub>0</sub>	Posición en el instante t <sub>0</sub>
V <sub>0</sub>	Velocidad en el instante t <sub>0</sub>
a	Aceleración
Otros símbolos empleados:	
Δt,	tiempo transcurrido entre dos instantes, equivale a (t-t <sub>0</sub> ).
ΔX,	desplazamiento entre dos instantes, equivale a (X-X <sub>0</sub> ).

### El movimiento rectilíneo en gráficos

Gran parte del conocimiento científico se base en el análisis de datos. Las gráficas permiten visualizar relaciones o tendencias entre magnitudes, facilitando el trabajo del científico para sacar conclusiones, extrapolar resultados ... etc.

El estudio de cualquier movimiento parte de la observación de éste, tomando los datos de tiempo y posición, con toda la precisión que se pueda. Y después, ¿cómo han de presentarse los resultados? El uso de tablas ayuda a ordenar los datos, y las gráficas a encontrar relaciones y tendencias entre las magnitudes analizadas. Veamos un ejemplo.

#### Tratamiento de los datos y su representación en gráficos

De la observación de un movimiento se obtienen los siguientes datos: 0 s, 3m, 2 s, 9 m, 4 s, 27 m, 6 s, 71 m, 8 s, 99 m.

La preparación de los datos consiste en:



- ✓ Expresar los datos con una unidad de medida adecuada (normalmente la del Sistema Internacional de Unidades)
- ✓ Simbolizar con la mayor precisión posible cada magnitud física.
- ✓ Observar el rango de valores que se van a manejar.
- ✓ Encabezar cada columna con un símbolo de la magnitud física seguida de la unidad.

Una vez se tienen los datos tabulados se trata de analizarlos. Las gráficas permiten encontrar relaciones y tendencias de forma rápida, por simple inspección. Un gráfico está representado por:

- Los ejes cartesianos. En el eje de las X se representan los instantes, y en el eje Y la posición.
- El origen de referencias se sitúa en el origen (0,0).
- En el extremo de cada eje se indica la magnitud representada seguida de la unidad entre paréntesis.
- Si el movimiento es horizontal la posición se expresa con X; si es vertical con Y o h.

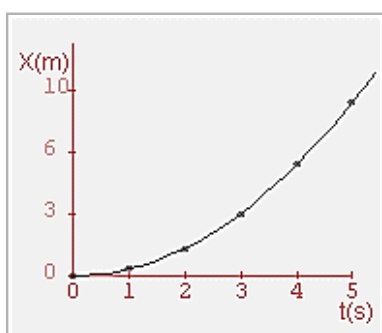
Cada tipo de movimiento tiene unas gráficas características que permite una clasificación visual del movimiento. Por ejemplo, las magnitudes que tengan un relación de proporcionalidad tendrán como representación gráfica una recta, cuya pendiente es la constante de proporcionalidad.

Instante (s)	Posición(m)
$t_0 = 0$	$X_0 = 0$
$t_1 = 1$	$X_1 = 6$
$t_2 = 2$	$X_2 = 12$
$t_3 = 3$	$X_3 = 18$
$t_4 = 4$	$X_4 = 24$

Las representaciones gráficas más utilizadas entre magnitudes relacionadas con el movimiento son:

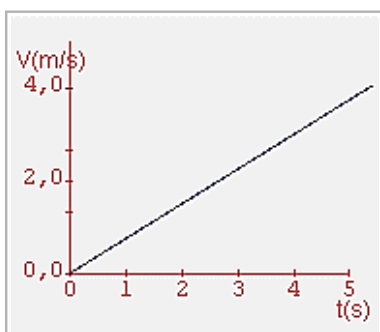
### MRUA

#### Gráfica posición-tiempo



La distancia al observador ( X o bien posición) es una parábola, es decir, en un movimiento rectilíneo uniforme acelerado, las distancias que recorre el cuerpo son cada vez mayores en función del tiempo.

#### Gráfica velocidad-tiempo

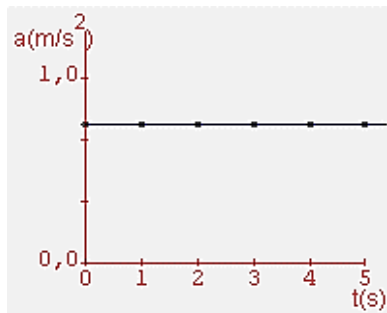


En este gráfico la curva corresponde a una línea recta con pendiente positiva, esto significa que la velocidad es directamente proporcional al tiempo, es decir, la velocidad aumenta en forma uniforme respecto al tiempo.

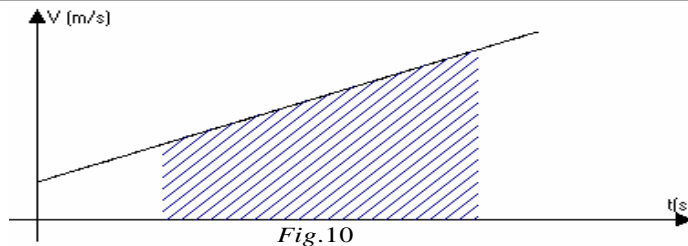
La pendiente de este gráfico representa la aceleración ( $\vec{a}$ ):

$$\text{Pendiente} = a = \frac{V_f - V_i}{t_f - t_i} = [m/s^2]$$

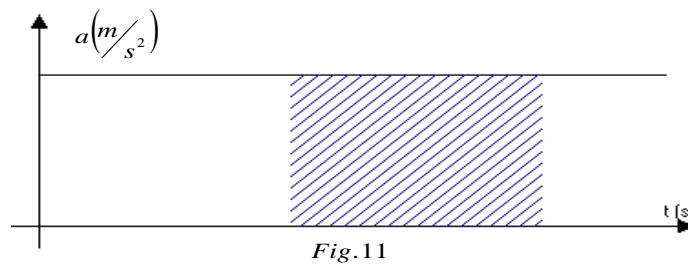
#### Gráfica aceleración-tiempo



La gráfica de la aceleración en función del tiempo es una línea recta, paralela al eje del tiempo, sin pendiente. Esto significa que la aceleración es constante.



El cálculo del área (gráfico  $v$  v/s  $t$ ) genera una multiplicación de velocidad y tiempo, con lo cual podemos obtener la distancia recorrida en un intervalo de tiempo determinado, para el cual hay que tomar el valor absoluto de el área a calcular. También se puede obtener desplazamiento total teniendo en cuenta el signo.



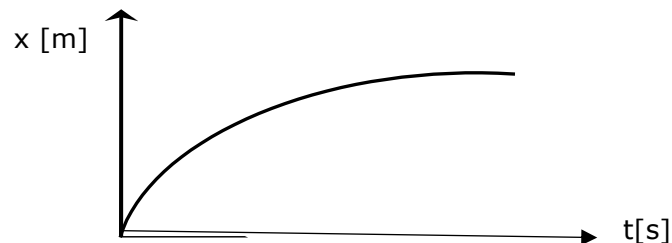
El cálculo del área (gráfico  $a$  v/s  $t$ ) genera una multiplicación entre aceleración y tiempo, con lo cual se puede obtener la variación de velocidad (respetando los signos).

### 3. Movimiento rectilíneo uniformemente retardado o Desacelerado (MRUR)

En este caso también el cuerpo experimenta cambio de velocidades iguales en intervalos de tiempos iguales, con una aceleración constante no nula en el tiempo. Sin embargo, el vector velocidad y el vector aceleración tendrán la misma dirección, pero distinto sentido. Así, el cuerpo disminuirá su rapidez de manera uniforme.

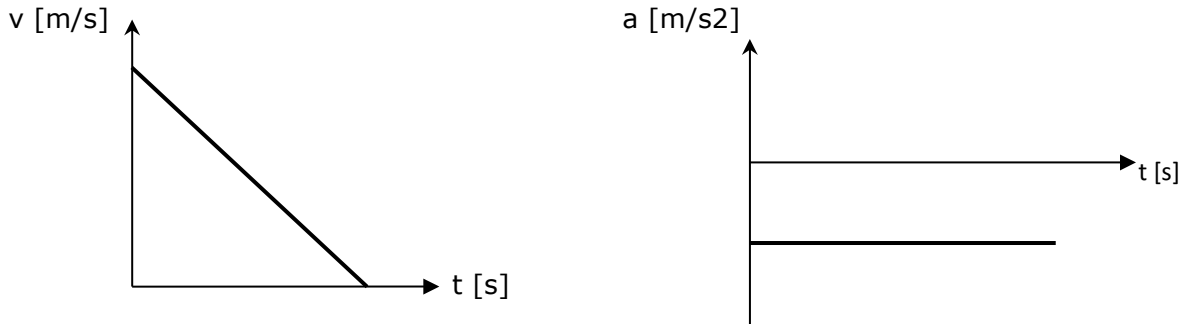
#### ¿Cómo se expresan los gráficos en un MRUR?

Un gráfico posición ( $x$ ) versus tiempo ( $t$ ) quedará expresado como:



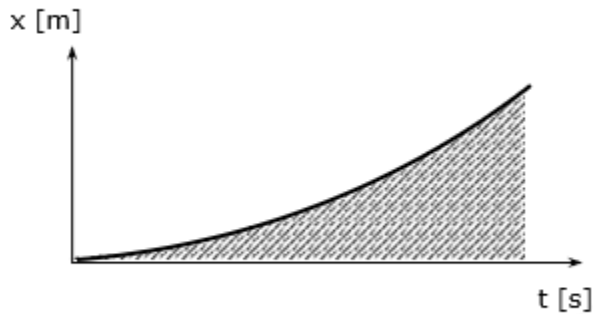


En cambio los gráficos de velocidad ( $v$ ) versus tiempo ( $t$ ) y de aceleración ( $a$ ) versus tiempo ( $t$ ) quedan expresados por:

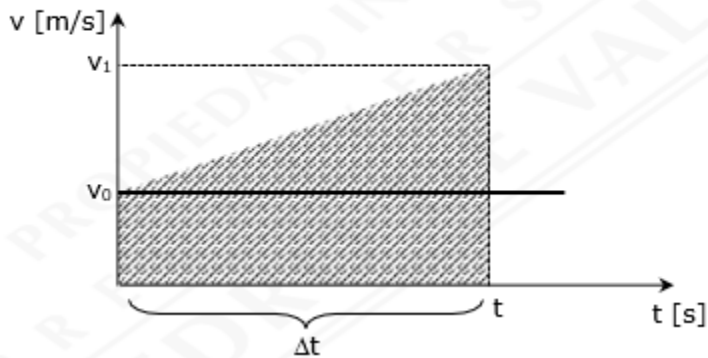


**Nota:** Las ecuaciones del MRUA también sirven para el MRUR, solo hay que poner cuidado con el signo de las velocidades y aceleraciones.

**¿Qué indica el área bajo la curva en un gráfico?**



Analizando dimensionalmente, el área (gráfico  $x$  versus  $t$ ) genera una multiplicación de posición y tiempo, lo cual en cinemática no implica ningún concepto físico.



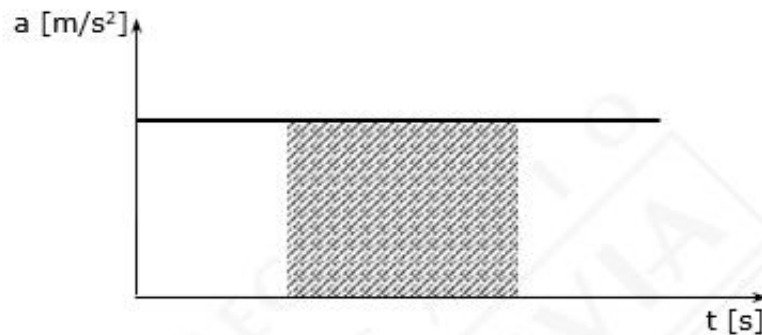
El cálculo del área (gráfico  $v$  versus  $t$ ) genera una multiplicación de velocidad y tiempo, con lo cual podemos obtener la distancia recorrida en un intervalo de tiempo determinado, para el cual hay que tomar el valor absoluto del área a calcular. También se puede obtener la medida del desplazamiento total teniendo en cuenta el signo.

Con el grafico de la figura anterior, podemos demostrar la ecuación de itinerario de un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, para la cual tomaremos como posición inicial el origen ( $x_0 = 0$  m). Calculando el área (trapecio) en el intervalo de tiempo  $\Delta t$  tenemos:

$$\text{Área} = \text{Área}_{\text{rectángulo}} + \text{Área}_{\text{triángulo}} = \text{Área}_{\text{trapecio}}$$

en la cual se obtiene lo siguiente:

$$\text{Área} = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot (v_1 - v_0) \cdot t$$



El cálculo del área genera una multiplicación entre aceleración y tiempo, con lo cual se puede obtener la variación de velocidad (respetando los signos).

## Actividad Guía N°5

Nombre:	Curso:	Fecha:
---------	--------	--------

**Item I. Verdadero o Falso: Justifica las aseveraciones falsas.**(Justifica las aseveraciones falsa)(10 pts)

Responde **V** si la siguiente afirmación es verdadera o **F** si es falsa.

1. La pendiente del gráfico posición versus tiempo representa la velocidad instantánea. \_\_\_\_\_.
2. El área bajo la curva del gráfico velocidad versus tiempo representa la aceleración. \_\_\_\_\_.
3. Una línea horizontal en el gráfico velocidad versus tiempo significa que el móvil está en reposo. \_\_\_\_\_.
4. Un móvil tiene rapidez inicial de 10 m/s cuando comienza acelerar a razón de 4 m/s<sup>2</sup>. Luego de 3 s habrá recorrido 48 m. \_\_\_\_\_.
5. Un automóvil se mueve a 20 m/s cuando comienza a desacelerar a razón de 4 m/s<sup>2</sup>, entonces su rapidez después de 3 s será de 6 m/s. \_\_\_\_\_.
6. Un camión que se mueve a 40 m/s frena hasta detenerse a razón de 8 m/s<sup>2</sup>. En este tiempo recorrerá una distancia de 200 m. \_\_\_\_\_.
7. El área bajo la curva de un gráfico aceleración versus tiempo representa la la variación de velocidad del móvil. \_\_\_\_\_.
8. La pendiente del gráfico velocidad versus tiempo representa la posición instantánea. \_\_\_\_\_.
9. Si un móvil acelera, su gráfico posición versus tiempo será una línea curva. \_\_\_\_\_.
10. Si el gráfico velocidad versus tiempo es una línea recta no hay aceleración. \_\_\_\_\_.

**Item II.**

- a. Confecciona un glosario de 15 conceptos relevantes que caractericen y representen gráficamente los MRU, MRUA y MRUR.
- b. A partir de este glosario confecciona un mapa conceptual, de las características de los movimientos MRU, MRUA, MRUR y los gráficos que los representan, jerarquizándolos desde el más importante y que engloba a los demás hacia aquellos que derivan o se obtienen de estos.

( El mapa conceptual puede ser realizado en una hoja de block o pliego de cartulina).

Utiliza este u otro apoyo que te permitirá confeccionar tu trabajo:

<http://tugimnasiacerebral.com/mapas-conceptuales-y-mentales/como-se-elabora-un-mapa-conceptual-paso-a-paso>

Liceo San Pedro Poveda  
Departamento de Ciencias/ Física  
Nivel: Segundo Medio  
Unidad: Fuerza y Movimiento

**PAUTA DE COTEJO**

<b>Indicador</b>	<b>Puntaje ideal</b>	<b>Puntaje obtenido</b>
1. Responde preguntas verdadero o falso y justifica falsas	10	
2. Realiza glosario de 15 conceptos obtenidos a partir de información entregada en guía.	15	
3. Confecciona mapa conceptual relacionando los conceptos solicitados, los relaciona y jerarquiza utilizando conectores.	30	
4. El mapa se presenta en formato solicitado (cartulina u hoja de block), está ordenado y limpio, sin borrones ni enmiendas.	5	
5. Hace entrega responsable en fecha solicitada.	0-2	
Puntaje total	62	
		Nota: