

BLOQUE 2

MOVIMIENTOS DE LOS CUERPOS

EN UNA DIMENSION

Lo atletas en una carrera de 100m tratan de emplear el menor tiempo posible, para lo cual incrementan la rapidez con la que se desplazan.

En su interior:
la sangre fluye con mayor velocidad
La respiración se vuelve más agitada y
El aire se desplaza hacia los pulmones con celeridad

En el graderío:
Los espectadores se ponen de pie, mueven sus brazos gritan.



Todo esto es MOVIMIENTO

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Para un atleta, es lo mismo una carrera de 100 m y una de 400m? Porqué?

Porqué en una carrera de 1000m los atletas tienden a correr por la línea interna de la pista y no por la externa?

Piensas que correr o caminar es bueno para la salud? Porqué?

QUE VAMOS A ESTUDIAR EN ESTE BLOQUE

Movimiento de los cuerpos en una dimensión

- **CINEMATICA:** Distancia y desplazamiento, rapidez y velocidad, aceleración y trayectorias.

- **MOVIMIENTOS DE TRAYECTORIA UNIDIMENSIONAL:** ecuaciones del movimiento, análisis y graficas.

CINEMATICA

DISTANCIA Y DESPLAZAMIENTO
RAPIDEZ Y VELOCIDAD

QUE ES EL MOVIMIENTO?



Velocidad de la
Tierra $29,8 \text{ km/s}$

QUE ES EL MOVIMIENTO?

Es el cambio de posición de un cuerpo con respecto a un punto de referencia en el transcurso del tiempo.



Download from
Dreamstime.com

This watermark content image is for preview only. It is not for use in any other way.



ID: 19369205

Lukas Glazek | Dreamstime.com



ELEMENTOS DEL MOVIMIENTO

A) Punto de referencia: lugar con respecto al cuál se observa si el cuerpo se aleja o se acerca.

EJEMPLO 1

B) Distancia y desplazamiento: la distancia (d) es la medida del camino, es escalar. Desplazamiento tiene módulo y dirección y es vectorial.

EJEMPLO 2

C) Rapidez y velocidad: la rapidez es escalar y solo tiene módulo. La velocidad (v) es un vector pues tiene además del módulo, dirección.

EJEMPLO 3



EJEMPLO 1

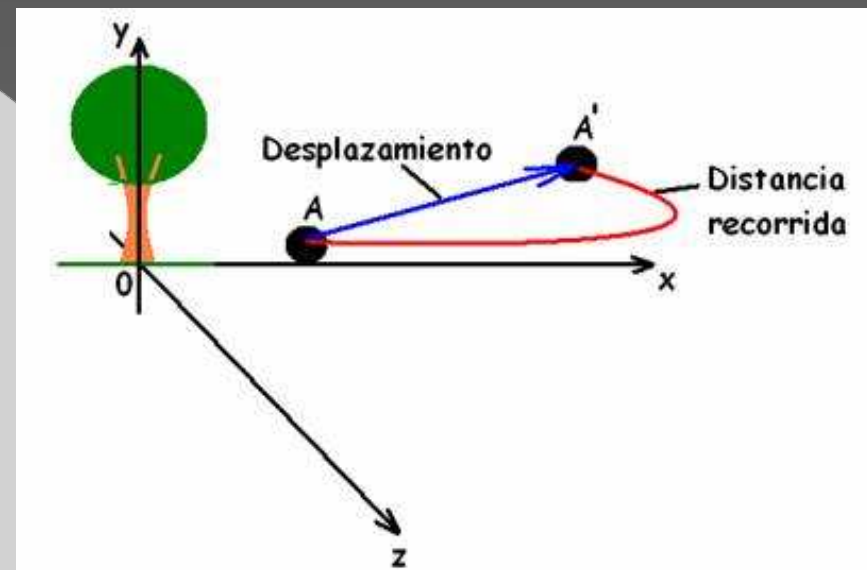
Salir de casa para ir al colegio.

EJEMPLO 2

Caminé 5 km ----- Distancia
Salí de casa y caminé 5 km
hacia el norte----
desplazamiento

EJEMPLO 3

Voy a 50 km/h ----- rapidez
Voy a 50 km/h y me dirijo
hacia Cuenca-----
velocidad



La rapidez puede ser instantánea o promedio.

Instantánea



Promedio

$$\text{rapidez promedio} = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo de recorrido}}$$

$$\text{rapidez promedio} = \frac{d}{t}$$

Velocidad prom.
Cuenca-Azogues

CINEMATICA: CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS. ACCELERACIÓN

Según su trayectoria

RECTILÍNEO: cuando su trayectoria es una línea recta

CURVILÍNEO: cuando su trayectoria es una línea curva

CIRCULAR: cuando su trayectoria es una circunferencia

CINEMATICA: CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS. ACCELERACIÓN

Según su velocidad

UNIFORME: velocidad constante

VARIADO: velocidad varía en el tiempo.

UNIFORMEMENTE VARIADO: si la velocidad aumenta o disminuye un valor constante en cada unidad de tiempo (**Acceleración**)





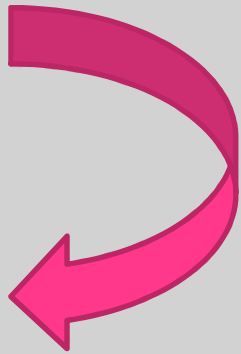
Mov. Rectilíneo



www.bigstock.com · 31929380

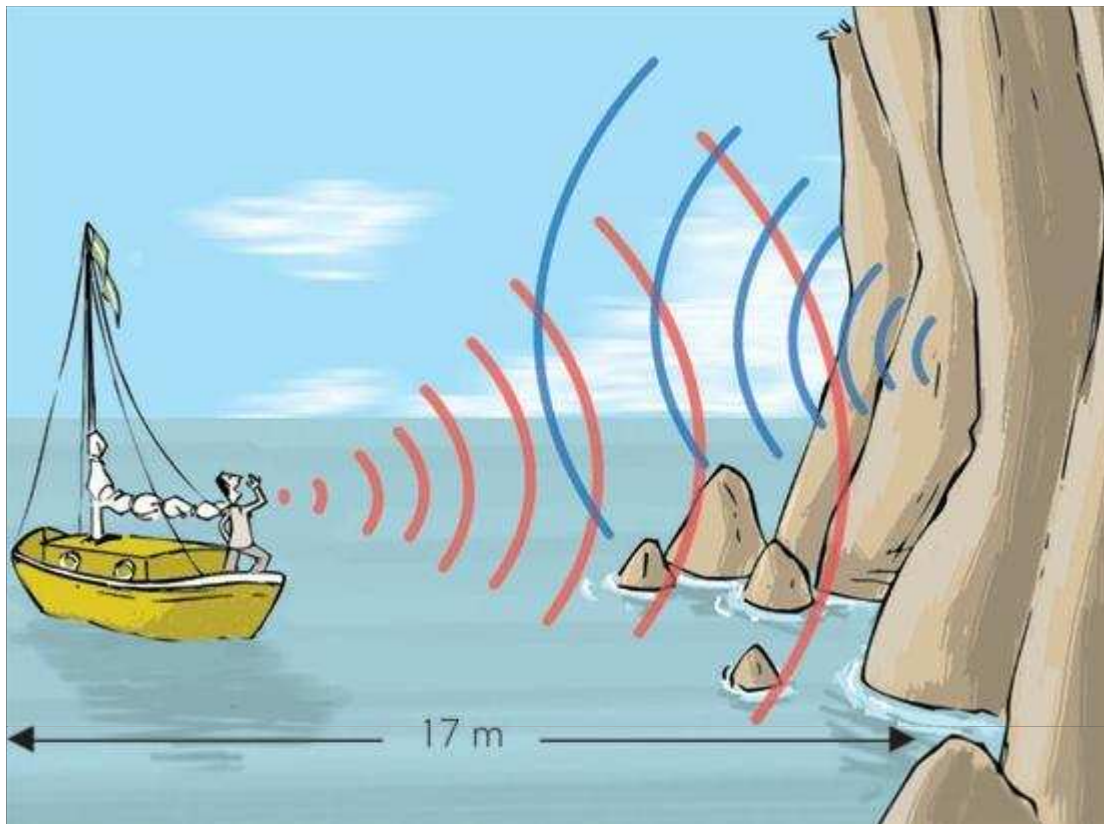


Mov. Curvilíneo



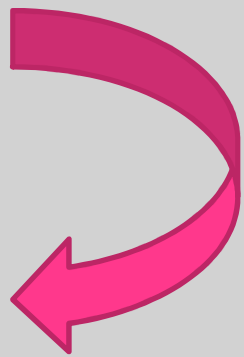
Mov. Circular





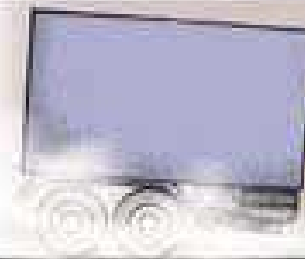
Mov. Uniforme

El sonido se transmite en el aire a una velocidad constante de 340 m/s



Mov. Uniformemente variado:
Acelerado
Retardado

$$a > 0$$



$$a < 0$$

$$a = 0$$



ANALISIS DIMENSIONAL

Es un instrumento
muy útil para
comprobar si el
resultado de un
problema está
correcto.

Velocidad media

$$\bar{v} = \frac{d}{t}$$

$$\bar{v} = \frac{[L]}{[T]}$$

$$\bar{v} = \frac{m}{s}$$

Aceleración media

$$\bar{\alpha} = \frac{d}{t^2}$$

$$\bar{\alpha} = \frac{[L]}{[T^2]}$$

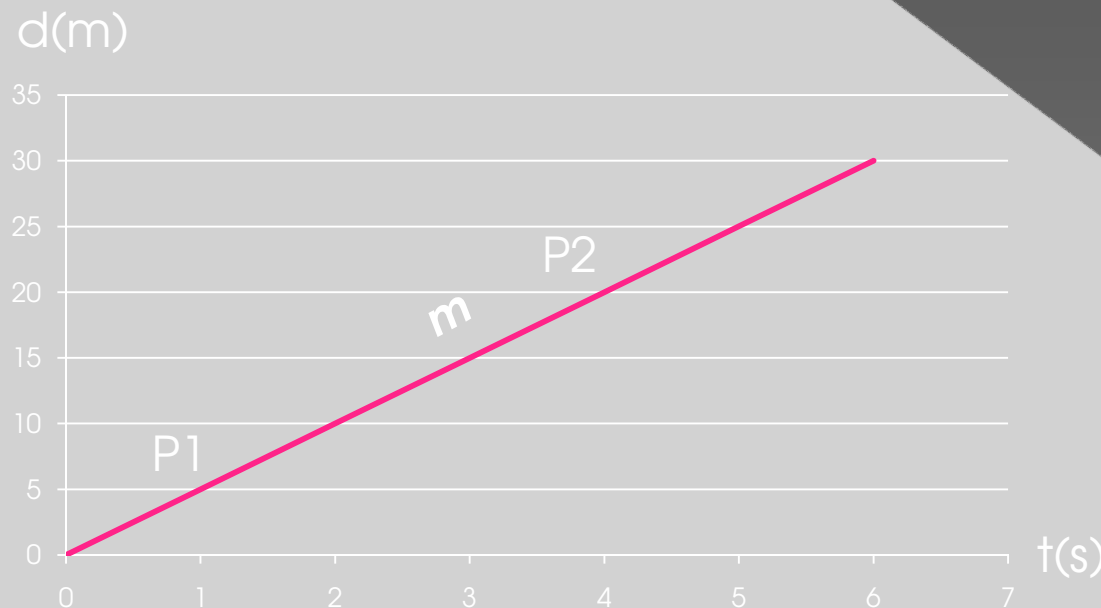
MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

MRU

Un cuerpo se mueve con MRU cuando su velocidad permanece constante en el transcurso del tiempo y su trayectoria es una línea recta. Ejem.

Ciclista que circula a 5 m/s durante 6 seg.

Tiempo (s)	1	2	3	4	5	6
Dist. (m)	5	10	15	20	25	30



La relación distancia-tiempo es directamente proporcional.

Pendiente de una recta m .

PENDIENTE: es la inclinación de una recta y se la define como la variación de la distancia (eje y) sobre la variación del tiempo (eje x).

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{20 - 5}{4 - 1} = 5 \text{ m/s}$$

Para nuestro ejemplo

Conclusión: la pendiente de la recta distancia-tiempo da la velocidad.

$$v = \frac{d}{t}$$

Para graficar la velocidad (rapidez) que es constante con respecto al tiempo, tendríamos la siguiente tabla:

Tiempo (s)	1	2	3	4	5	6
Rapidez (m/s)	5	5	5	5	5	5

El resultado es una línea paralela al eje x. Al cerrar esta línea, se forma un rectángulo cuya área es

$$A = \text{base} \cdot \text{Altura}$$

$$A = b \cdot h$$

En Física:

el área del rectángulo formado en el gráfico rapidez-tiempo equivale a la distancia recorrida.

$$d = v \cdot t$$



Formulario MRU

$$v = \frac{d}{t}$$

VELOCIDAD –RAPIDEZ (m/s)

$$d = v \cdot t$$

DISTANCIA (m)

$$t = \frac{d}{v}$$

TIEMPO (s)

Formulario MRU

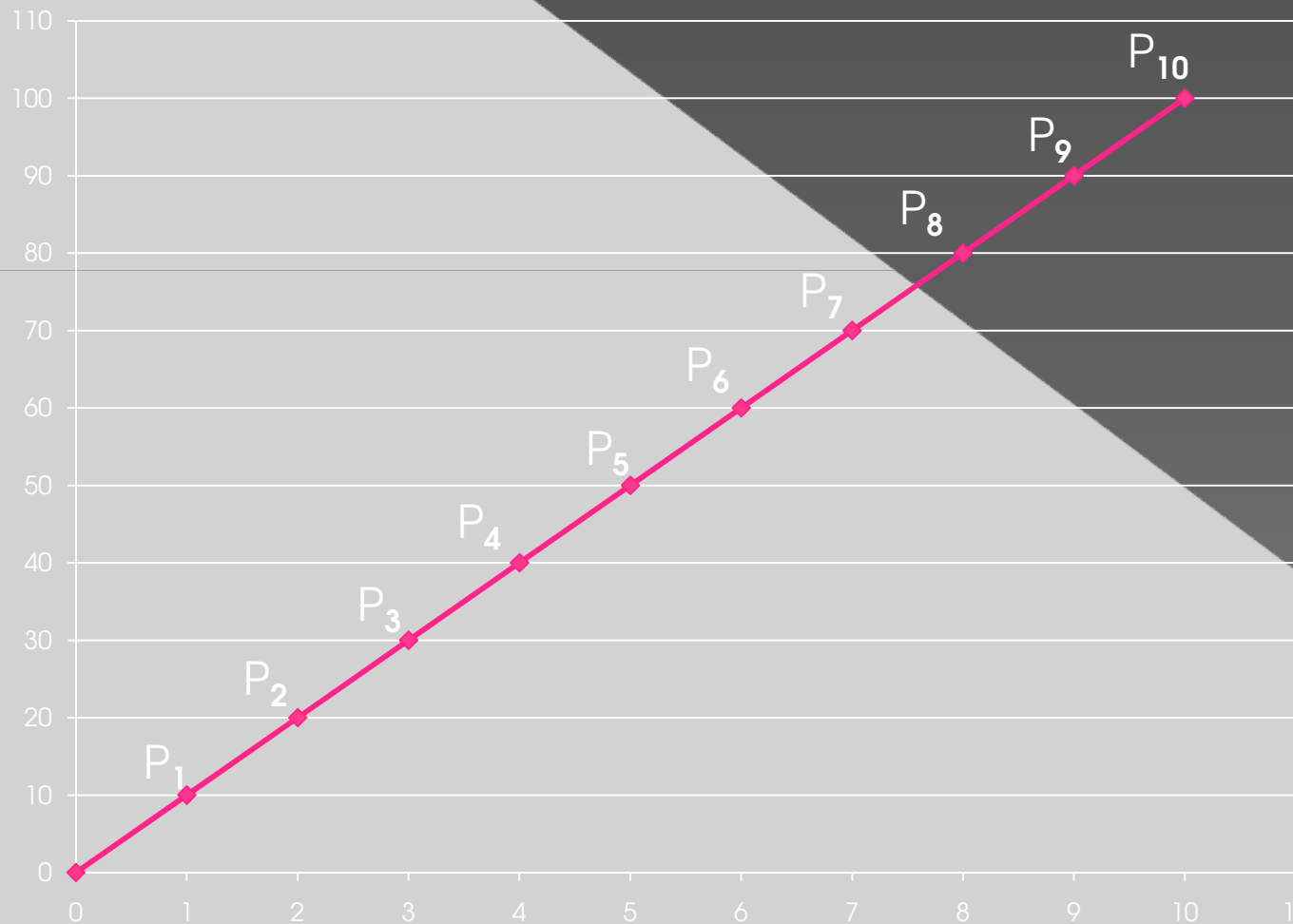
VARIABLE	REPRESENTA	UNIDAD S.I.	SIMBOLO
v	Velocidad	Metros sobre segundos	m/s
r	Rapidez	Metros sobre segundos	m/s
d	Distancia	Metros	m
t	tiempo	Segundos	s

DEBER.

Un ciclista viaja con MRU a una velocidad de 10 m/s durante 10seg. Complete las tablas y realice las gráficas correspondientes.
(Verifique la velocidad y halle la distancia) recorrida.

d(m)

distancia (m) vs. tiempo (s)



En la gráfica
distancia vs tiempo
hallar

$m_{P_1 P_{10}}$
 $m_{P_5 P_9}$
 $m_{P_0 P_{10}}$
 $m_{P_2 P_8}$
 $m_{P_4 P_5}$

t(s)

Como resolver problemas

1. Lee bien el problema y anota los datos y las incógnitas.
2. Observa que todos los datos estén en el mismo sistema de unidades.
3. Si es posible haz un diagrama.
4. Analiza el problema y deduce la ecuación (fórmula) que te ayudará a resolverlo.
5. Reemplaza los datos en las ecuaciones y efectúa los cálculos.
6. Analiza dimensionalmente el resultado y observa si es razonable.

Ejercicio resuelto:

El sonido viaja en el aire a 340 m/s. Si el tiempo que ha tardado en escucharse el trueno después que se vio el rayo es 18 s. A qué distancia ha caído el rayo?

Datos:

$$v = 340 \frac{m}{s}$$

$$t = 18 s$$

$$d = ?$$

$$d = v \cdot t$$

$$d = \left(340 \frac{m}{s}\right) \cdot (18s)$$

$$d = 6120 m$$

Resp.

Ejercicio propuesto 1:

Qué tiempo tardará un auto en viajar de Quito a Guayaquil (420 km), si viaja a una velocidad promedio de 60 km/h?

Ejercicio propuesto 2:

Un corredor pedestre recorre 200 m en 21,6 seg. Calcular su velocidad en m/s y km/h. Sol. 9,26 m/s, 33,36 km/h.

Ejercicio propuesto 3:

¿A cuántos m/s equivale la velocidad de un avión que se desplaza a 216 km/h? SOL. 60 m/s

Ejercicio propuesto 4:

Un automóvil Porsche de Carrera GT viaja en línea recta con una velocidad media de 1300 cm/s durante 8 s, y luego con velocidad media de 480 cm/s durante 10 s, siendo ambas velocidades del mismo sentido: SOL. a) 152 m b) 8,44 m/s

a) ¿cuál es el desplazamiento total en el viaje de 18 s del automóvil Porsche?.

b) ¿cuál es la velocidad media del automóvil Porsche en su viaje completo?.

Trabajo.

1. Si una persona dice que ha recorrido 15 km, está indicando una distancia o un desplazamiento? Por qué?
2. En qué se diferencian distancia y desplazamiento?
3. Un carro que viaja a 60 km/h en línea recta, toma una curva a esa misma velocidad. Cambiaron la rapidez y la velocidad al tomar la curva? Explica.
4. Qué efecto produce la aceleración en la velocidad de un móvil?
5. Qué sucede con la velocidad de una bola cuando la arrojas perpendicularmente hacia arriba?
6. Al hacer un experimento de movimiento uniforme en el laboratorio, se obtuvieron los datos indicados:

Tiempo (s)	10	20	30	40	50
Distancia(m)	20	40	60	80	100

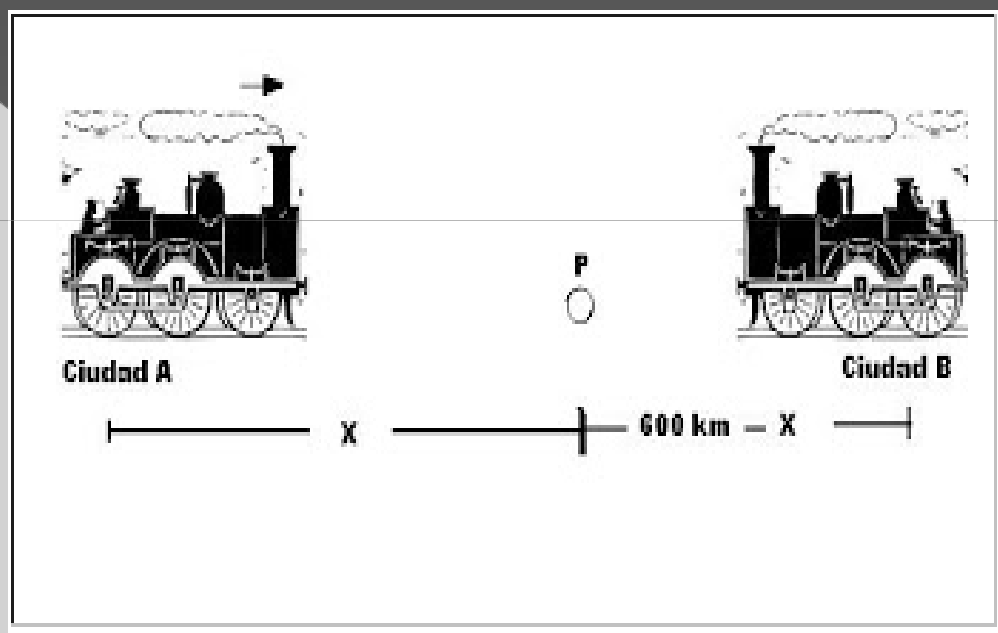
Traza el gráfico distancia-tiempo. Luego explica el significado del gráfico obtenido.

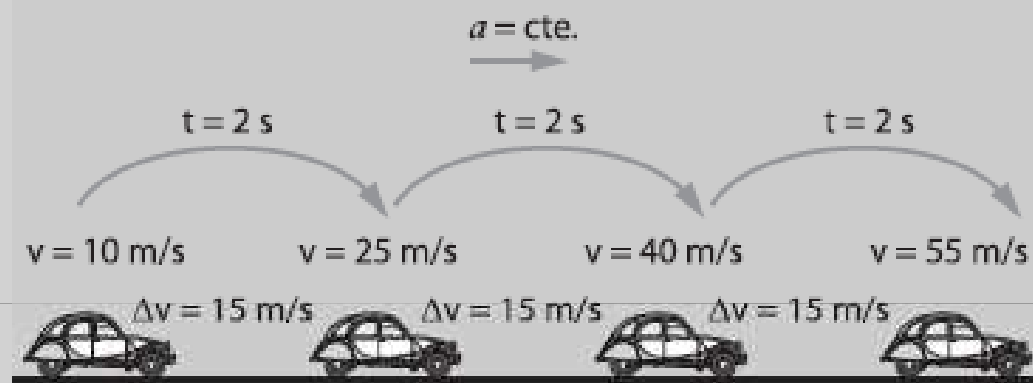
7. Qué velocidad deberá darse a una bola de hierro para que recorra una pista de hielo de 40 m de largo en 5 s.
8. Es lo mismo rapidez y velocidad? Justifica.
- 9.Cuál es la importancia de utilizar el análisis dimensional?

Ejercicio propuesto 5:

<http://normalmru.blogspot.com/2011/03/problemas-resueltos.html>

Dos trenes Metrópolis parten de dos Ciudades A y B, distan entre sí 600 km, con velocidad de 80 km/h y 100 km/h respectivamente, pero el tren de la ciudad A sale 2 horas antes.  Qu  tiempo después de haber salido el tren Metrópolis de la ciudad B y a qué distancia de la ciudad A se encuentran los dos trenes Metrópolis? SOL. 2,44 h de B; 355,2 km de A.

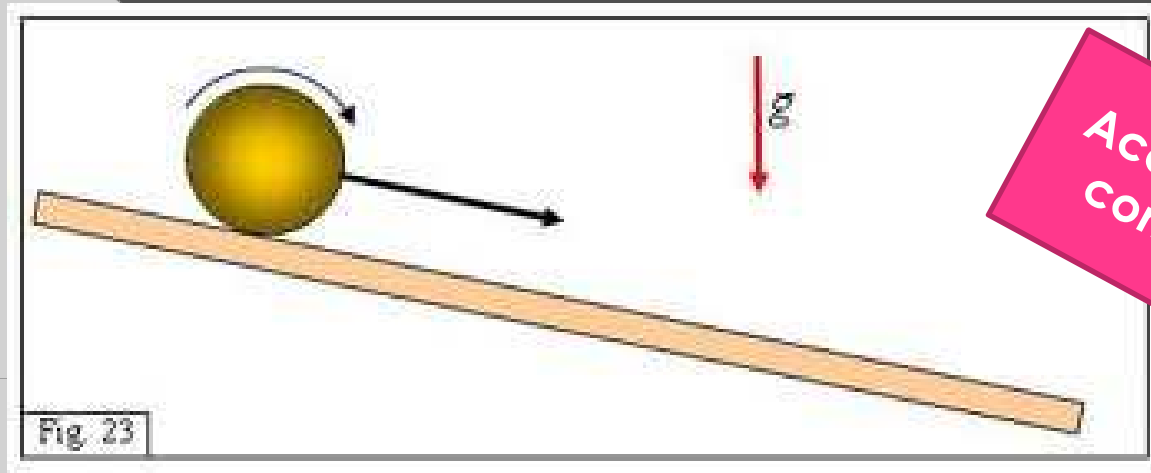




En esta clase de movimiento, el móvil efectúa variaciones de velocidad iguales en tiempos iguales.

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO, SIN VELOCIDAD INICIAL

Se deja rodar una bola en un plano inclinado.



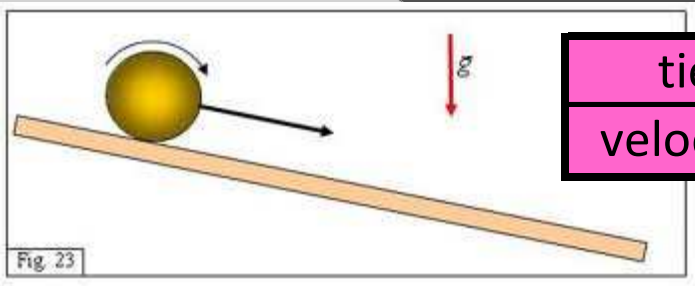
Aceleración
constante

La bola arranca del reposo y su velocidad se va incrementando en el transcurso del tiempo de una manera constante, en cada segundo. (v_o) o (v_i).

La velocidad al fin de cada segundo es la velocidad final (v_f).

Gráfica velocidad-tiempo

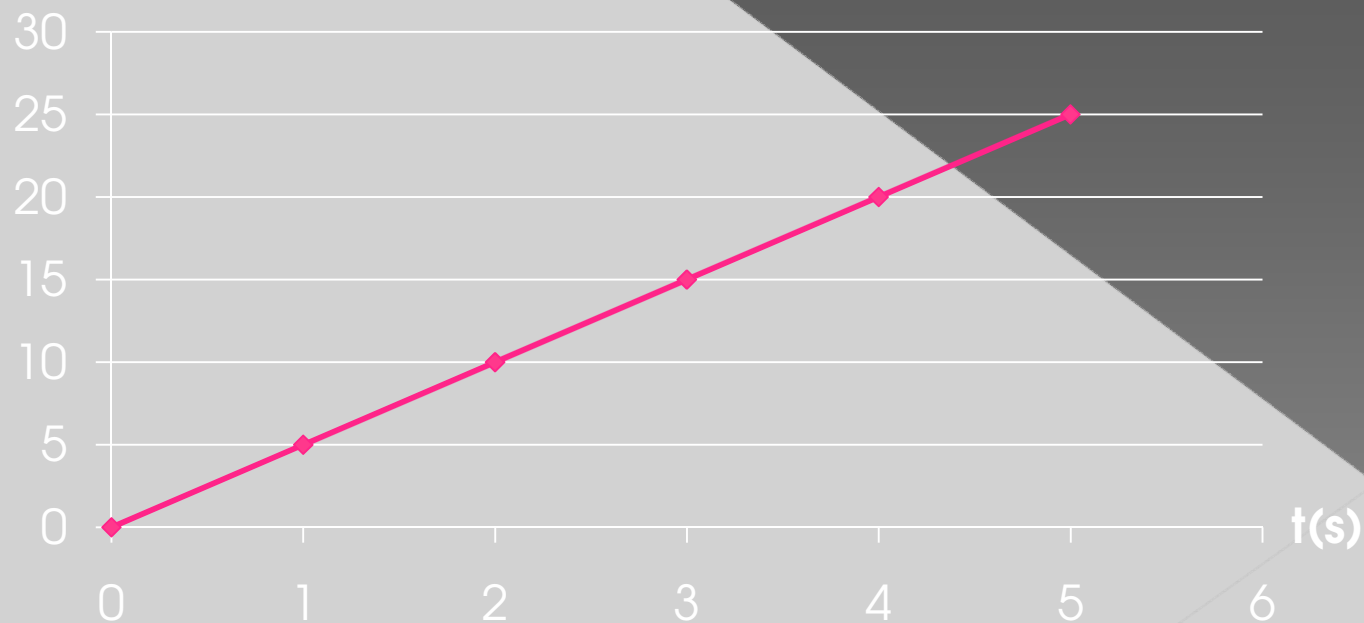
Suponiendo una aceleración constante de 5 m/s^2 . tiempo 5 seg.



tiempo (s)	0	1	2	3	4	5
velocidad (m/s)	0	5	10	15	20	25

v(m/s)

Velocidad vs. Tiempo



La gráfica es una línea recta que pasa por el origen, por tanto la velocidad y el tiempo son

$$v \propto t$$

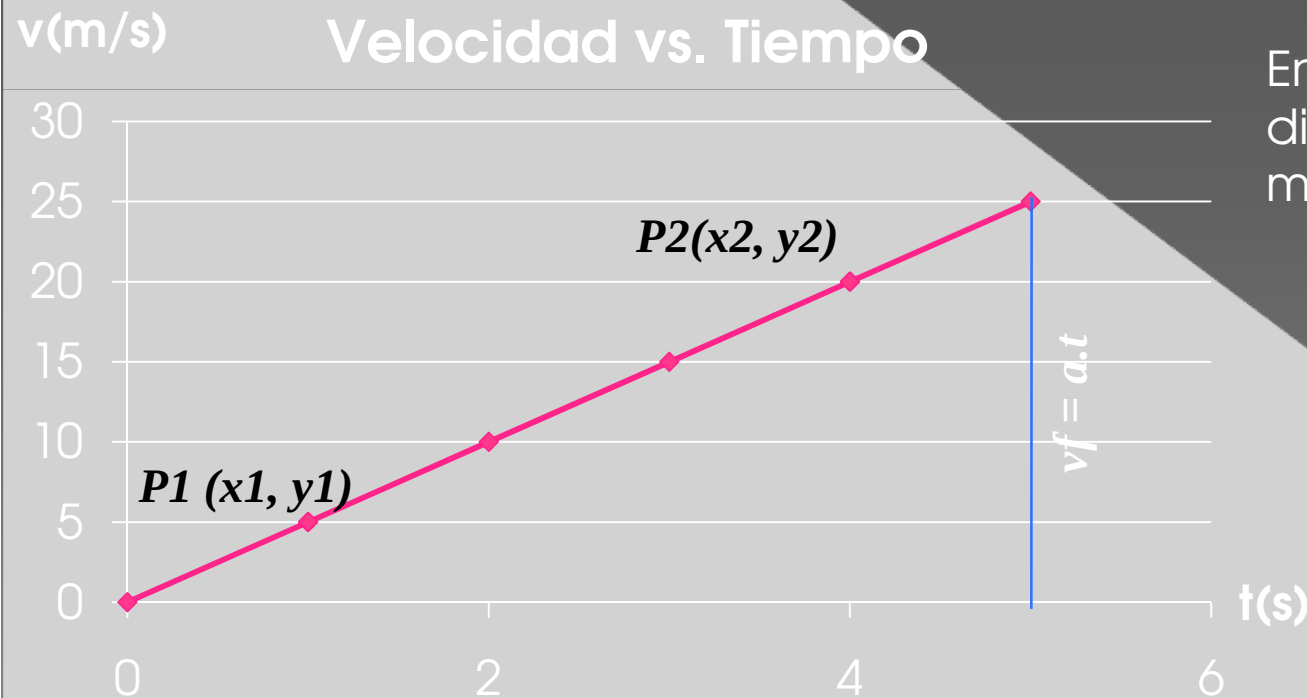


proporcionalidad

Formamos un triángulo rectángulo, cuya área es:

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

En FÍSICA el área es la distancia recorrida por el móvil.



$$a = \frac{d}{t^2}$$

$$v = \frac{d}{t}$$

$$a = \frac{v}{t}$$

$$v = a \cdot t$$

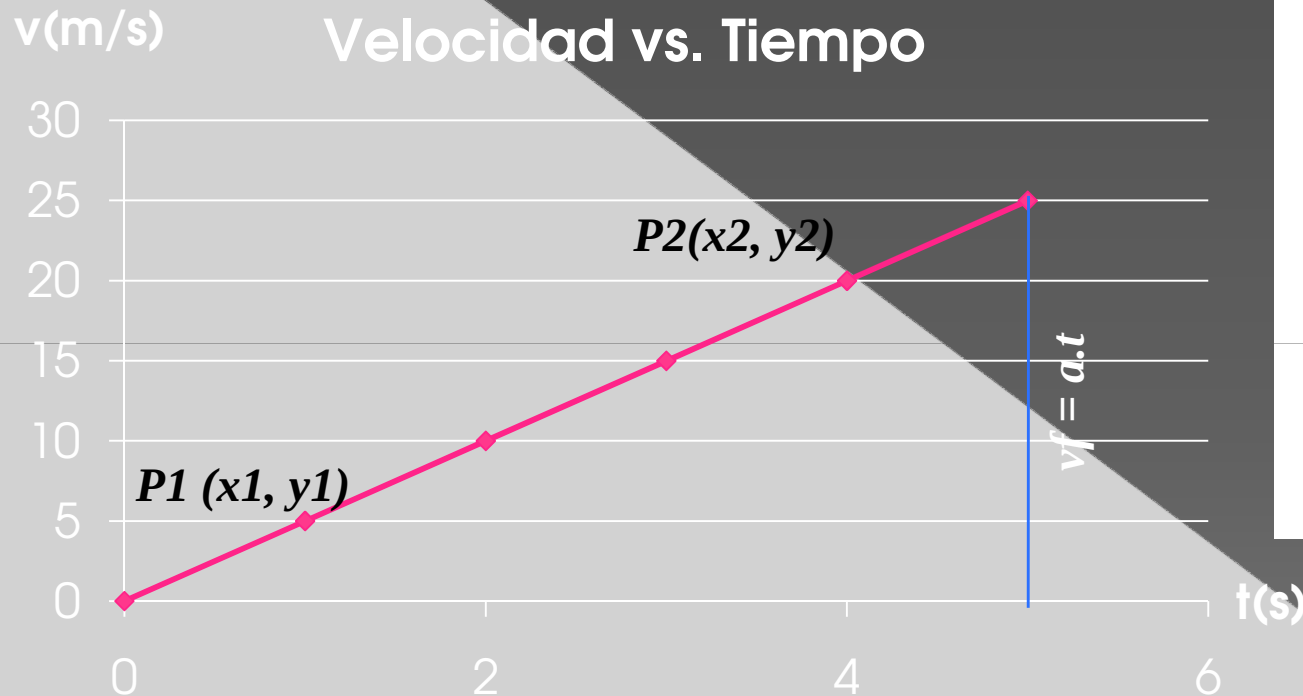
En el triángulo rectángulo la base (lado horizontal) es el tiempo y la altura (lado vertical) es la velocidad final.

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$d = \frac{vf \cdot t}{2}$$

$$d = \frac{a \cdot t \cdot t}{2}$$

$$d = \frac{a \cdot t^2}{2}$$



La pendiente de la recta del gráfico es:

$$m = \frac{y2 - y1}{x2 - x1} = \frac{20 - 5}{4 - 1} = 5 \text{ m/s}^2$$

ACELERACIÓN

EJERCICIO RESUELTO:

Un auto parte del reposo y en 10 seg adquiere una velocidad de 80 km/h. calcular la aceleración en m/s² y el espacio que ha recorrido en ese tiempo.

DATOS:

$$v_o = 0$$

$$v_f = 80 \text{ km/h}$$

$$t = 10 \text{ s.}$$

$$a = \frac{v}{t}$$

$$a = \frac{22,2}{10} = 2,22 \text{ m/s}^2$$

$$d = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$d = \frac{(2,2) \cdot (10)^2}{2}$$

$$d = 111 \text{ m}$$

$$d = \frac{v_f \cdot t}{2}$$

$$d = \frac{(22,2) \cdot (10)}{2}$$

$$d = 111 \text{ m}$$

EJERCICIO PROPUESTO:

Un coche de carrera parte del reposo con una aceleración de 4 m/s^2 . Determinar la velocidad final al cabo de 30 s y la distancia que ha recorrido en ese tiempo.

DATOS:

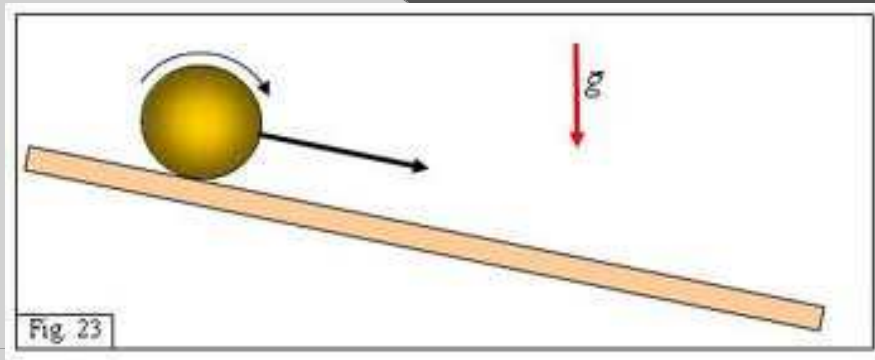
$v_0 =$

$v_f =$

$t =$

Gráfica distancia-tiempo

Suponiendo una aceleración constante de 5 m/s^2 . tiempo 5 seg.



Nota: usaremos cualquiera de las dos formulas vistas anteriormente para calcular la distancia y llenar la tabla.

$$d = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$d = \frac{vf \cdot t}{2}$$

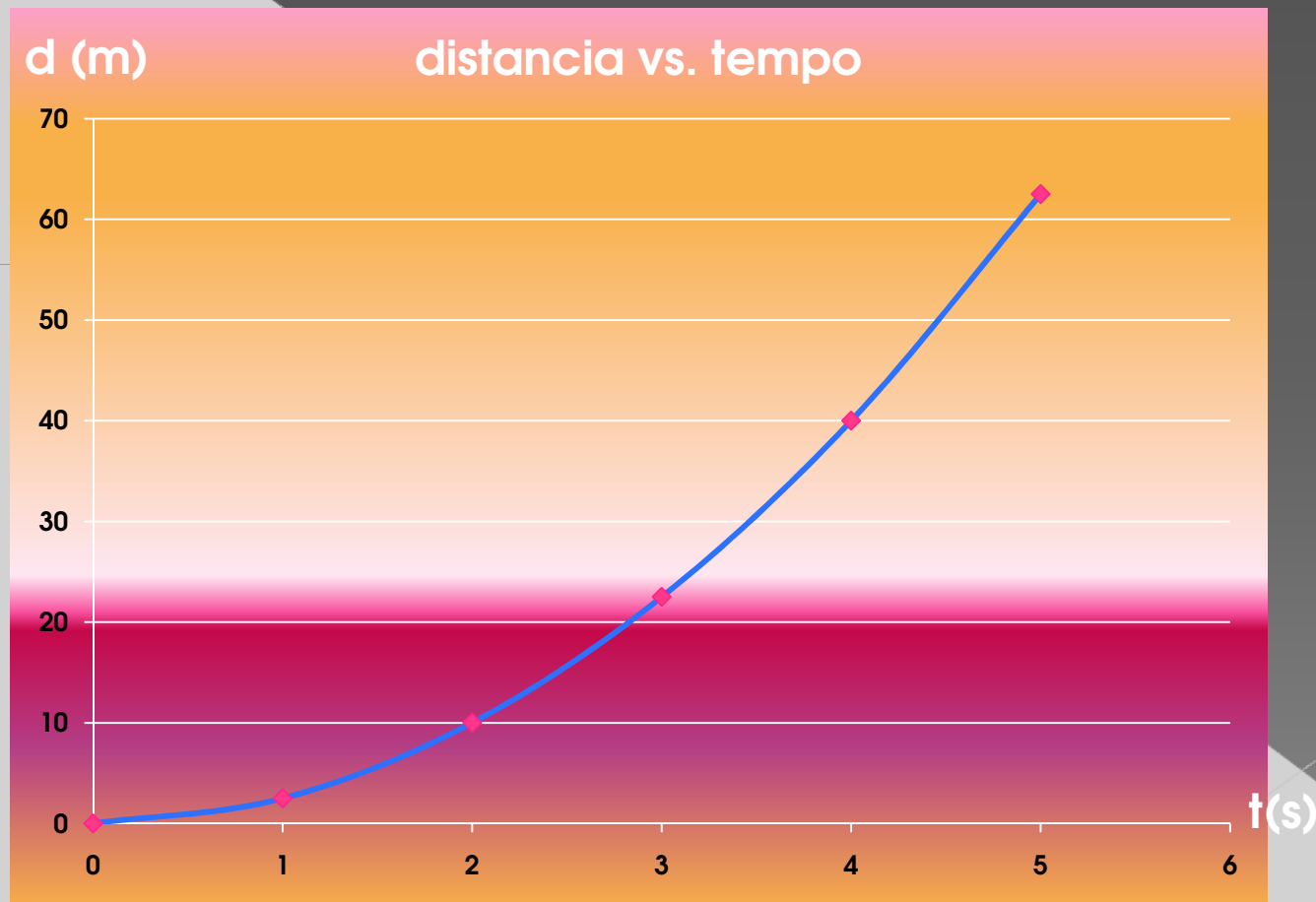
tiempo (s)	0	1	2	3	4	5
distancia (m)	0	2,5	10	22,5	40	62,5

tiempo (s)	0	1	2	3	4	5
distancia (m)	0	2,5	10	22,5	40	62,5

interpretación:

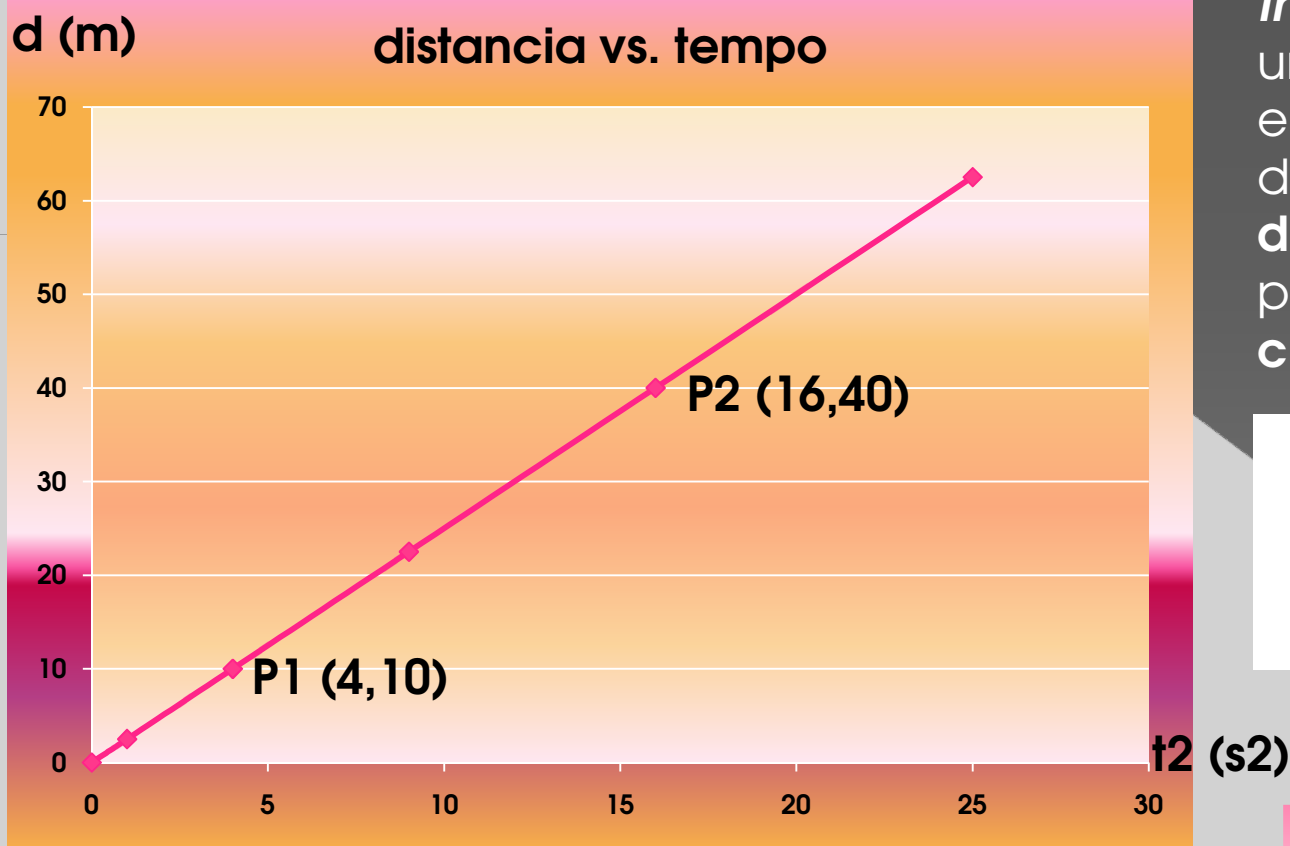
El resultado es una **parábola**, lo que indica que la relación entre distancia y tiempo es una **relación cuadrática**. (tiempo elevado al cuadrado)

$$d = \frac{a \cdot t^2}{2}$$



Para **linearizar** la curva, haremos una nueva tabla pero con los datos de tiempo elevados al cuadrado:

tiempo (s ²)	0	1	4	9	16	25
distancia (m)	0	2,5	10	22,5	40	62,5



Interpretación: línea es una **recta** que pasa por el origen, por lo que la distancia es **directamente** proporcional al **cuadrado** del tiempo.

$$m = \frac{40 - 10}{16 - 4} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

$$d = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

Mitad de
ACELERACIÓN

Ejercicio:

Un cuerpo que ha partido del reposo con MRUV, ha variado su velocidad de acuerdo a la tabla:

tiempo (s)	0	1	2	3	4	5	6
velocidad (m/s)	0	4	8	12	16	20	24

- a) Graficar velocidad-tiempo.
- b) Encontrar la pendiente y su significado.
- c) Hacer la tabla distancia-tiempo, graficarla e interpretarla.
- d) Linealizar el gráfico anterior y encontrar el valor de la pendiente.
- e) Comparar el valor obtenido, con el encontrado en b).

TRABAJO MRUV (V_0)

1. En que se diferencia el MRUV sin velocidad inicial, del simplemente variado?
2. Cita 2 ejemplos de MRUV sin velocidad inicial y explica por que los clasificas dentro de este tipo de movimiento.
3. Un automóvil partió del reposo con una aceleración constante de $2,5 \text{ m/s}^2$. alcanza después de cierto tiempo una velocidad de 20 m/s . Calcula el tiempo y la distancia que recorrió.
4. Un cohete parte del reposo con aceleración constante y logra alcanzar en 30 s una velocidad de 588 m/s . Calcular
 - Aceleración
 - Espacio que recorrió en esos 30 s .
5. Un móvil se mueve con MRUV partiendo del reposo. Las velocidades en el transcurso del tiempo son las siguientes:

tiempo (s)	0	1	2	3	4	5	6
velocidad (m/s)	0	3	6	9	12	15	18

Contesta las preguntas del ejercicio resuelto anteriormente.

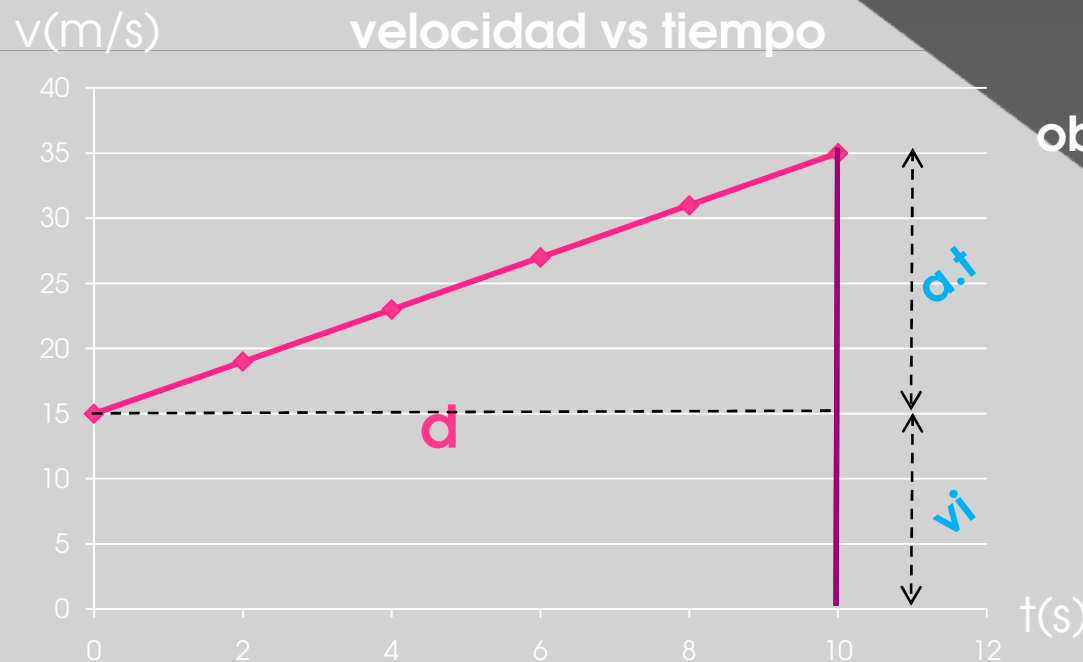
6. Contesta las siguientes preguntas:
 - Que tipo de proporcionalidad existe entre la velocidad y el tiempo en el grafico $v-t$?
 - Que tipo de relación existe entre la distancia y el tiempo en el grafico $d-t$?
 - Que tipo de relación existe entre la distancia y el tiempo en el gráfico $d-t^2$?
 - Que figura se forma en la grafica $v-t$? y si hallamos el área de la misma, en FISICA, que encontramos?

MRUV, CON VELOCIDAD INICIAL

Si a un automóvil que va a 15 m/s se le da un aceleración constante de 2 m/s², después de 10 s tendrá una velocidad de 35 m/s.

Diferencia: este tipo de mov, tiene v_i .

tiempo (s)	0	2	4	6	8	10
velocidad (m/s)	15	19	23	27	31	35



Gráfica velocidad-tiempo

observaciones:

- Línea no parte en 0
- La línea recta indica que la relación entre la v vs t es relación lineal.
- La $v_f = v_i + a.t$
- El área del trapecio es la distancia recorrida

Fórmulas:

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

$$d = \frac{(v_f + v_i)}{2} \cdot t$$

$$d = v_i \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$a = \frac{(v_f - v_i)}{t}$$

$$t = \frac{(v_f - v_i)}{a}$$

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a \cdot d$$

Ejercicio: Un auto que va a 30 km/h incrementa su velocidad uniformemente hasta llegar a 90 km/h, en el tiempo de 15 s. determinar a) aceleración b) espacio recorrido. SOL. $a=1,11 \text{ m/s}^2$; $d=249,98 \text{ m}$

Ejercicio resuelto:

Un auto que va a 30 km/h incrementa su velocidad uniformemente hasta llegar a 90 km/h, en el tiempo de 15 s. determinar a) aceleración b) espacio recorrido. SOL. $a=1,11 \text{ m/s}^2$; $d=249,98 \text{ m}$

datos :

$v_i = 30 \text{ km/h}$

$v_f = 90 \text{ km/h}$

$t = 15 \text{ s}$

$$a = \frac{(v_f - v_i)}{t}$$

$$a = \frac{25 - 8,33}{15} = 1,11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$d = \frac{(v_f + v_i)}{2} \cdot t$$

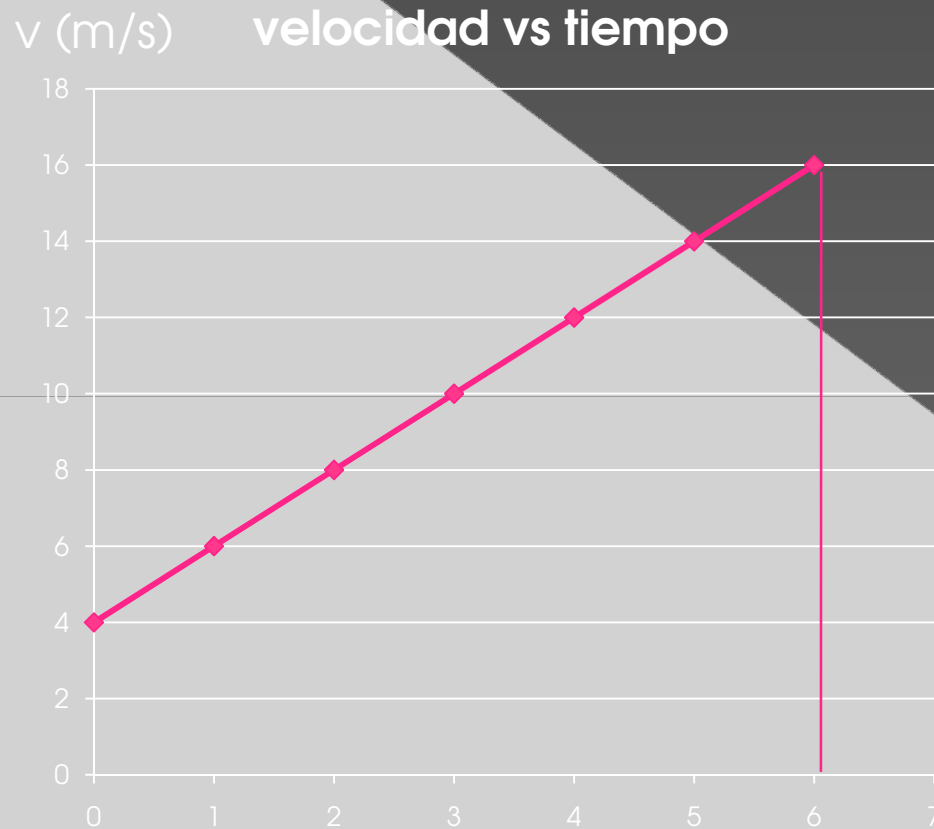
$$d = \frac{25 + 8,33}{2} \times 15 = 249,98 \text{ m}$$

Ejercicio propuesto 1:

Un auto de carrera sale de una parada de boxes en una pista recta, con una velocidad de 60 km/h. a partir de este punto acelera a 3 m/s^2 . encontrar: a) la distancia que ha recorrido en 20s b) la velocidad final al cabo de ese tiempo. SOL. $a=1,11 \text{ m/s}^2$; $d=249,98 \text{ m}$

Ejercicio propuesto 2:

El gráfico adjunto representa el movimiento de un cuerpo. Después de observar el gráfico, determinar:

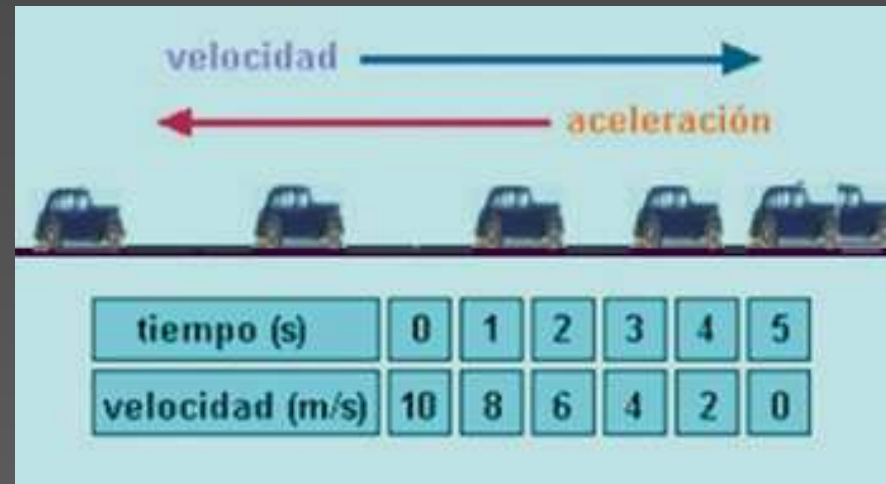
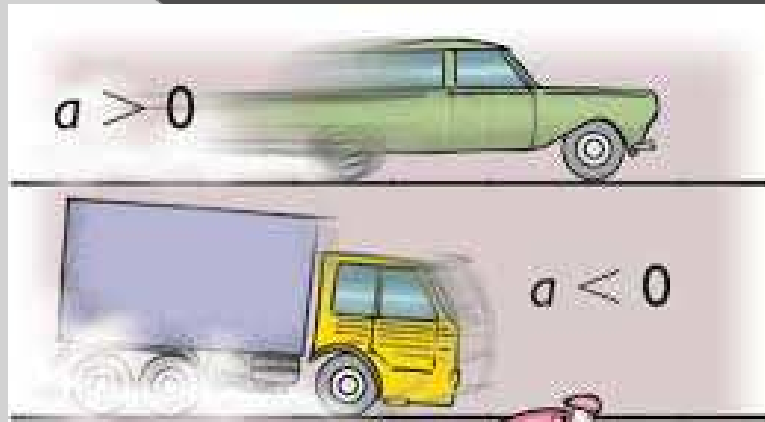


- A) que tipo de movimiento ha tenido el cuerpo?
- B) Cuál es el valor de la velocidad inicial?
- C) Cuál es el valor de la velocidad final?
- D) Por cuanto tiempo se ha movido el cuerpo?
- E) Calcula el valor de la aceleración.
- F) Cuál es la distancia que ha recorrido el cuerpo?

Ejercicio propuesto 3:

A una rodela de hockey en hielo que va a 5 m/s , se le aplica una aceleración de 7 m/s^2 . ¿Cuál será su velocidad final cuando ha recorrido 20 m ? ¿Qué tiempo ha empleado?

MRUV, CON ACELERACION NEGATIVA



En las secciones anteriores la velocidad y la aceleración tienen el mismo sentido, sin embargo en este caso tienen sentido contrario.

El efecto en esta situación es que el carro irá disminuyendo su velocidad en cada segundo debido a la aceleración negativa (desaceleración) hasta que llega el momento en que se detenga. Ejemplos: frenos de la bicicleta o vehículos.

Se llama también:

Movimiento rectilíneo uniformemente retardado.

Fórmulas:

Las mismas del MRUV con v_i , pero al momento de reemplazar el valor de la aceleración, esta deberá llevar el signo menos (aceleración negativa).

Ejercicio resuelto:

Un avión aterriza con una velocidad de 180 km/h y tarda en detenerse 20s. Encontrar:

- a) La aceleración retardatriz. Sol. $-2,5 \text{ m/s}^2$*
- b) La distancia que ha recorrido. Sol. 500m.*

Ejercicio propuesto:

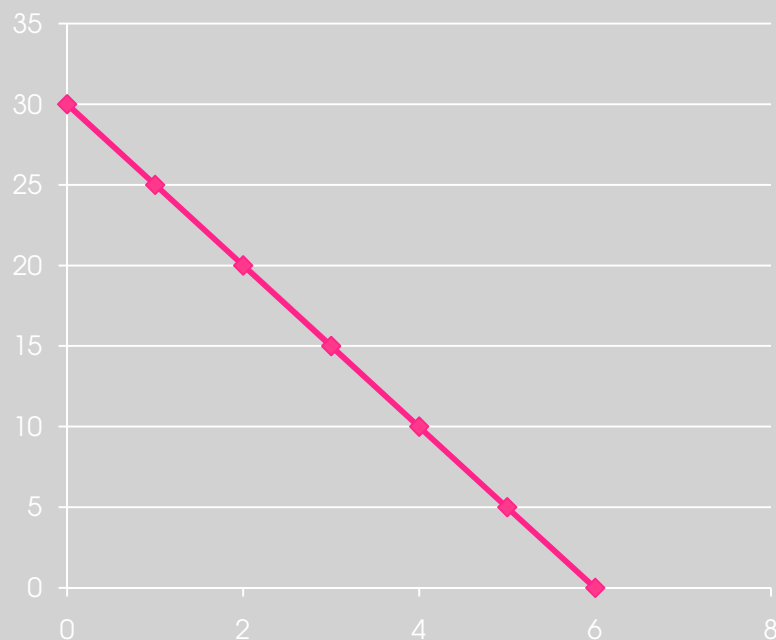
Un automovil que va a 80 km/h debe frenar en un espacio de 30m. Cuál será la aceleración retardatriz que debe aplicar y el tiempo que tardará en detenerse?

GRÁFICA DEL MRU RETARDADO

Un móvil viaja a 50 m/s va disminuyendo uniformemente su velocidad con una desaceleración de 5 m/s^2 , hasta detenerse en 6 s. haga el gráfico de la velocidad vs tiempo y encuentre el valor de la pendiente.

tiempo (s)	0	1	2	3	4	5	6
velocidad (m/s)	30	25	20	15	10	5	0

velocidad vs tiempo



Observaciones:

El resultado es una recta cuya inclinación va de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.

Por tanto existe una relación inversa entre la velocidad y el tiempo.

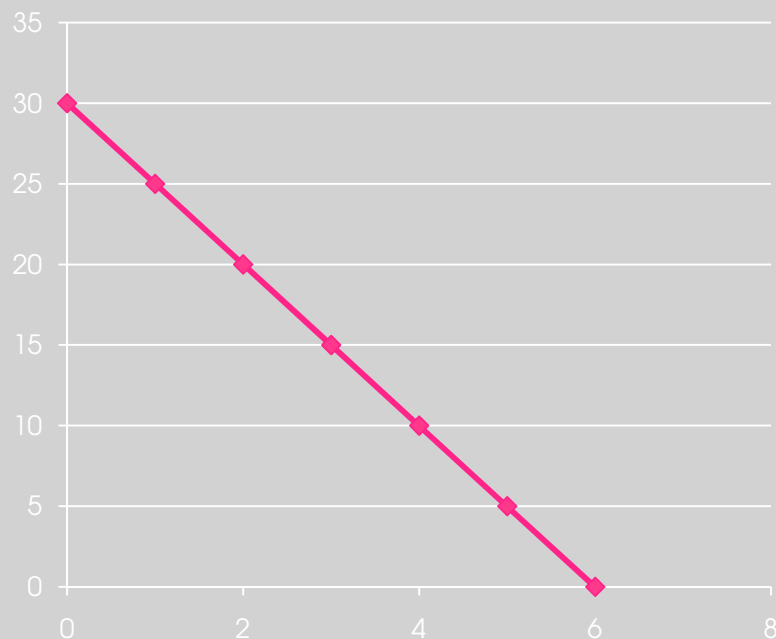
Pendiente.- resultado negativo (ojo con las coordenadas)

GRÁFICA DEL MRU RETARDADO

Un móvil viaja a 50 m/s va disminuyendo uniformemente su velocidad con una desaceleración de 5 m/s^2 , hasta detenerse en 6 s. haga el gráfico de la velocidad vs tiempo y encuentre el valor de la pendiente.

tiempo (s)	0	1	2	3	4	5	6
velocidad (m/s)	30	25	20	15	10	5	0

velocidad vs tiempo



Observaciones:

El resultado es una recta cuya inclinación va de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.

Por tanto existe una relación inversa entre la velocidad y el tiempo.

Pendiente.- resultado negativo (ojo con las coordenadas)

Links:

<http://www.educaplus.org/play-299-Laboratorio-virtual-de-cinem%C3%A1tica.html>

Gráficas:

. v vs t

. d vs t

Trabajo:

1. realizar estas 2 gráficas en hojas cuadriculadas con los datos siguientes (tome en cuenta un tiempo de 10 seg para cada una de ellos):

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

$a = 1 \text{ m/s}^2 ; 1,5 \text{ m/s}^2 ; 2 \text{ m/s}^2$

2. Realizar la gráfica v vs t con:

$v_i = 5 \text{ m/s}$

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

3. Realizar la gráfica v vs t con:

$v_i = 10 \text{ m/s}$

$a = -1 \text{ m/s}^2$

