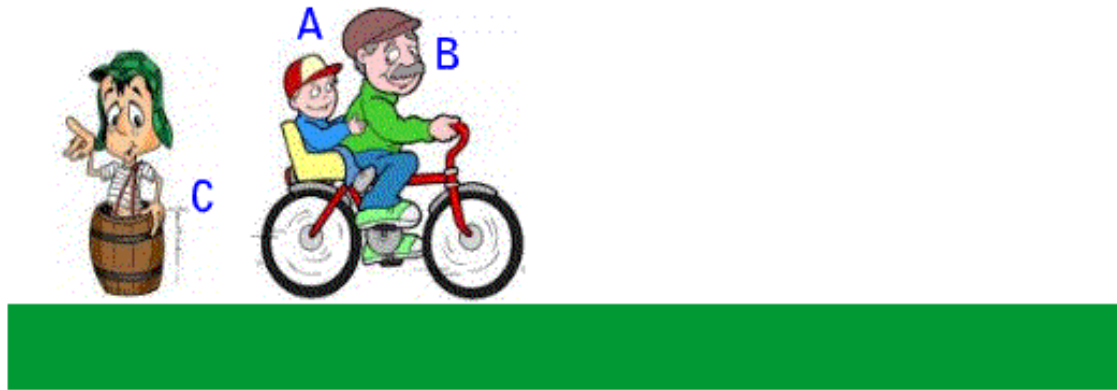


CINEMÁTICA

La cinemática estudia el movimiento de los cuerpos sin preguntarse las causas que producen tales movimientos.

MOVIMIENTO

Un cuerpo se mueve cuando, la posición del cuerpo cambia con respecto al sistema de referencia (punto).

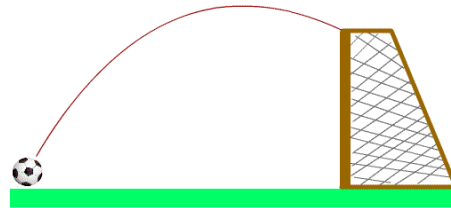


TRAYECTORIA

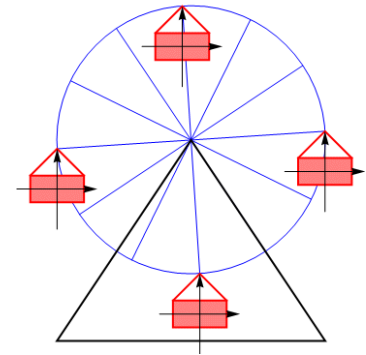
Es la línea que une todas las posiciones barrida por el cuerpo. Se puede clasificar en : Rectilíneo, Circular , Parabólico y Curvilíneo.



CIRCULAR



PARABÓLICO



CIRCULAR



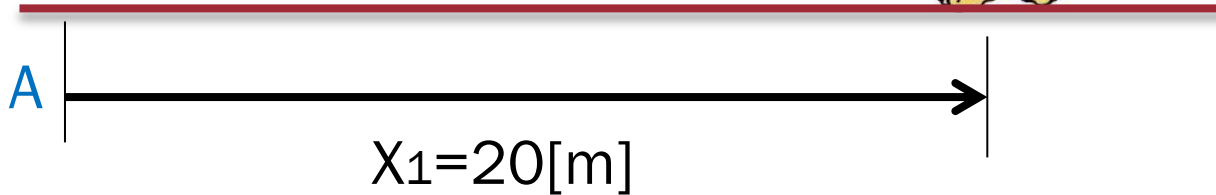
RECTILÍNEO



RECTILÍNEO

POSICIÓN

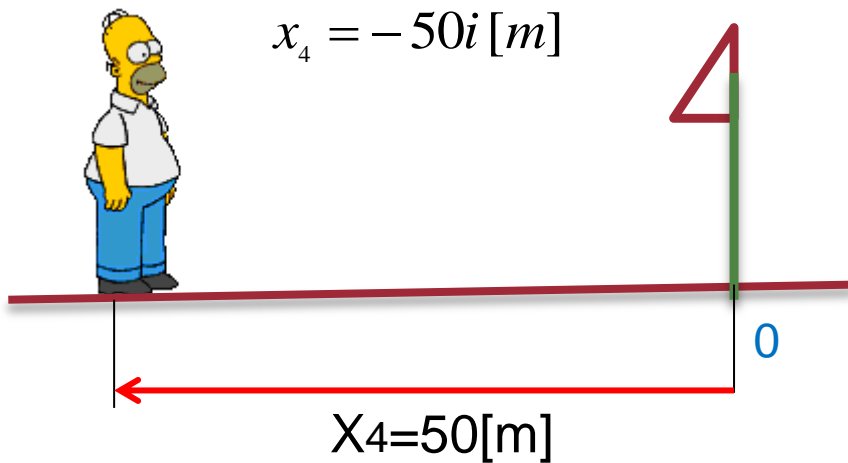
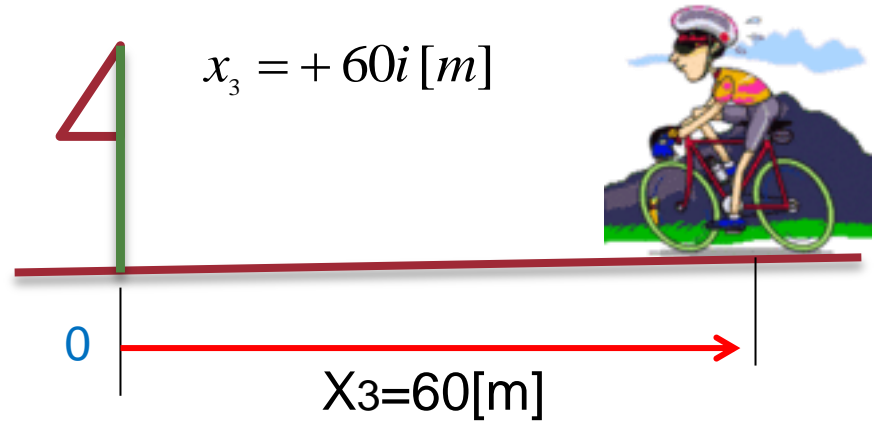
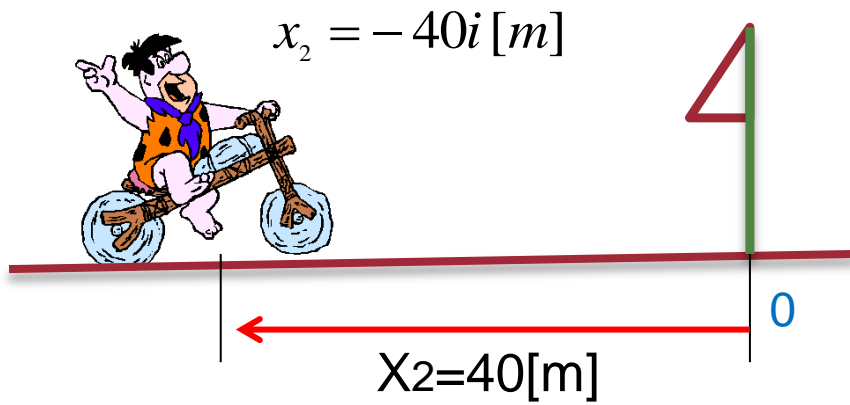
Es una magnitud vectorial que se mide en unidades de longitud y corresponde al lugar geométrico – espacial que tiene el cuerpo en un instante dado.



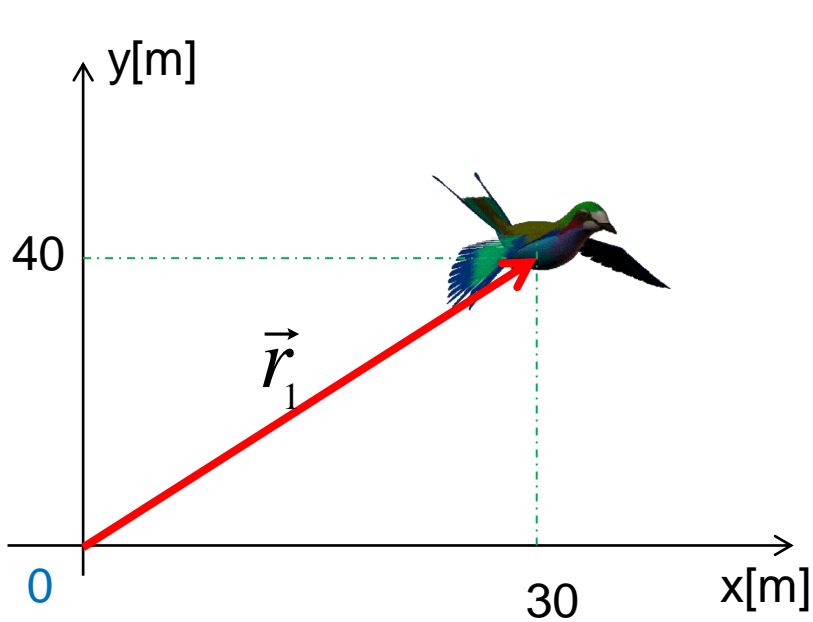
$$\vec{x}_1 : \left\{ \begin{array}{l} \text{Módulo : } 20 [m] \\ \text{Dirección : Horizontal} \\ \text{Sentido : Positivo} \end{array} \right.$$

$$\vec{x}_1 = + 20 i [m]$$

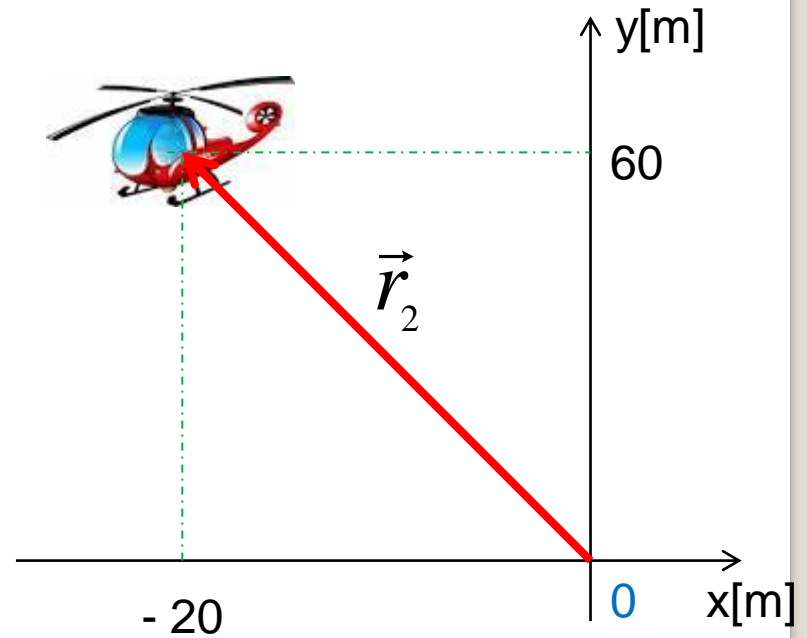
A partir de los dibujos , halla la posición.



POSICIÓN DE DOS DIMENCIONES



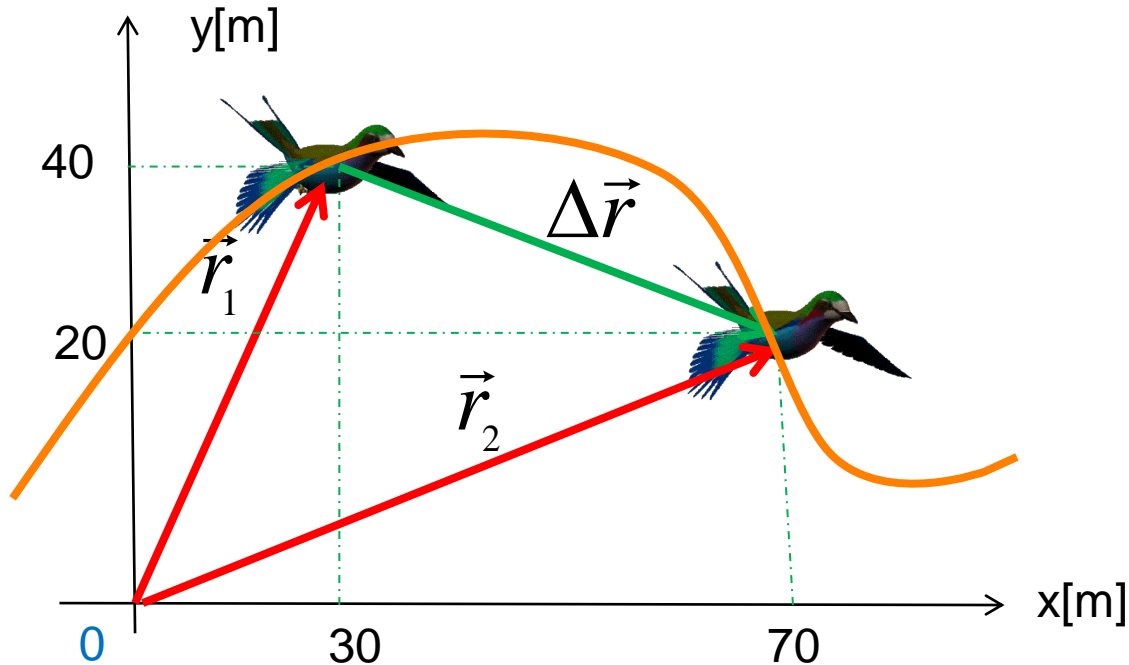
$$\vec{r}_1 = 30i + 40j \text{ [m]}$$



$$\vec{r}_2 = -20i + 60j \text{ [m]}$$

DESPLAZAMIENTO

Es una magnitud vectorial y se mide en unidades de longitud. Corresponde a la recta vectorial de la posición final menos la posición inicial del cuerpo.



$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

$$\vec{r}_2 = 70i + 20j$$

$$\vec{r}_1 = 30i + 40j$$

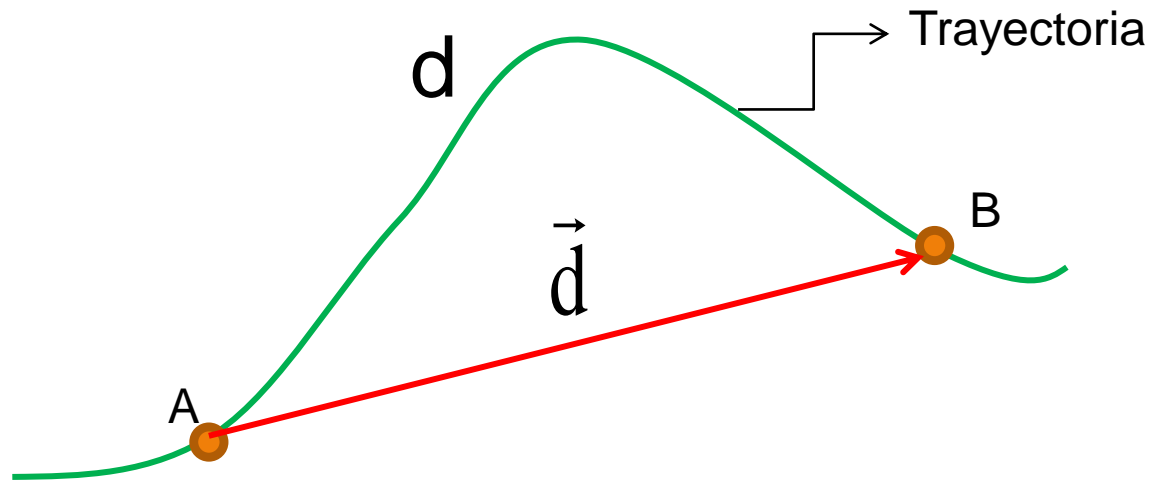
$$\Delta \vec{r} = (70i + 20j) - (30i + 40j)$$

$$\Delta \vec{r} = 70i + 20j - 30i - 40j$$

$$\Delta \vec{r} = 40i - 20j \text{ [m]}$$

DISTANCIA RECORRIDA

Corresponde a la longitud de la trayectoria. Es una magnitud escalar y se mide en unidades de longitud.

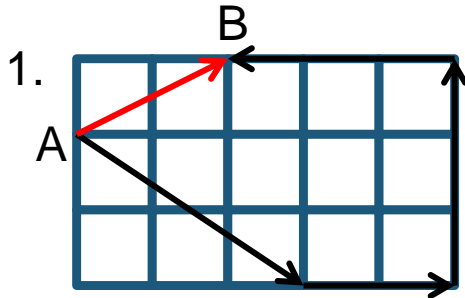


\vec{d} : Desplazamiento

d : Distancia recorrida

EJEMPLOS

A) Un móvil describe una trayectoria como indica la figura , determinar el desplazamiento y la distancia recorrida entre los puntos A y B.



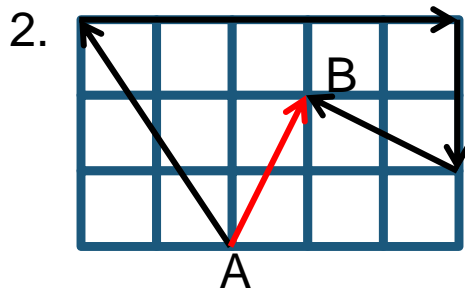
Desplazamiento de A - B :

$$\vec{d}_T = \vec{d}_1 + \vec{d}_2 + \vec{d}_3 + \vec{d}_4 \quad \vec{d}_T = 3i - 2j + 2i + 3j - 3i$$

$$\vec{d}_T = 3i - 2j + 2i + 3j - 3i \quad \vec{d}_T = 2i + j \text{ [m]}$$

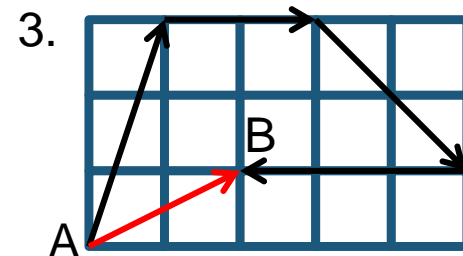
Distancia recorrida de A - B :

$$d_T = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \quad d_T = 3,6 + 2 + 3 + 4 \quad d_T = 12,6 \text{ [m]}$$



$$\vec{d}_T = i + 2j \text{ [m]}$$

$$d_T = 12,8 \text{ [m]}$$

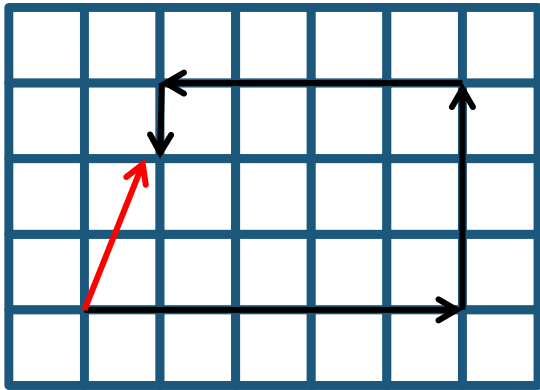


$$\vec{d}_T = 2i + j \text{ [m]} \quad d_T = 11 \text{ [m]}$$

B)

Una persona camina 50 [m] al Este, 30 [m] al Norte, 40[m] al Oeste y 10 [m] Sur, ¿ Qué distancia ha recorrido ? ¿Cuál su desplazamiento ?

1.

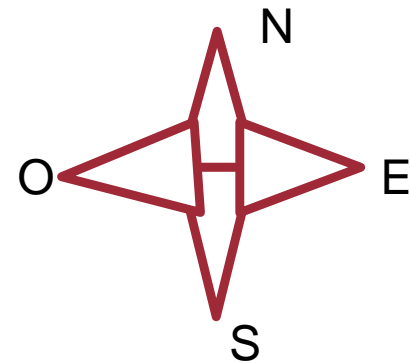


Desplazamiento

$$\vec{d}_T = \vec{d}_1 + \vec{d}_2 + \vec{d}_3 + \vec{d}_4$$

$$\vec{d} = 5i + 3j - 4i - j$$

$$\vec{d} = i + 2j \text{ [m]}$$



Distancia recorrida

$$d_T = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

$$d_T = 5[\text{m}] + 3[\text{m}] + 4[\text{m}] + 1[\text{m}]$$

$$d_T = 13[\text{m}]$$

RAPIDEZ Y VELOCIDAD MEDIA

Para describir cuán rápidamente se mueve un cuerpo sobre su trayectoria en un cierto lapso de tiempo, se utiliza el concepto rapidez, que es la distancia recorrida por unidad de tiempo.

$$\text{Rapidez} = \frac{\text{distancia recorrida}}{\text{tiempo empleado}}$$



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

La velocidad es una magnitud vectorial y mide el cambio de posición que experimenta el cuerpo por unidad de tiempo.

La velocidad media se define como el cociente entre el desplazamiento por unidad de tiempo.

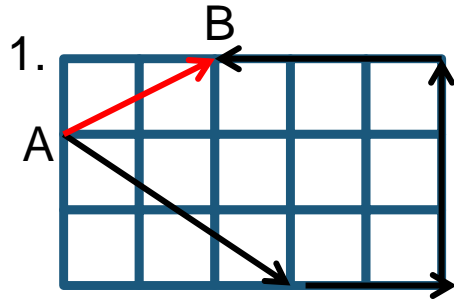
$$\text{Velocidad media} = \frac{\text{desplazamiento}}{\text{tiempo empleado}}$$



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

EJEMPLOS

A) Un móvil describe una trayectoria como indica la figura , determinar el desplazamiento y la distancia recorrida entre los puntos A y B. Si la trayectoria de A hasta B dura 4 [s], calcular la velocidad y la rapidez media.



$$\vec{d} = \vec{d}_1 + \vec{d}_2 + \vec{d}_3 + \vec{d}_4 \quad \Rightarrow \vec{d} = 3i - 2j + 2i + 3j - 3i$$

$$\vec{d}_T = 2i + j \text{ [m]} \quad \Rightarrow \vec{v} = \frac{\vec{d}}{t} \quad \Rightarrow \vec{v} = \frac{2i + j}{4} = \frac{1}{2}i + \frac{1}{4}j$$

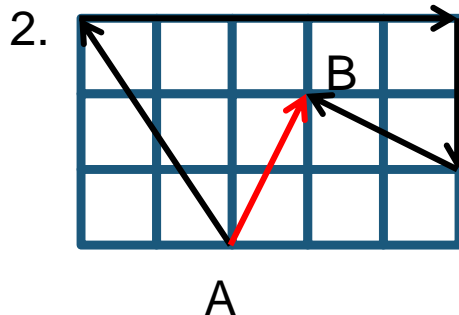
$$d_T = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

$$\vec{v} = \frac{1}{2}i + \frac{1}{4}j \text{ [m/s]}$$

$$d_T = 3,6 + 2 + 3 + 4 \quad d_T = 12,6 \text{ [m]}$$

$$v = \frac{d}{t} \quad v = \frac{12,6 \text{ [m]}}{4 \text{ [s]}}$$

$$v = 3,15 \text{ [m/s]}$$



$$d_T = 12,8 \text{ [m]}$$

$$\vec{d}_T = i + 2j \text{ [m]}$$

$$\vec{v} = \frac{1}{4}i + \frac{1}{2}j \text{ [m/s]}$$

$$v = 3,2 \text{ [m/s]}$$

EJEMPLO 1

Un móvil pasa de una posición de $-6i$ [m] a la posición $+4i$ [m] en 5 [s], calcula : el desplazamiento y la velocidad media.

$$\vec{d} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1$$

$$\vec{d} = +4i - (-6i)$$

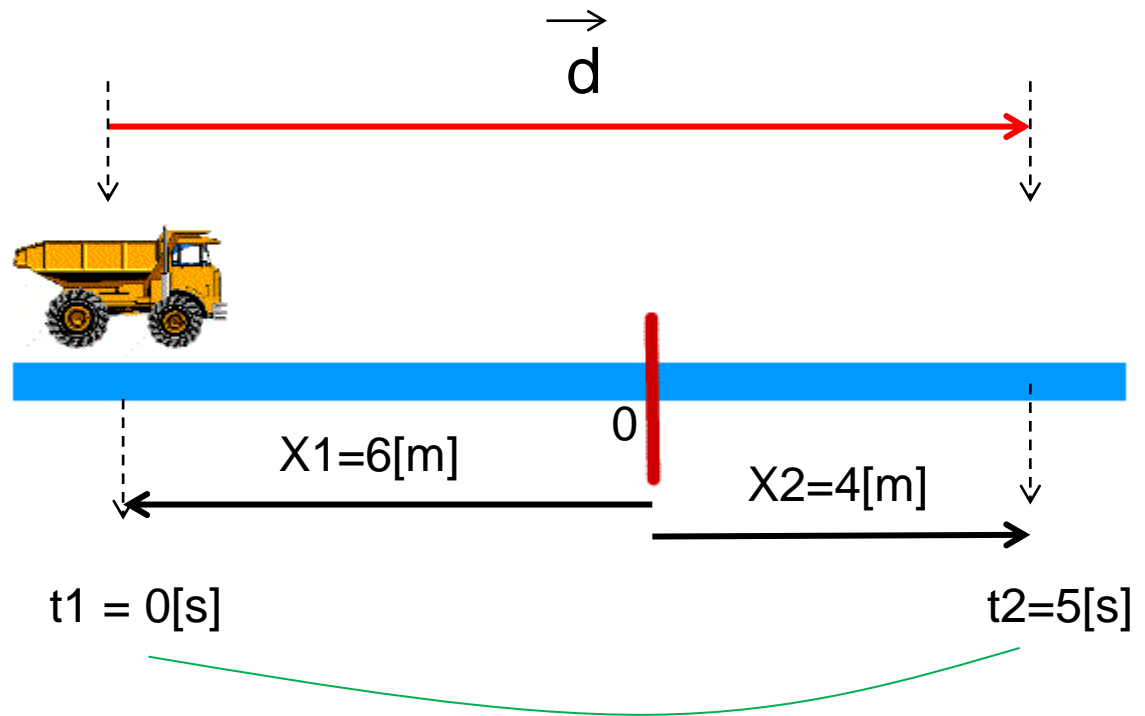
$$\vec{d} = +10i \text{ [m]}$$

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

$$\vec{v} = \frac{10i \text{ [m]}}{5 \text{ [s]}}$$



$$\vec{v} = +2i \text{ [m/s]}$$



EJEMPLO 2

Un móvil pasa de una posición de $+4\text{ i [m]}$ a la posición -8 i [m] en 4 [s] , calcula :
el desplazamiento y la velocidad media.

$$\vec{d} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1$$

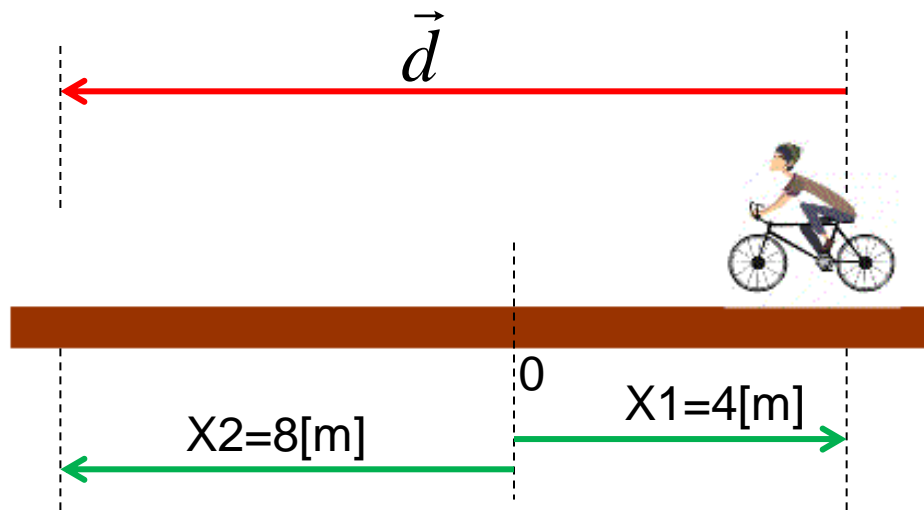
$$\vec{d} = (-8\text{ i}) - (+4\text{ i})$$

$$\vec{d} = -12\text{ i [m]}$$

$$\vec{v} = \frac{\vec{d}}{t} \quad \vec{v} = \frac{-12\text{ i [m]}}{4\text{ [s]}}$$



$$\vec{v} = -3\text{ i [m/s]}$$



$$\vec{v} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Módulo : } 3\text{ [m/s]} \\ \text{Sentido : Negativo} \\ \text{Dirección : Horizontal} \end{array} \right.$$

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME M.R.U.

M.R.U.

Trayectoria : Línea Recta

Velocidad : Constante



ECUACIÓN : POSICIÓN – TIEMPO DE UN M.R.U.

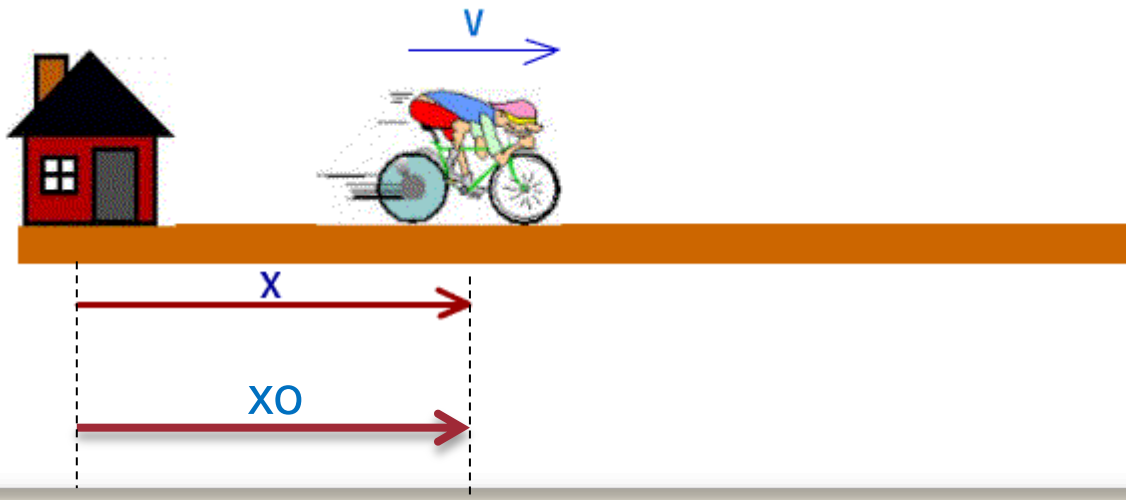
$$\vec{x} = \vec{x}_o + \vec{v} t$$

\vec{x} = Posición final [m]

\vec{x}_o = Posición inicial [m]

\vec{v} = velocidad [m/s]

t = tiempo [s]



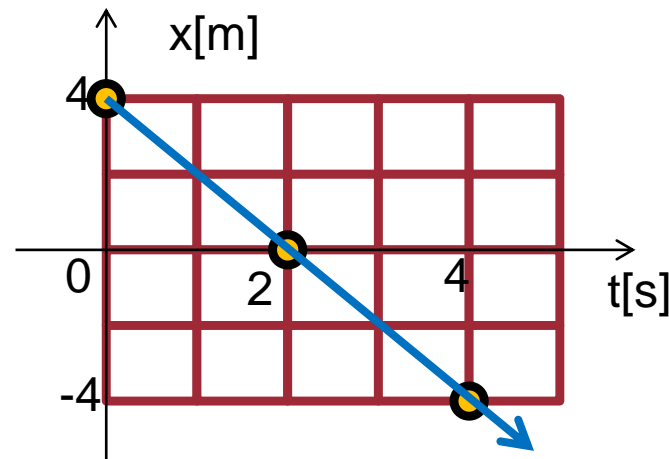
EJEMPLO

A partir de la siguiente ecuación : $x = 4 - 2t$ sistema M.K.S.
Determinar : a) La posición inicial y la velocidad, b) El tiempo cuando el móvil pasa por el origen, c) Dibuja la gráfica : $x - t$.

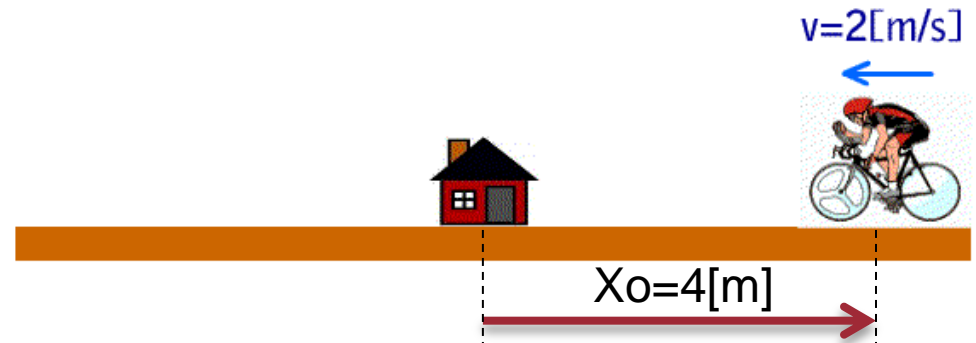
a) $x_0 = 4$ [m/s]
 $v = -2$ [m/s]

b) $x = 0$
 $0 = 4 - 2t$
 $2t = 4$
 $t = 4/2$
 $t = 2$ [s]

c) Gráfica : $x - t$



t [s]	$X = 4 - 2t$	X [m]
0	$X = 4 - 2(0)$	4
2	$X = 4 - 2(2)$	0
4	$X = 4 - 2(4)$	-4



M.R.U.

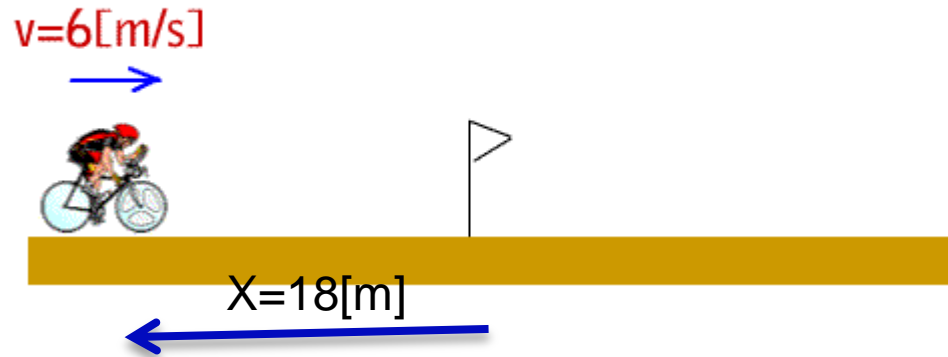
EJEMPLO

A partir de la siguiente ecuación : $x = -18 + 6 t$ sistema M.K.S.
Determinar : a) La posición inicial y la velocidad, b) El tiempo cuando el móvil pasa por el origen, c) Dibuja la gráfica : $x - t$.

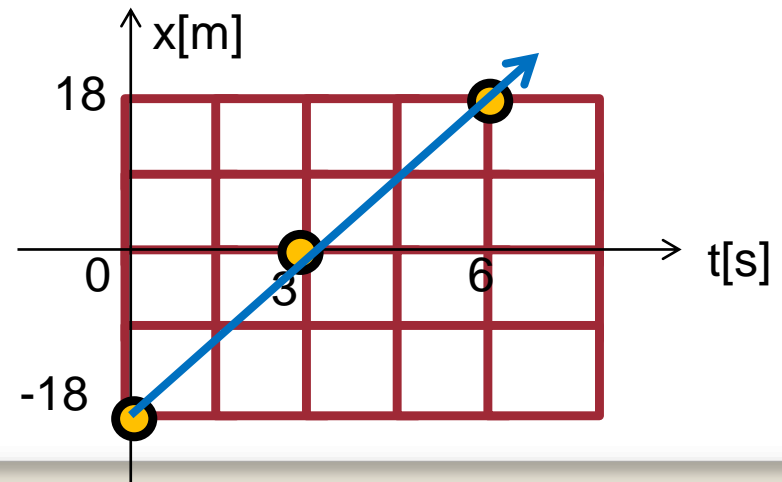
a) $x_0 = -18$ [m]
 $v = +6$ [m/s]

b) $x = 0$
 $0 = -18 + 6 t$
 $-6 t = -18$
 $t = -18/-6$
 $t = 3$ [s]

c) Gráfica : $x - t$



t[s]	$X = -18 + 6 t$	X[m]
0	$X = -18 + 6(0)$	-18
3	$X = -18 + 6(3)$	0
6	$X = -18 + 6(6)$	+ 18



M.R.U.

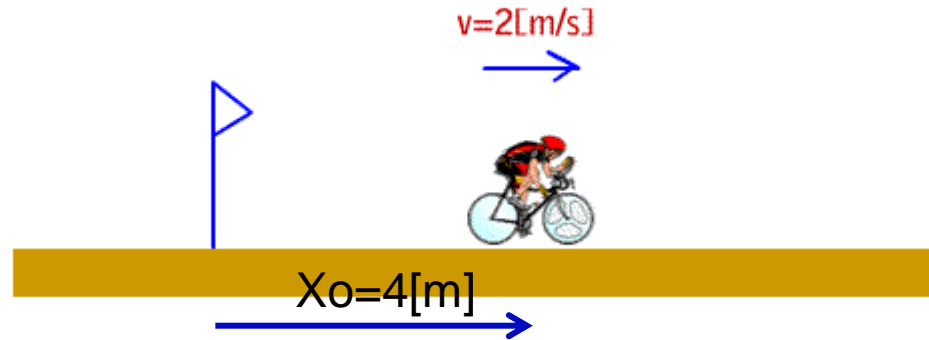
EJEMPLO

A partir de la siguiente ecuación : $x = 4 + 2 t$ sistema M.K.S.
Determinar : a) La posición inicial y la velocidad, b) El tiempo cuando el móvil pasa por el origen, c) Dibuja la gráfica : $x - t$.

a) $X_0 = + 4 \text{ [m]}$
 $v = + 2 \text{ [m/s]}$

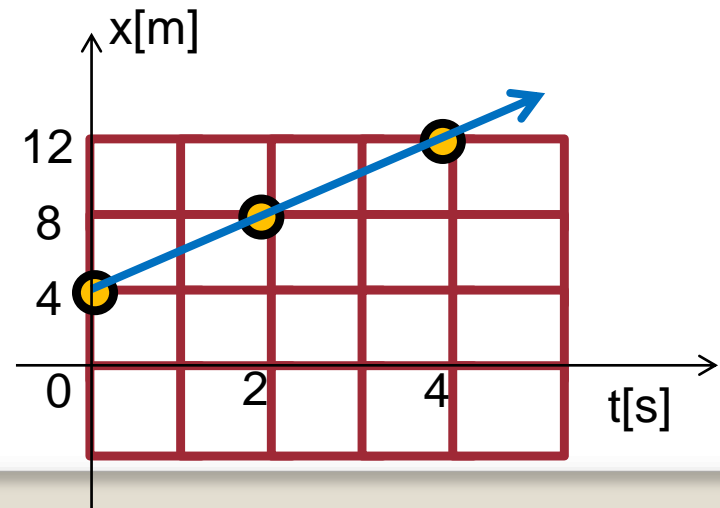
b) $x = 0$
 $0 = 4 + 2 t$

$t = -2 \text{ [s]}$



c) Gráfica : $x - t$

t[s]	$X = 4 + 2 t$	X[m]
0	$X = 4 + 2 (0)$	4
2	$X = 4 + 2 (2)$	8
4	$X = 4 + 2 (4)$	12



PROBLEMAS

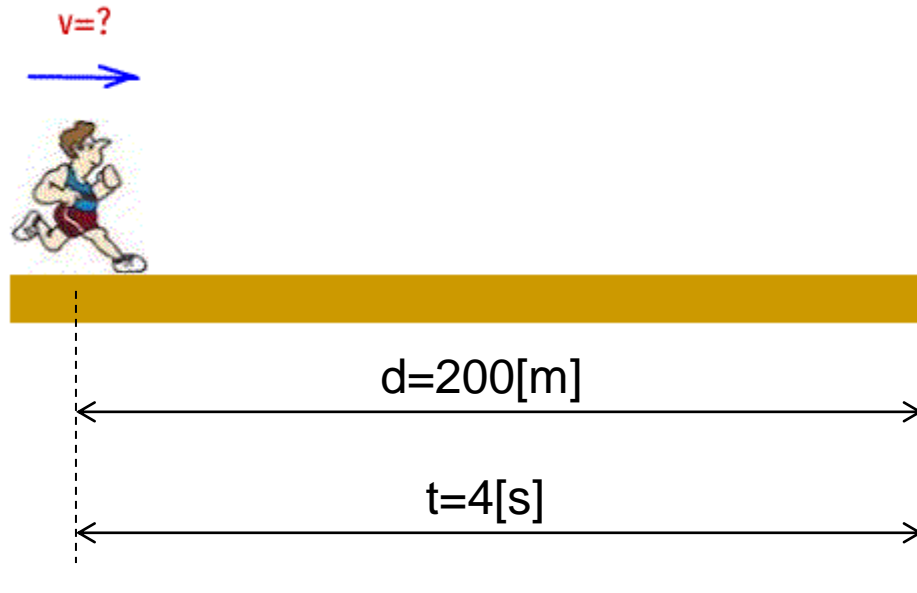
1. Un atleta recorre una pista de 200 [m] en 4 [s]. ¿Cuál será su velocidad ?

Datos

$$d = 200 \text{ [m]}$$

$$t = 4 \text{ [s]}$$

$$v = ?$$



$$d = v t \quad \Rightarrow \quad v = \frac{d}{t} \quad \Rightarrow \quad v = \frac{200 \text{ [m]}}{4 \text{ [s]}} \quad \Rightarrow \quad v = 50 \text{ [m/s]}$$

M.R.U.

2. Un automóvil se desplaza a 90 [km/h] ¿Qué distancia recorre en 8 [min]?

Datos

$$v = 90 \text{ [km/h]}$$

$$t = 8 \text{ [min]}$$

$$d = ?$$

$$v = 90 \frac{[km] 1000[m]}{[h] 1[km] 3600[s]} \Rightarrow v = 25 \text{ [m/s]}$$

$$t = 8 \text{ [min]} \frac{60[s]}{1[\text{min}]} \Rightarrow t = 480 \text{ [s]}$$

$$d = v t$$

$$d = 25 \text{ [m/s]} 480 \text{ [s]}$$

$$d = 12000 \text{ [m]}$$

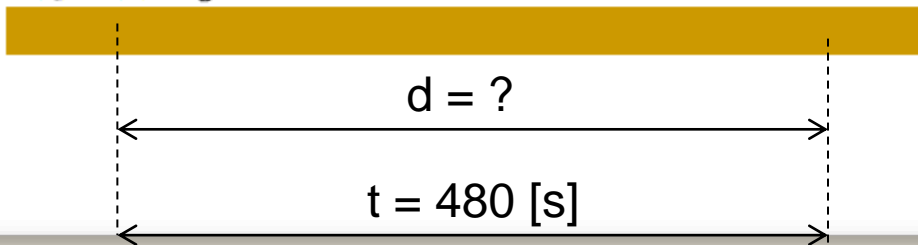
$$d = 12 \text{ [km]}$$

$v=25\text{[m/s]}$



$d = ?$

$t = 480 \text{ [s]}$



M.R.U.

3. El sonido se propaga en el aire aproximadamente con una velocidad de 340 [m/s] ¿ Cuánto tiempo tardará en escucharse un cañonazo a 1,7 [km] de distancia ?

$$t = 5[\text{s}]$$

4. Un motociclista controla que pasa dos postes cada 5 [s], los postes están separados en 50 [m] ¿Cuál es la velocidad del motociclista ?

$$v = 36 [\text{km/h}]$$

5. ¿ Qué tiempo empleará en pasar completamente por un túnel de 500 [m] un tren de 100 [m] de largo que lleva una velocidad de 72 [km/h] ?

$$t = 30 [\text{s}]$$

CINEMÁTICA

FIN

