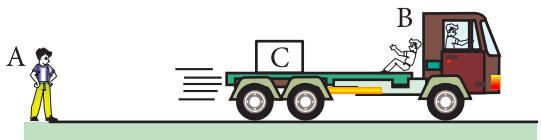
CINEMÁTICA

Estudia el movimiento de un objeto ignorando las interacciones con agentes externos que pueden causar o modificar dicho movimiento.

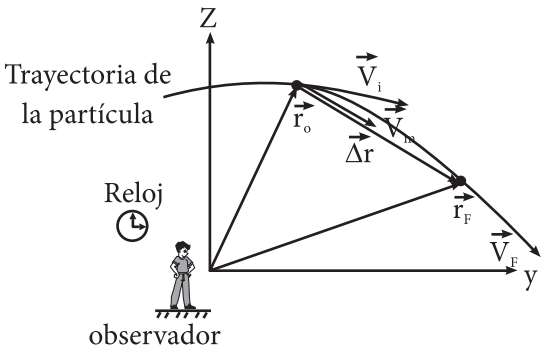
MOVIMIENTO MECÁNICO

Este movimiento representa el cambio continuo en la posición de un objeto con respecto a un sistema de referencia. La física estudia tres tipos de movimiento: traslacional, rotacional y vibratorio.
Ejemplo:



Para A: C experimenta movimiento mecánico
Para B: C no experimenta movimiento mecánico
De esto podemos concluir que el movimiento mecánico no es absoluto, sino que es relativo, pues depende del sistema de referencia.

ELEMENTOS DEL MOVIMIENTO MECÁNICO



- $\vec{r}_o$: vector posición inicial
- $\vec{r}_f$: vector posición final
- $\varnothing\vec{r}$: Desplazamiento
- $\varnothing\vec{r} = \vec{r}_f - \vec{r}_o$
- d: Distancia recorrida (longitud de la trayectoria)
- S.R.: sistema de referencia (observador - coordenada - sistema temporal)
- Móvil: cuerpo o partícula que experimenta movimiento

VELOCIDAD ($\vec{V}$)

Es una magnitud física vectorial que expresa la rapidez con la cual un móvil cambia de posición con respecto a un sistema de referencia.

El cambio de posición se puede dar en un intervalo de tiempo o en un instante de tiempo.

Unidad en el SI: m/s

1. Velocidad media ($\vec{V}_m$)

Se evalúa entre dos puntos de una trayectoria y se define como la razón entre el desplazamiento del cuerpo (Δr) y el intervalo de tiempo transcurrido (Δt).

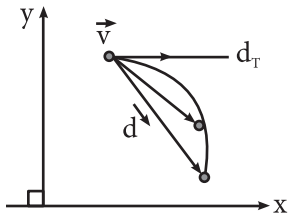
$$\vec{V}_m = \frac{\varnothing\vec{r}}{\varnothing t}$$

Note que la $\vec{V}_m$ y $\varnothing\vec{r}$ son codirigidos. (Colineales y tienen la misma dirección)

2. Velocidad instantánea ($\vec{V}$)

La velocidad instantánea es igual al valor límite de la proporción $\varnothing\vec{r}/\varnothing t$ en la medida que tiende a cero.

El vector velocidad instantánea se grafica tangente a la trayectoria e indica la dirección del movimiento.



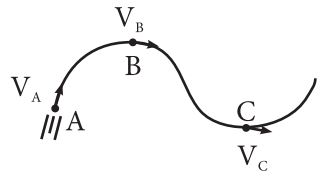
Cuando $\Delta t \to 0$, el desplazamiento es tangente a la trayectoria.

$$V = \lim_{\varnothing t \to 0} \frac{\varnothing\vec{r}}{\varnothing t}$$

RAPÍDEZ (V)

Es el módulo de la velocidad instantánea.

Ejemplo:



$\vec{V} = 7$ m/s (→)

dirección

rapidez

Obs:

Rapidez media ($\tilde{V}$)

Magnitud física escalar que se define como:

$$\tilde{V} = \frac{d}{t}$$

d: distancia recorrida (m)

t: tiempo (s)

ACELERACIÓN ($\vec{a}$)

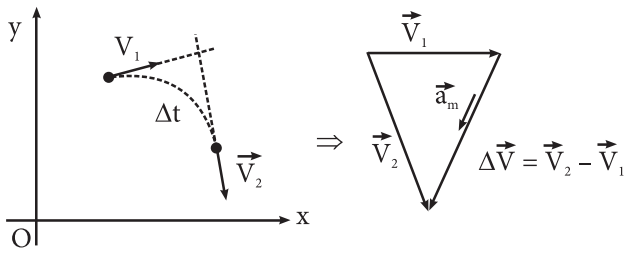
Es una magnitud física vectorial que nos indica la rapidez con la que cambia la velocidad de un móvil.

Unidad en el SI m/s^2

Aceleración media ($\vec{a}_m$)

Mide la rapidez de cambio de velocidad en un intervalo de tiempo.

$$\vec{a}_m = \frac{\cancel{\Delta}\vec{V}}{\cancel{\Delta}t} = \frac{\vec{V}_f - \vec{V}_i}{\cancel{\Delta}t}$$



$\vec{a}_m$ y $\Delta\vec{V}$ tienen la misma dirección

Movimiento con velocidad constante

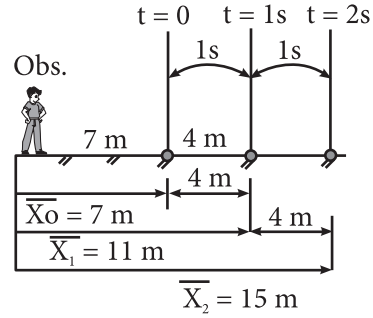
Si es constante, entonces su módulo (rapidez) y su dirección es constante. Esto implica que la trayectoria del móvil necesariamente será rectilínea. A este movimiento se le denomina **Movimiento rectilíneo uniforme** (M.R.U.)

En todo M.R.U. se cumple que:

$$\Delta\vec{r} = \vec{V} \cdot t$$

Ejemplo:

Supongamos que un móvil se desplaza horizontalmente con velocidad constante y rapidez igual a 4 m/s.



Como: $\Delta\vec{r} = \vec{V} \cdot t$ o $\Delta\vec{x} = \vec{V} \cdot t$

$\Rightarrow \vec{x}_f - \vec{x}_0 = \vec{V} \cdot t$

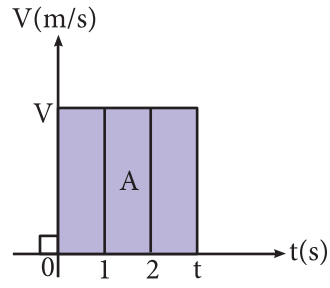
$\therefore$ $\vec{x}_f = \vec{x}_0 + \vec{V} \cdot t$ Ecuación del M.R.U.

Notemos que el módulo del desplazamiento coincide con la distancia recorrida (d) ya que es rectilíneo y se da en una sola dirección, por lo tanto, en este caso en particular se puede denotar:

$$d = v.t$$

Gráficas en el M.R.U.

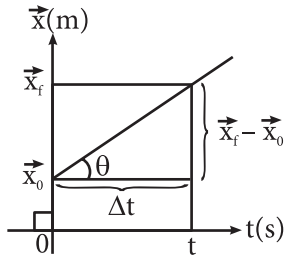
Gráfica "$\vec{V}$" vs "t"



- La gráfica es una recta paralela al eje de los tiempos.
- El área bajo la gráfica nos da el espacio recorrido o distancia.

$$A_{0\to t} = e_{o\to t}$$

Gráfica "$\vec{V}$" vs "t"



- La gráfica es una recta inclinada respecto de la horizontal.
- La tangente del ángulo de inclinación indica la velocidad constante del móvil.

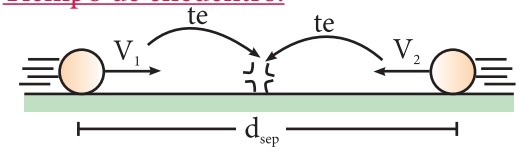
$$\text{Tan}\theta = \frac{\vec{x}_f - \vec{x}_o}{t}$$

$$\Rightarrow \text{Tan}\theta = \vec{V}$$

Tanθ = pendiente de la recta

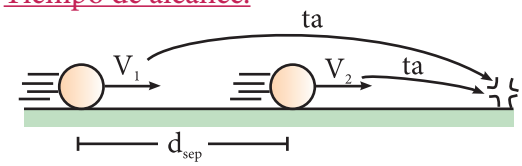
Ecuaciones auxiliares:

1. Tiempo de encuentro.



$$t_e = \frac{d_{sep}}{V_1 + V_2}$$

2. Tiempo de alcance.



$$t_a = \frac{d_{sep}}{V_1 - V_2}$$

Velocidades comunes en la naturaleza (aproximadas)	
Móvil	**m/s**
Caracol	0,0014
Tortuga	0,02
Peces	1,0
Transeúnte	1,5
Velocista olímpico	10,2
Caballo de carrera	16
Liebre	18
Tren (media)	20
Avestruz	22
Águila	24
Auto turístico	30
Avión turbohélice	200
Sonido en el aire	340
Avión a reacción	550
Bala de fusil	715
Luna alrededor de la Tierra	1000
Molécula de hidrógeno	1700
Satélite artificial de la Tierra	8000
Tierra alrededor del Sol	30000
Luz y ondas electromagnéticas	3×10^8

Trabajando en clase

Integral

1. Si un automóvil viaja con una rapidez de 90 km/h, ¿cuánto tiempo tardará en recorrer una distancia de 500 m?

Resolución:

$$V = 90\frac{Km}{h} \times \frac{5}{18} = 25\frac{m}{s}$$

$$t = d/V \Rightarrow t = \frac{500}{25} \Rightarrow t = 20\ s$$

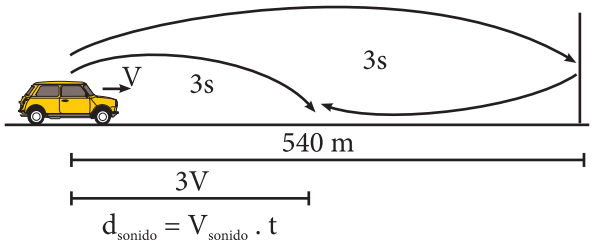
2. Si un móvil con M.R.U. tiene una rapidez de 72 km/h, ¿qué tiempo empleará en recorrer 10 m?

3. Los perritos Fido y Dido están separados por una distancia de 500 m y parten simultáneamente al encuentro con velocidades constantes de módulos 7 m/s y 8 m/s. ¿Cuánto tiempo tardarán en estar separados 200 m? (Asumir M.R.U. para ambos)

4. Si un tren con M.R.U. demora 6 segundos en pasar delante de un observador y 15 segundos en pasar totalmente por un túnel de 270 m de longitud, ¿cuál es la longitud del tren?

UNMSM

5. Un auto se encuentra a 540 m de una montaña, y se acerca a ella si cuando el claxon del auto suena el eco es percibido por el chofer 3 segundos después, calcula la rapidez del autor si con M.R.U. (V_{sonido} = 340 m/s)



Resolución:

540 + 540 – 3V = 340 . 3

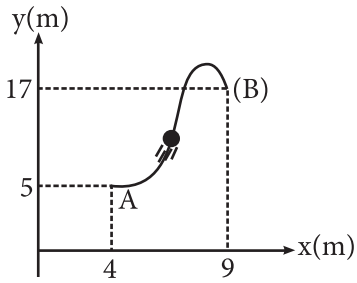
V = 20 m/s

6. Un automóvil se encuentra a 620 m de una pared y se aleja de ella con M.R.U. cuando el chofer toca el claxon calcula después de qué tiempo escucha el eco del claxon, si el auto viaja a 30 m/s.

(V_{sonido} = 340 m/s)

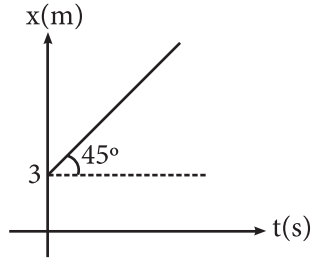
7. Dos autos que se encuentran separados 200 m parten en el mismo sentido y con M.R.U. en el mismo instante uno de ellos posee una rapidez de 75 m/s y el otro una de 50 m/s menos, calcula el espacio que recorre el más lento hasta que es alcanzado.

8. Calcula el vector velocidad media para la partícula que se muestra en la figura esta demora 2 s en ir de A hasta B.



9. Determina la magnitud del desplazamiento de una partícula en el tercer segundo si su posición está dada por la siguiente ecuación paramétrica: $r = (t^2 + 1; t^2 - 1)$.

10. Escribe V o F con respecto a la siguiente gráfica y marca la secuencia correcta.

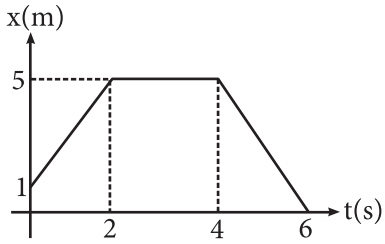


I. El móvil parte a 3 m del origen. ( )

II. La rapidez del móvil es 1 m/s. ( )

III. Para: t = 6 s el móvil está a 9 m del origen. ( )

11. Si el gráfico posición – tiempo mostrado corresponde a un auto que se mueve en línea recta, determina el grado de verdad de las siguientes proposiciones.



I. Desde t = 2 a t = 4 su movimiento es uniforme.

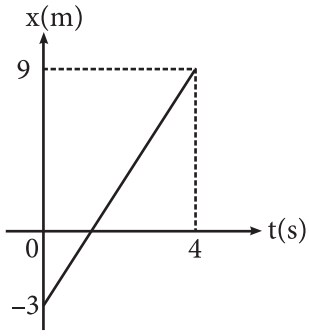
II. Para t = 9 su velocidad es cero.

III. Para t > 4 su velocidad es negativa.

12. Una avioneta tiene una rapidez de 120 km/h respecto al aire si hay viento favorable de 40 km/h, ¿en cuánto tiempo recorre una distancia de 320 km?

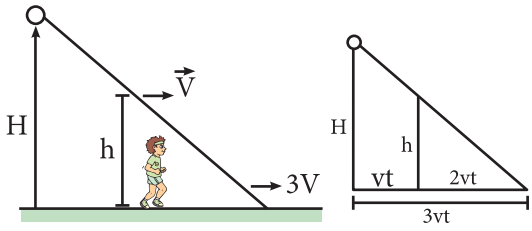
13. Dos ciclistas A y B parten simultáneamente desde puntos opuestos de un camino recto, separados por una distancia d. Sean V_A y V_B los módulos de las velocidades constantes de los ciclistas A y B respectivamente; de modo que se encuentran al cabo de un minuto. Si V_B = 5 m/s y la distancia recorrida por el ciclista A es igual a (3/4) d, determina la rapidez del ciclista A (V_A) y la distancia d.

14. Si el gráfico muestra la posición «x» de un móvil versus el tiempo «t» determina el tiempo en que el móvil pasa por el origen (x = 0).



UNI

15. Un hombre del altura h camina con rapidez constante v y es iluminado por un foco que se encuentra a una altura H (ver figura). Para que el punto más adelantado de su sombra en el piso avance con rapidez 3v, la relación H/h debe ser igual a:



$$\frac{h}{2vt} = \frac{H}{3vt}$$

$$\frac{H}{h} = \frac{3}{2}$$

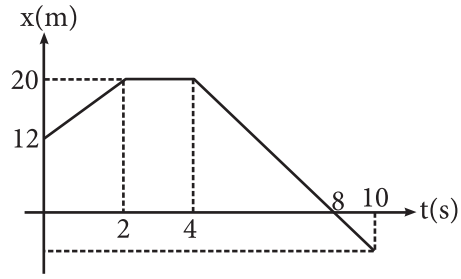
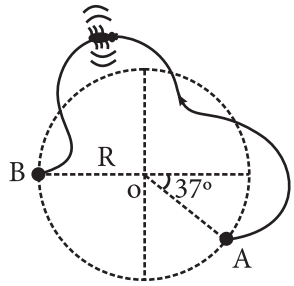
16. Con el objeto de medir la rapidez con la que alcanza un tren de longitud l = 100 m a un automovilista, que avanza en el mismo sentido a 75 km/h, lo sobrepasa midiendo que el tiempo que tarda para pasar de la cola a la cabeza del tren es de 10 s. La rapidez del tren, en km/h, es:

17. Se muestra la gráfica x – t de una partícula, determina cuál de las siguientes proposiciones es correcta.

I. El móvil estuvo en reposo alguna vez.

II. Para t = 10 s su posición es 10 m a la izquierda del origen.

III. Su velocidad para t = 9 s es $-5\hat{i}$ m/s.



18. Si un insecto demora 2 s en ir del punto A al punto B, calcula la velocidad media (en m/s) desarrollada por el insecto en este recorrido, sabiendo que el radio de la circunferencia mostrada es 5 m.