

Física-Mecánica

**Modelos físicos, sistemas de
referencia, sistemas de
coordenadas, magnitudes
cinemáticas**

Física

Lenguaje:
matemática

Describe los fenómenos de la naturaleza

Desarrollo de modelos, representaciones idealizadas y simplificadas del objeto a analizar, no son el fenómeno en sí.
Puede utilizar experiencias de laboratorio

Formulación de teorías dentro de un marco teórico adecuado para predecir el comportamiento del objeto

Se comparan las predicciones de las magnitudes relevantes con las obtenidas observacionalmente mediante mediciones.

Mecánica clásica

- Su objetivo es poder describir y predecir los movimientos (y los posibles cambios) de los objetos.

***Marco teórico:** Leyes de Newton

***Rango de validez:** las dimensiones “d” deben ser $d \gg d_{\text{ATOM}}$, y las velocidad “v” deben ser $v \ll v_L$ (siendo $v_L = 300000 \text{ km/s}$ velocidad de la luz)

Los objetos que estudia la mecánica se los considera como inertes (sin vida), esto quiere decir que se supone que no pueden realizar movimientos por sí solos.

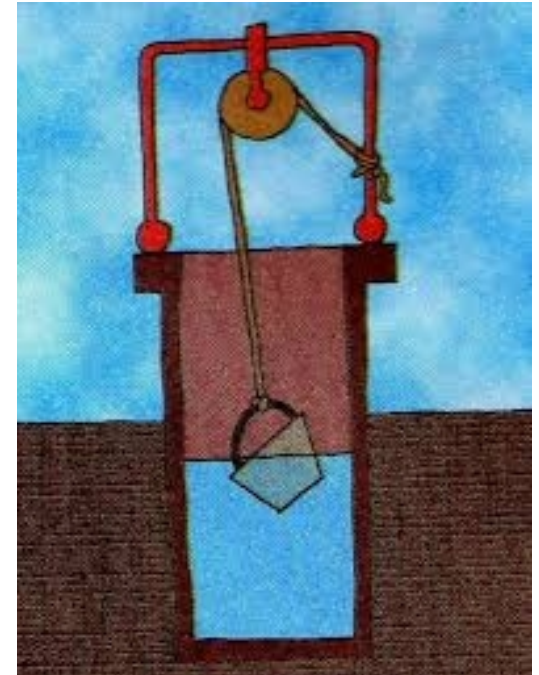
- **Sistema bajo estudio (SE):** el objeto a analizar y su exterior.
- **Sistema de referencia (SR):** encargado de observar al objeto a examinar, no forma parte del sistema bajo estudio, ni lo puede modificar. Es como un “ente neutral” en el análisis y está “limitado” por el marco teórico.
- **Sistema de unidades (SU):** (MKS, CGS, UN, etc.) Una vez definido, las magnitudes deben estar en dicho sistema.
- **Sistema de coordenadas (SC):** se utiliza esta herramienta matemática para ubicar el fenómeno en el espacio (sistema de coordenadas espacial, con un origen definido y ejes: por ejemplo los ejes cartesianos x-y) y en el tiempo (mediante el uso de un reloj).

- **Traslación:** es el movimiento más simple.
- ***Modelo de partícula:** se considera a un objeto como un punto material (que se lo puede ubicar en el espacio mediante un sistema de ejes coordenados) con una masa definida m y densidad ρ , pero sin dimensiones (se desprecian).
- Masa ($m[\text{kg}]$): mag. física escalar que expresa la resistencia de un cuerpo al cambio de movimiento.
- Densidad ($\rho[\text{kg}/\text{m}^3]$): mag. física escalar que expresa la cantidad de masa que se halla en un determinado volumen.



Movimiento del avión
Partícula ✓

Movimiento de la
polea del aljibe
Partícula ✗

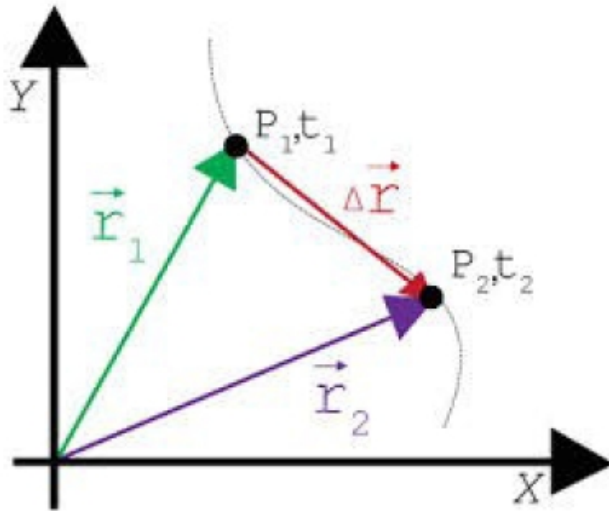


Descripción de movimiento



- *Variables cinemáticas (posición, velocidad y aceleración)
- *Sistema de coordenadas

IMPORTANTE Recordar que un vector tiene módulo, dirección, sentido y punto de aplicación. Se puede descomponer en componentes en un eje de coordenadas.



***POSICIÓN** \vec{r} (mag. vectorial)

Establecidos los SR y SC, \vec{r} representa la ubicación de la partícula respecto del origen del SC. Unidad de medida: longitud (m, km, pies, etc).

La partícula a t_1 se encuentra en P_1 , con una posición \vec{r}_1 . En un posterior t_2 , se encuentra en P_2 , teniendo otra posición \vec{r}_2 .

LA LETRA GRIEGA DELTA (Δ) . En física se usa la delta para indicar una variación de una magnitud entre un valor final y uno inicial. Por ejemplo $\Delta x = x_f - x_i$

***TRAYECTORIA** (mag. escalar)

Es el recorrido que describe un objeto que desplaza por el espacio en un intervalo de tiempo $\Delta t = t_f - t_i$; puede ser recto, curvo, etc.

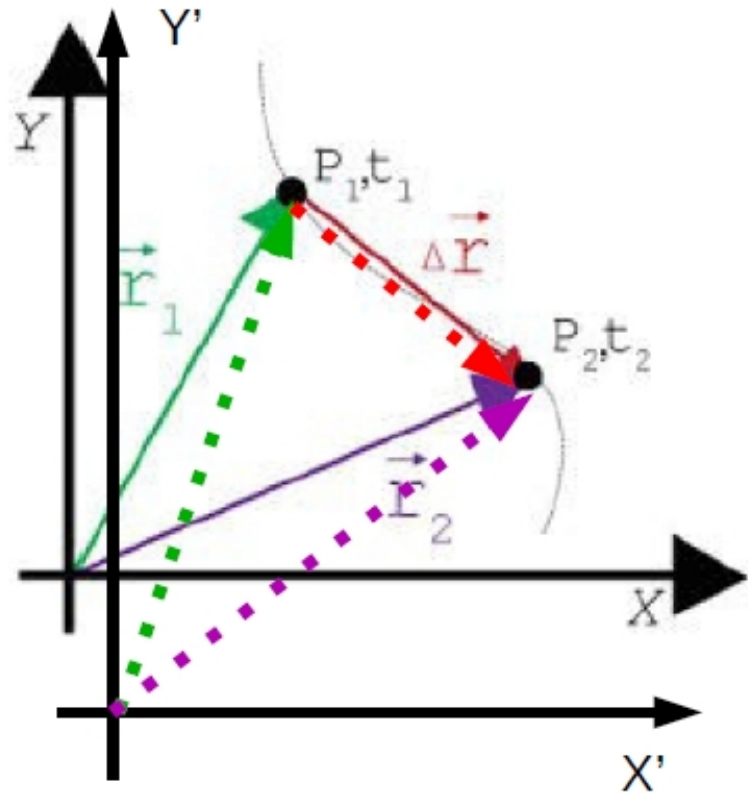
***DESPLAZAMIENTO** (mag. vectorial)

Es la resta entre dos vectores posición

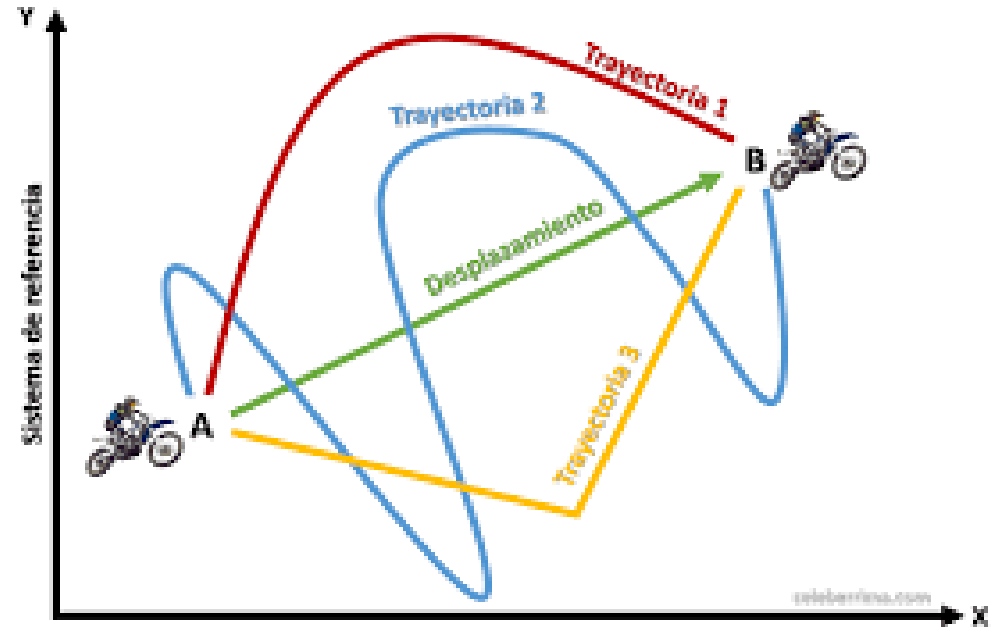
$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_f - \vec{r}_i = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

Es *independiente* del sistema de coordenadas elegido.

Ambas magnitudes tienen unidades de medida de longitud (km, pies, etc).



Ejemplo A



Ejemplo B Juan está parado en un esquina, camina una cuadra (100 m) y vuelve al lugar inicial. El desplazamiento es nulo porque $\Delta \vec{r} = \vec{r}_f - \vec{r}_i = \vec{r}_0 - \vec{r}_0 = 0 \text{ m}$ mientras que la trayectoria es de 200m.

***VELOCIDAD PROMEDIO** (mag. escalar)

representa al cociente entre la trayectoria recorrida y el intervalo de tiempo empleado $v_{prom} = \frac{\text{trayectoria}}{\Delta t}$.

***VELOCIDAD MEDIA** (mag. vectorial)

representa al cociente entre el vector desplazamiento y el intervalo de tiempo empleado $\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}(t_f) - \vec{r}(t_i)}{t_f - t_i}$. Esta magnitud no contempla lo que

ocurre en tiempos intermedios entre t_i y t_f .

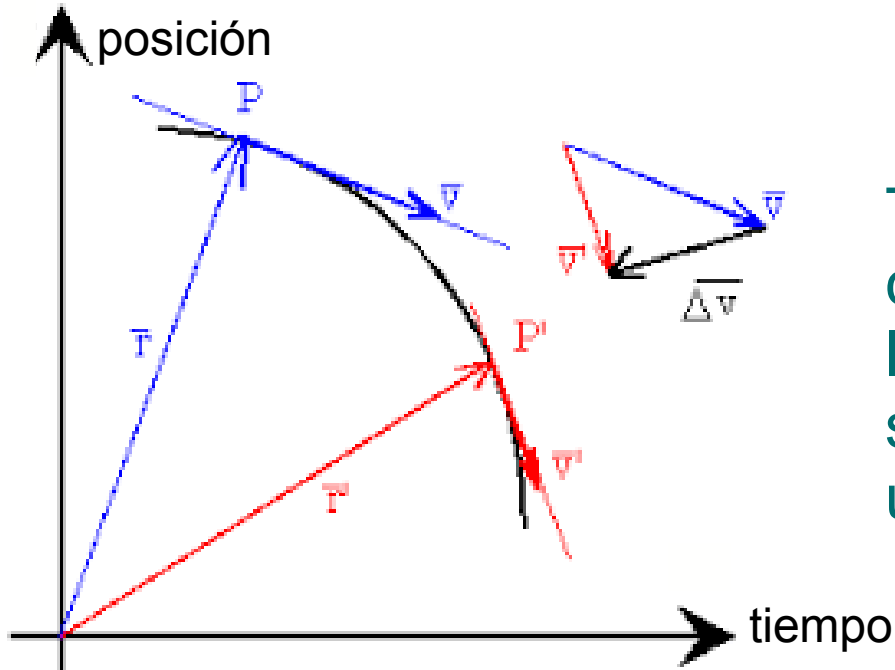
***VELOCIDAD INSTANTÁNEA** (mag. vectorial)

es el cambio de la posición respecto al tiempo

$$\vec{v}(t) = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

La velocidad describe qué tan rápido se mueve la partícula y hacia dónde lo hace.

***RAPIDEZ** (mag. escalar) es el módulo del vector velocidad.



Todas estas magnitudes relacionadas con la velocidad tienen unidades de longitud sobre tiempo (metros por segundo [m/s] en MKS, u otras veces se utiliza kilómetro por hora [km/h], etc.)

***ACELERACIÓN MEDIA** (mag. vectorial)

representa cociente entre el cambio de velocidad y el intervalo de tiempo en el que se produce $\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}(t_f) - \vec{v}(t_i)}{t_f - t_i}$. Esta magnitud no

contempla lo que ocurre en tiempos intermedios entre t_f y t_i .

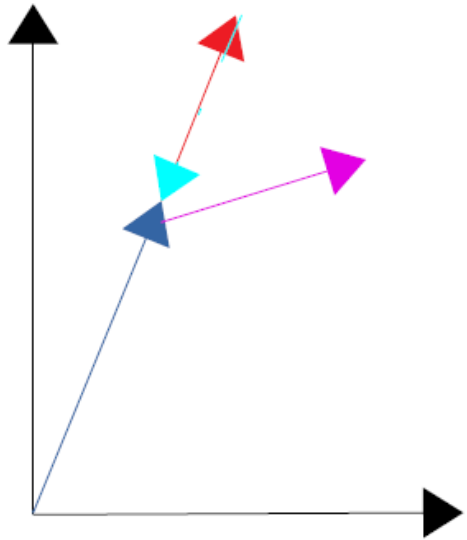
***ACELERACIÓN INSTANTÁNEA** (mag. vectorial)

es el cambio de la velocidad respecto al tiempo

$$\vec{a}(t) = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d \vec{v}}{dt} = \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2}$$

La unidad de medida de la aceleración está dada por el cociente entre la longitud y el tiempo al cuadrado (m/s², km/h², pies/s², etc)

Variables cinemáticas



-Posición $\vec{r}(t)$

-Velocidad $\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}}{dt}$


-Aceleración $\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$

Al ser magnitudes vectoriales tienen módulo, dirección, sentido y punto de aplicación; una modificación en cualquiera de estas propiedades genera un cambio en la magnitud.

Repaso de operaciones con vectores

$$\vec{A} = (A_x, A_y, A_z)$$

$$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

 Módulo

Suma y resta

$$\vec{A} \pm \vec{B} = \vec{C} = (A_x \pm B_x, A_y \pm B_y, A_z \pm B_z) = (C_x, C_y, C_z)$$

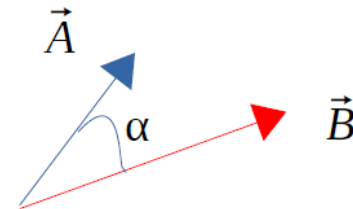
Producto con un escalar

$$g \cdot \vec{A} = \vec{C} = (g \cdot A_x, g \cdot A_y, g \cdot A_z) = (C_x, C_y, C_z)$$

Producto escalar entre vectores

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \alpha$$

escalar



Producto vectorial

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix} = (A_y B_z - B_y A_z, B_x A_z - A_x B_z, A_x B_y - B_x A_y)$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = -\vec{B} \times \vec{A} = \vec{C} = (C_x, C_y, C_z)$$

$C_x = A_y B_z - B_y A_z$
 $C_y = B_x A_z - A_x B_z$
 $C_z = A_x B_y - B_x A_y$

Módulo del producto vectorial

$$|\vec{C}| = |\vec{A}| |\vec{B}| \sin \theta$$

