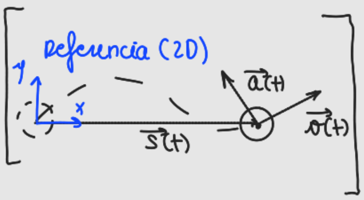
RESUMEN CINEMÁTICA

• Movimientos en el espacio, definiciones iniciales:



El movimiento de una partícula se describe con las siguientes magnitudes:

- desplazamiento, $\vec{x}(t)$: posición relativa de un cuerpo en una referència
- velocidad, $\vec{v}(t)$: ratio de cambio del desplazamiento con el tiempo: "$\frac{x(t)}{t}$"
- aceleración, $\vec{a}(t)$: ratio de cambio de la velocidad con el tiempo: "$\frac{v(t)}{t}$"

⚠ desplazamiento ≠ distancia
dist(t) corresponde al espacio total recorrido. Con esto, la celeridad (rapidez) será: $c(t) = \frac{dist(t)}{dt}$ (aunque los módulos con $v(t)$ coincidan)

Estas variables de un movimiento se pueden relacionar matemáticamente tal que:

$s(t)$ = coordenadas del cuerpo en el espacio dado un tiempo − coordenadas iniciales (referència)

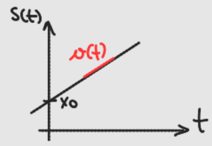
$$v(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta s(t)}{\Delta t} = \frac{ds(t)}{dt} \overset{\text{inversa}}{\Longleftrightarrow} s(t) = \int_0^t v(T)\,dT \quad (\text{si estudiamos con } t_{inicial} = 0 \text{ segundos})$$

$$a(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta a(t)}{\Delta t} = \frac{dv(t)}{dt} = \frac{d^2 s(t)}{dt^2} \Longleftrightarrow s(t) = \int_0^t \left(\int_0^{T_2} a(T_1)\,dT_1 \right) dT_2 \quad \text{o} \quad v(t) = \int_0^t a(T)\,dT$$

• Tipos de movimientos de interés:

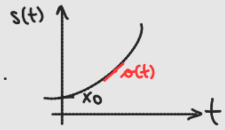
→ Movimiento rectilíneo (1D)

① MRUniforme: $v(t) = cte = v \Rightarrow x(t) = \int_0^t v(T)\,dT = vt + x_0$.



② MRUniformemente acelerado: $a(t) = cte = a$

$\Rightarrow v(t) = \int a(t)\,dt = v_0 + at \Rightarrow s(t) = \int v(t)\,dt = \int (at + v_0)\,dt = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$.



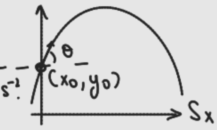
→ Composición de movimientos (2D o 3D)

③ Tiro parabólico (estudio por separación):

- eje (x): MRU
- eje (y): MRUA (con aceleración tangencial)

$\vec{s}(t) = (s_x \,;\, s_y) = s_x \hat{i} + s_y \hat{j}$ (normalmente $g = -9{,}81\,ms^{-2}$)

$= (v_x t + x_0 \,;\, \frac{1}{2}at^2 + v_y t + y_0)$



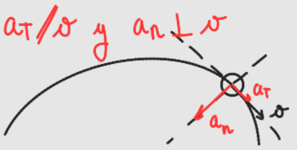
⚠ $v_x = |\vec{v}_{ini}| \cdot \cos\theta$ y $v_y = |\vec{v}_{ini}| \sin\theta$ o $|\vec{v}_{inicial}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

↳ Encontrar punto máxima altura: imponemos $v_y(t) = 0 \Rightarrow \frac{ds_y(t)}{dt} = 0 \Leftrightarrow at + v_y = 0 \Leftrightarrow t_{max\,alt} = -\frac{v_y}{a}$ (con $a < 0$). $\Rightarrow \vec{s}(t_{max})$ = punto de altura max.

↳ Encontrar punto final: imponemos $s_y(t) = 0 \Rightarrow$ normalmente 2 soluciones t_1, t_2 ($t_2 > 0$) $\Rightarrow \vec{P}_{final} = \vec{s}(t_2)$

④ MCircular Uniforme: con $\vec{a}(t) = \underbrace{\cancel{\vec{a}_T(t)}}_{0} + \vec{a}_n(t)$, por esto: $\vec{a} = \vec{a}_n = \frac{v^2}{R_{curv.}} \vec{u}_n \quad (= \omega^2 R\, \vec{u}_n)$

$a_T \parallel v$ y $a_n \perp v$

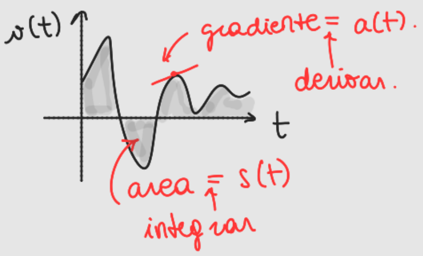


definimos también: $\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \frac{2\pi}{T}$ $[rad\, s^{-1}]$ [no es una magnitud física] y $\vec{v}(t) = \vec{\omega}(t) \times \vec{R} = \begin{pmatrix} \omega_x \\ \omega_y \\ \omega_z \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} R_x \\ R_y \\ R_z \end{pmatrix}$

$\Rightarrow \varphi(t) = \varphi_0 + \omega t$

⑤ MCUAcelerado: con $\vec{a}(t) = \vec{a}_T + \vec{a}_n$, definimos aceleración angular: $\alpha = \frac{d\omega(t)}{dt} = \frac{a_t}{R_{curv}}$

• Consideraciones gráficas



distancia
$\xrightarrow{\text{dist(t)}}$