

Fórmulas de cinemática (generales y particulares)

www.vaxasoftware.com

M.R.U. Movimiento Rectilíneo Uniforme $v = cte, a = 0$	$x = x_0 + v \cdot t$																																											
M.R.U.A. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado $a = cte$	$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ $v = v_0 + a \cdot t$ $v^2 = v_0^2 + 2a \cdot (x - x_0)$																																											
M.C.U. Movimiento Circular Uniforme $\omega = cte, \alpha = 0$	$\varphi = \varphi_0 + \omega \cdot t$																																											
M.C.U.A. Movimiento Circular Uniformemente Acelerado $\alpha = cte$	$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 \cdot t + \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2$ $\omega = \omega_0 + \alpha \cdot t$																																											
Otras relaciones	Velocidad instantánea	$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$																																										
	Aceleración instantánea	$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$																																										
	Velocidad media	$\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}_F - \vec{r}_I}{t_F - t_I}$																																										
	Aceleración media	$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_F - \vec{v}_I}{t_F - t_I}$																																										
	Aceleración tangencial	$a_t = \frac{d \vec{v} }{dt}$																																										
	Espacio recorrido al girar a una distancia R del centro	$S = \varphi \cdot R$																																										
	Velocidad lineal al girar a una distancia R del centro	$V = \omega \cdot R$																																										
	Aceleración tangencial al girar a una distancia R del centro en M.C.U ó M.C.U.A.	$a_t = \alpha \cdot R$																																										
	Aceleración normal al girar a una distancia R del centro	$a_n = \frac{V^2}{R} = \omega^2 \cdot R$																																										
	Aceleración total	$a^2 = a_t^2 + a_n^2$																																										
Conversión de unidades	km / h	$\times 1000 / 3600 \rightarrow$ m/s																																										
	rpm	$\times 2\pi / 60 \rightarrow$ rad/s																																										
	rad	$\div 2\pi \rightarrow$ vueltas																																										
Siendo	<table><tr><td>x, S</td><td>Posición, espacio recorrido</td><td>m</td><td>φ</td><td>Posición angular</td><td>rad</td></tr><tr><td>x_0</td><td>Posición inicial</td><td>m</td><td>φ_0</td><td>Posición angular inicial</td><td>rad</td></tr><tr><td>v</td><td>Velocidad</td><td>m/s</td><td>ω</td><td>Velocidad angular</td><td>rad/s</td></tr><tr><td>v_0</td><td>Velocidad inicial</td><td>m/s</td><td>ω_0</td><td>Velocidad angular inicial</td><td>rad/s</td></tr><tr><td>a</td><td>Aceleración total</td><td>m/s²</td><td>α</td><td>Aceleración angular</td><td>rad/s²</td></tr><tr><td>a_t</td><td>Aceleración tangencial</td><td>m/s²</td><td>R</td><td>Radio de la trayectoria</td><td>m</td></tr><tr><td>a_n</td><td>Aceleración normal</td><td>m/s²</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	x, S	Posición, espacio recorrido	m	φ	Posición angular	rad	x_0	Posición inicial	m	φ_0	Posición angular inicial	rad	v	Velocidad	m/s	ω	Velocidad angular	rad/s	v_0	Velocidad inicial	m/s	ω_0	Velocidad angular inicial	rad/s	a	Aceleración total	m/s ²	α	Aceleración angular	rad/s ²	a_t	Aceleración tangencial	m/s ²	R	Radio de la trayectoria	m	a_n	Aceleración normal	m/s ²				
x, S	Posición, espacio recorrido	m	φ	Posición angular	rad																																							
x_0	Posición inicial	m	φ_0	Posición angular inicial	rad																																							
v	Velocidad	m/s	ω	Velocidad angular	rad/s																																							
v_0	Velocidad inicial	m/s	ω_0	Velocidad angular inicial	rad/s																																							
a	Aceleración total	m/s ²	α	Aceleración angular	rad/s ²																																							
a_t	Aceleración tangencial	m/s ²	R	Radio de la trayectoria	m																																							
a_n	Aceleración normal	m/s ²																																										

FORMULARIO DE CINEMÁTICA

1. MOVIMIENTOS RECTILINEOS (Desplazamiento horizontal con notación vectorial)

Movimiento rectilíneo uniforme:

$$\vec{x} = \vec{x}_o + \vec{v} \cdot t \quad (\text{Ecuación de la posición})$$

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado:

$$\vec{x} = \vec{x}_o + \vec{v}_o \cdot t + \frac{1}{2} \vec{a} \cdot t^2 \quad (\text{Ecuación de la posición})$$

$$\vec{v} = \vec{v}_o + \vec{a} \cdot t \quad (\text{Ecuación de la velocidad})$$

2. MOVIMIENTOS RECTILINEOS (Desplazamiento vertical con notación vectorial)

$$\vec{y} = \vec{y}_o \pm \vec{v}_o \cdot t - \frac{1}{2} \vec{g} \cdot t^2 \quad (\text{Ecuación de la posición})$$

$$\vec{v} = \vec{v}_o - \vec{g} \cdot t \quad (\text{Ecuación de la velocidad})$$

Recuerda: El convenio de signos, las magnitudes con dirección hacia la derecha y hacia arriba son positivas y las que van hacia la izquierda y hacia abajo son negativas.

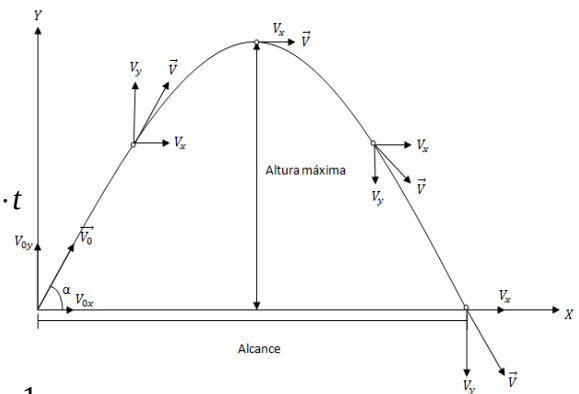
3. MOVIMIENTOS COMPUESTOS (Desplazamiento vertical y horizontal con notación vectorial)

Tiro parabólico

$$\text{Ecuación de la velocidad: } \vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y \quad \begin{cases} v_x = v_o \cdot \cos \alpha \\ v_y = v_o \cdot \sin \alpha - g \cdot t \end{cases}$$

$$\text{Módulo de la velocidad: } v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$\text{Ecuación de la posición: } \vec{r} = \vec{x} + \vec{y} \quad \begin{cases} x = v_o \cdot \cos \alpha \cdot t \\ y = y_o + v_o \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \end{cases}$$



- Calculo del alcance máximo: Llegamos al alcance máximo cuando la altura es cero, es decir, estamos en la posición $(x_{\max}, 0)$, sustituimos en las ecuaciones de

$$\text{la posición, } \begin{cases} x_{\max} = v_o \cdot \cos \alpha \cdot t \\ 0 = v_o \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \end{cases} \quad (\text{suponemos que no hay altura inicial})$$

Despejamos el tiempo de la ecuación de la altura sacándolo factor

común: $\left\{ \begin{aligned} 0 &= t(v_o \cdot \text{sen} \alpha - \frac{1}{2} g \cdot t) \text{ y obtenemos dos valores de "t"} \\ t &= 0 \text{ (no vale)} \\ t &= \frac{2v_o \cdot \text{sen} \alpha}{g} \end{aligned} \right.$

Cambiamos este valor del tiempo en la " $x_{\max}$ ":

$$\left\{ \begin{aligned} x_{\max} &= v_o \cdot \cos \alpha \cdot \frac{2v_o \cdot \text{sen} \alpha}{g} = \frac{v_o^2 \cdot \text{sen} 2\alpha}{g} \end{aligned} \right.$$

- Calculo de la altura máxima: Llegamos a la altura máxima cuando la velocidad es horizontal, es decir " v_y " es cero, despejamos de ahí el " t "

$$\left\{ \begin{aligned} 0 &= v_o \cdot \text{sen} \alpha - g \cdot t \rightarrow t = \frac{v_o \text{sen} \alpha}{g} \end{aligned} \right.$$

y lo sustituimos en la ecuación de la altura,

$$\left\{ \begin{aligned} y_{\max} &= v_o \cdot \text{sen} \alpha \cdot \frac{v_o \text{sen} \alpha}{g} - \frac{1}{2} g \cdot \left(\frac{v_o \text{sen} \alpha}{g} \right)^2 = \frac{v_o^2 \cdot \text{sen}^2 \alpha}{g} - \frac{v_o^2 \cdot \text{sen}^2 \alpha}{2g} = \frac{v_o^2 \cdot \text{sen}^2 \alpha}{2g} \end{aligned} \right.$$

Tiro horizontal

Es un caso particular del tiro parabólico, con altura inicial y ángulo de salida 0° , teniendo en cuenta que el $\text{sen} 0^\circ = 0$ y el $\cos 0^\circ = 1$, las ecuaciones quedan transformadas de este modo:

Ecuación de la velocidad: $\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y \quad \left\{ \begin{aligned} v_x &= v_o \\ v_y &= -g \cdot t \end{aligned} \right.$

Ecuación de la posición: $\vec{r} = \vec{x} + \vec{y} \quad \left\{ \begin{aligned} x &= v_o \cdot t \\ y &= y_o - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \end{aligned} \right.$

