

Formulario: Cinemática de la Partícula y Leyes de Newton

Escalares y vectores

\vec{A} , módulo y dirección

A_x Componente horizontal del vector A

A_y Componente vertical del vector A

$\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$ Vectores unitarios.

Ángulos

$$\tan \theta = \frac{A_y}{A_x}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{A_y}{A_x}$$

Funciones trigonométricas

- $\sin \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{a}{h}$
- $\cos \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{h}$
- $\tan \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{adyacente}} = \frac{a}{b}$

Magnitud del vector $\vec{A} = A$

$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} \leftarrow 2D$$

$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2} \leftarrow 3D$$

Operación vectorial	Fórmula
Suma/Resta	$\vec{R} = \vec{A} \pm \vec{B} = (A_x \pm B_x)\hat{i} + (A_y \pm B_y)\hat{j}$
Producto	$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y$

Sistemas de coordenadas

Nombre	Fórmula
Posición	$\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$
Posición inicial	$\vec{r}_0 = x_0\hat{i} + y_0\hat{j} + z_0\hat{k}$
Distancia	$d = \vec{r} - \vec{r}_0 = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}$
Desplazamiento	$\Delta \vec{r} = \vec{r} - \vec{r}_0 = (x - x_0)\hat{i} + (y - y_0)\hat{j} + (z - z_0)\hat{k}$
Rapidez	$v = \frac{d}{t}$
Velocidad media	$V_{\text{med-x}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0} \text{ \& } V_{\text{med-y}} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{y - y_0}{t - t_0}$
Velocidad instantánea	$V_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \text{ \& } V_y = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{dy}{dt}$

Nombre	Fórmula
Aceleración media	$a_{\text{med-x}} = \frac{\Delta V_x}{\Delta t} = \frac{V_x - V_{x_0}}{t - t_0}$ & $a_{\text{med-y}} = \frac{\Delta V_y}{\Delta t} = \frac{V_y - V_{y_0}}{t - t_0}$
Aceleración media vectorial	$\vec{a}_{\text{med}} = a_{\text{med-x}}\hat{i} + a_{\text{med-y}}\hat{j} + a_{\text{med-z}}\hat{k}$
Aceleración instantánea	$a_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta V_x}{\Delta t} = \frac{dv_x}{dt}$ & $a_y = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta V_y}{\Delta t} = \frac{dv_y}{dt}$
Aceleración vectorial	$\vec{a} = a_x\hat{i} + a_y\hat{j} + a_z\hat{k}$

MRUA o MRUV

$$V_x = V_{0_x} + a_x t$$

$$x = x_0 + v_{0_x} t + \frac{1}{2} a_x t^2$$

$$V_x^2 = V_{0_x}^2 + 2a_x(x - x_0)$$

$$x - x_0 = \left(\frac{V_{0_x} + V_x}{2} \right) t$$

Caída libre y tiro vertical

$$V_y = V_{0_y} + a_y t$$

$$y = y_0 + v_{0_y} t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

$$V_y^2 = V_{0_y}^2 + 2a_y(y - y_0)$$

$$y - y_0 = \left(\frac{V_{0_y} + V_y}{2} \right) t$$

Tiro parabólico

Se tiene que dividir el problema en MRU (x) y Caída libre (y)

MRU (x)

$$v_x = v_{0_x}$$

$$x = x_0 + V_{0_x} t$$

Caída libre (y)

$$V_y = V_{0_y} + a_y t$$

$$y = y_0 + v_{0_y} t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

Variable	Caída	Tiro parabólico
Altura	$h = \frac{gt^2}{2}$	$h = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$
Altura máxima		$h = \frac{-v_0^2}{2g}$
Velocidad Inicial	0	$V_0 = \sqrt{-2hg}$ o $v_0 = -gt$
Velocidad Final	$v_f = \sqrt{2hg}$ o $v = gt$	0
Tiempo	$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$	$t = \frac{v_0 \pm \sqrt{v_0^2 + 2gh}}{g}$
Tiempo	$t = \frac{v_f}{g}$	$t = \frac{-v_0}{g}$

Movimiento circular

Circular uniforme	Circular no uniforme
$a_{\text{rad}} = \frac{v^2}{R}$	$a_{\text{rad}} = \frac{v^2}{R}$
$v = \frac{2\pi R}{T}$	-
$a_{\text{rad}} = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$	$a_{\text{tan}} = \frac{d \vec{v} }{dt}$

Movimiento Relativo

$$\vec{v}_{P/A} = \vec{v}_{P/B} + \vec{v}_{B/A}$$

Leyes de Newton

Primera Ley (Ley de inercia)

Todo objeto continúa en su estado de reposo o de movimiento uniforme en línea recta, a menos que sea obligado a cambiar ese estado por fuerzas que actúen sobre él

Segunda Ley (Causa-Efecto)

$$\text{Aceleración} = \frac{\text{Fuerza neta}}{\text{Masa}}$$

$$\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m}$$

$$\vec{R} = \sum \vec{F} = (m)\vec{a}$$

$$R_x = \sum \vec{F}_x = (m)\vec{a}_x$$

$$R_y = \sum \vec{F}_y = (m)\vec{a}_y$$

$$R_z = \sum \vec{F}_z = (m)\vec{a}_z$$

$$w = (m)g$$

Tercera Ley (Ley de Las interacciones)

$$\vec{F}_{A \text{ sobre } B} = -\vec{F}_{B \text{ sobre } A}$$

$$f_k = \mu_k n$$

$$f_s \leq \mu_s n$$

Ejercicios pre-examen

4.- Una "banda móvil" de un aeropuerto se mueve a 1.5 m/s y tiene 100.0 m de largo. Si una persona entra a un extremo y camina 1000 m/s relativa a la banda móvil, ¿cuánto tardaría en llegar al otro extremo si camina en la dirección opuesta en que se mueve la banda?

$$V_{P/S} = 1000 \text{ m/s} - 1.5 \text{ m/s} = 998.5 \text{ m/s}$$

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

$$V = \sqrt{(1000 \text{ m/s})^2 + 0 \text{ m/s}} = 1000 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{d}{t}; t = \frac{d}{v} = \frac{100 \text{ m}}{1000 \text{ m/s}} \approx 0.1 \text{ s}$$

5.- Se lanza una bola directamente hacia arriba con una rapidez inicial de 30 m/s. ¿Hasta qué altura llega y cuánto tiempo estará en el aire (sin tener en cuenta la resistencia del aire)?

$$v_x = a_x t; \frac{v_x}{a_x} = t = \frac{30 \text{ m/s}}{9.81 \text{ m/s}^2} \approx 3.06 \text{ s}$$

Tiempo máximo (hasta que cae al suelo): $t_{\text{max}} = 2t \approx (3.06 \text{ s}) \cdot 2 = 6.12 \text{ s}$

$$t_{\text{max}} \approx 6.12 \text{ s}$$