Cinemática

$V_x = V_0 \cos\theta$
$V_y = V_0 \sin\theta$ (depende del sist. ref.)

	1 DIMENSIÓN		2 DIMENSIONES	
	media	instantánea	media	instantánea
Vel.	$v_m = \Delta x / \Delta t$	$v = dx/dt$	$\vec{v_m} = \Delta \vec{r}/\Delta t$	$\vec{v} = d\vec{r}/dt$
ac.	$a_m = \Delta v/\Delta t$	$a = dv/dt$	$\vec{a_m} = d\vec{v}/\Delta t$	$\vec{a} = \vec{a_n} + \vec{a_t}$

$[w = 2\pi \nu]$ $[v = wR]$ $\underline{E_{sf}}\}$ $L = 2\pi r$, $A = \pi r^2$, $v = \frac{4}{3}\pi r^3$

* Se suman todas las aceleraciones (sumist. + grav...)

MRU	$[v = cte]$ $[x = x_0 + vt]$ $[a = 0]$
MRUA	$[v = v_0 + at]$ $[x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2]$ $[a = \frac{dv}{dt}]$
MCU	$[w = cte]$ $[\theta = \theta_0 + w_0 t]$ $[\alpha = 0]$
MCUA	$[w = w_0 + \alpha t]$ $[\theta = \theta_0 + w_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2]$ $[a_n = \frac{v^2}{r}]$

Dinámica

$\left[\sum \vec{F} = m\vec{a}\right]$ $\left[F_r = N\mu\right] < \begin{array}{l} \underline{\mu_e}: v=0 \\ \underline{\mu_c}: v \neq 0 \end{array}$

Si sabemos que un cuerpo comienza a deslizar con un α:

$[\mu_e = tg\alpha]$

$\left[F_{1\to 2} = -F_{2\to 1}\right]$

momento lineal: $\left[\vec{p} = m\vec{v}\right]$ $\left[\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}\right]$

► **ARRASTRE**

coef. viscosidad

$\left[F_{r(fluido)} = K\eta v\right]$ $\left[K = 6\pi R\right]$
↖ coef. arrastre

Vel. límite:
$$V_{lim} = \frac{2g(\rho_{esf} - \rho_{fluido})R^2}{9\eta}$$
$$V_{lim} = \frac{g(m_{esf} - m_{fluido})}{K\eta}$$

└→ EMPUJE: $F = mg - E \to F_T = F - F_r \Rightarrow ma = mg - E - F_r \to \left[E = m_A g = \left(\partial_{fl} \frac{4}{3}\pi R^3\right)g\right]$

└→ PARACAIDISTA: $[F_r = Kv^2] \to F = ma = -mg + Kv^2$

Energía

TRABAJO DE UNA F.
$[dW = F ds \cos\theta]$
$|\vec{r}|$ ste $\vec{F}$ y $\vec{r}$

TRABAJO DE F. NO CONS
$[W = \Delta(E_c + E_p)]$

para F. cons: $[W = \Delta E_c = -\Delta E_p]$ $[P_{med} = \frac{W}{\Delta t}]$ $[P = \vec{F} \cdot \vec{v}]$

$[E_c = \frac{1}{2}mv^2]$ grav: $[E_p = mgh]$ muelle: $[E_p = \frac{1}{2}kx^2]$ para F. cons: $[E_{m_1} = E_{m_2}]$

► **POTENCIAL MOLECULAR**

$\left[F = \frac{dE_p}{dr}\vec{u_r}\right]$ $\left[E_p = -De + De(1 - e^{-x(r-r_0)})^2\right]$ $\left[E_p = -De\left(2\left(\frac{r_{eq}}{r}\right)^6 - \left(\frac{r_{eq}}{r}\right)^{12}\right)\right]$

Oscilaciones

(cuerda) tensión
$\left[V_p = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}\right]$ $\left[\mu = \frac{m}{L}\right]$
densidad lineal

(aire)
$\left[V_p = \sqrt{\frac{B}{\rho}}\right]$ $[F = -kx = -bv]$

Ec. ondas
$$[y = y(x \pm vt)]$$
$$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{\mu}{F_T} \frac{d^2 y}{dt^2}$$
$(\frac{1}{v^2})$

• **ONDAS ARMÓNICAS**

$\left[y = A sen(wt \pm kx + \delta_0)\right]$ $\left[\frac{dy}{dt} = v_0 = -Aw\cos(kx - wt \pm \psi)\right]$ $\left[k = \frac{2\pi}{\lambda}\right]$ $[w = 2\pi\nu]$ $[\nu = \frac{1}{T}]$ $[v_p = \lambda\nu]$

Cinemática MAS

$x(t) = A \operatorname{sen}(wt \pm \varphi_0 + \pi/2)$

$$x(t) = A\cos(wt \pm \varphi_0)$$

$$a(t) = -w^2 x$$

$$v(t) = -Aw\operatorname{sen}(wt \pm \varphi_0)$$

$\dfrac{dv}{dt} = -Aw^2\cos(wt \pm \varphi_0)$

$(x\min)$ $(x\text{ máx})$

OBSERVACIÓN: $\dfrac{d^2x}{dt^2} = (x(t))'' = -w^2 x$

$\Rightarrow (x(t))'' + w^2 t = 0$

Dinámica MAS

MUELLE

$(w^2 = \dfrac{k}{m})$

$F = ma = m(-w^2 x)$ — cte elástica

$$\varepsilon_P = \frac{1}{2}kx^2$$ $$\varepsilon_c = \frac{1}{2}mv^2$$

$(k = mw^2)$ $(E_m = E_c + E_p)$

$$F = -kx$$ $$E_m = \frac{1}{2}kA^2$$

$= -bv$

PÉNDULO

$$s = L\theta$$
ARCO / ÁNGULO MÁX.

$$v = \frac{ds}{dt} = L\frac{d\theta}{dt}$$ $$a = \frac{dv}{dt} = L\frac{d^2\theta}{dt^2}$$

! Si no tiene roz. (oscilaciones muy pequeñas) → $\operatorname{sen}\theta \simeq \theta$

$w = \sqrt{g/L}$

OSC. AMORTIGUADO

$(\lambda = b)$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\gamma\frac{dx}{dt} + w_0^2 x = 0$$ $$x(t) = Ae^{-\gamma t}\cos(w_1 t + \varphi)$$

amortiguación $\gamma = \dfrac{\lambda}{2m}$ $w_1^2 = w_0^2 - \gamma^2$ $A = A_0 e^{-\gamma t}$ $\tau = \dfrac{m}{\lambda}$

tiempo de extinción

OSC. FORZADO

$\sum F = ma = -kx - \lambda v + F(t)$ — F. Ext.

En resonancia: $A = cte$

TRANSFERENCIA E.

F transversal: TENSIÓN

Variación E con el tiempo → POTENCIA: $P = \dfrac{1}{2}N v w^2 A^2$ $\Delta E = \dfrac{1}{2}N w^2 A^2 \Delta x$

SISTEMAS DE PARTÍCULAS

$$\vec{F}_{1\to 2} = \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2}\cdot\frac{d\vec{v}_{1\to 2}}{dt}$$

$$r_{1\to 2} = r_1 - r_2$$

$(d(\vec{v}_1 - \vec{v}_2))$

CENTRO DE MASAS

masa .? de cada partícula

$$r_{CM} = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{M_{TOTAL}}$$ $$M\cdot r_{CM} = \sum m_i \vec{r}_i$$

SIST. → No AISLADO: acel. del centro de masas = 0

CONS. MOMENTO LINEAL (siempre)

$$\vec{v}_{CM} = \frac{\sum m_i \vec{v}_i}{M_T} = \frac{\vec{P}}{M_T}$$ — MOMENTO LIN.

$$\frac{d\vec{P}}{dt} = F$$

↑ vel. sistema

(v_f)

COLISIÓN: Elástica → se conserva Ec
Inelástica → no se conserva Ec

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1' + m_2\vec{v}_2'$$

$$\frac{1}{2}m_1 v_1^2 + \frac{1}{2}m_2 v_2^2 = \frac{1}{2}m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2 v_2'^2 + Q$$

sólo si — antes de colisión / tras colisión