Cinemática

$v_x = v_0 \cos\theta$
$v_y = v_0 \sin\theta$

(depende del sist. ref.)

(derivo posición en función de "t") $\vec{r} = (x, y)$

	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.	$a_m = \Delta v / \Delta t$	$a = dv/dt$	$\vec{a}_m = \Delta\vec{v}/\Delta t$	$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$

$[\omega = 2\pi\nu]$ $[v = \omega R]$ Esf. $\{ L = 2\pi r$, $A = \pi r^2$, $V = \frac{4}{3}\pi r^3 \}$

★ Se suman todas las aceleraciones (suminist. + 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** $\{ [\omega = cte]\ [\theta = \theta_0 + \omega_0 t]\ [\alpha = 0]$
- **MCUA** $\{ [\omega = \omega_0 + \alpha t]\ [\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2]\ [a_n = \frac{v^2}{r}]$

(*) EQ TRAYECTORIA: Fórmula de la función. (hacer tramos si es necesario)
$y = y(x)$ DEPENDE DE LA FORMA
- $y = ax + b$
- $y = ax^2 + bx + c$
- $x^2 + y^2 = R \rightarrow y = \sqrt{R - x^2}$

Dinámica

$[\sum \vec{F} = m\vec{a}]$ $[F_r = N\mu]$ $\langle$ $\mu_e : v = 0$; $\mu_c : v \neq 0$

Si sabemos que un cuerpo comienza a deslizar con un α: $[\mu_e = tg\,\alpha]$

$[F_{1\to 2} = -F_{2\to 1}]$ momento lineal: $[p = m\vec{v}]$ $[\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}]$

- **ARRASTRE**

$[F_{r\,(fluido)} = K\eta v]$ $[K = E\pi R]$

coef. viscosidad (η); coef. arrastre (K)

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: $F = mg - E \rightarrow F_T = F - F_r \Rightarrow ma = mg - E - F_r \rightarrow [E = m_{fl} g = (\rho_{fl} \frac{4}{3}\pi R^3) g]$

↳ PARACAIDISTA: $[F_r = Kv^2] \rightarrow F = ma = -mg + Kv^2$

Energía

TRABAJO DE UNA F.: $[dW = F\,ds\,\cos\theta]$ ($|\vec{r}|$; entre $\vec{F}_g \vec{r}$)

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

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

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

- **POTENCIAL MOLECULAR**

$[F = \frac{dE_p}{dr} \vec{u}_r]$ $[E_p = -D_e + D_e (1 - e^{-\alpha(r - r_0)})^2]$ $[E_p = -D_e (2 (\frac{r_{eq}}{r})^6 - (\frac{r_{eq}}{r})^{12})]$

Oscilaciones

(cuerda) $[v_p = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}]$ (tensión; densidad lineal) $[\mu = \frac{m}{L}]$

(aire) $[v_p = \sqrt{\frac{B}{\rho}}]$

$[F = -kx \quad = -bv]$

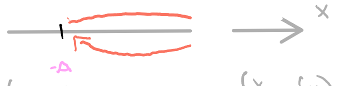
Ec. ondas $\{ [y = y(x \pm vt)]$; $[\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{\mu}{F_T} \frac{d^2 y}{dt^2}]$ $(\frac{1}{v^2})$

- **ONDAS ARMÓNICAS**

$[y = A\,sen(\omega t \pm kx + \delta_0)]$ $[\frac{dy}{dt} = v_0 = -A\omega\cos(kx - \omega t \pm \varphi)]$ $[k = \frac{2\pi}{\lambda}]$ $[\omega = 2\pi\nu]$ $[\nu = \frac{1}{T}]$ $[v_p = \lambda\nu]$

$(T = \frac{dist}{v})$

Cinemática MAS



OBSERVACIÓN: $\frac{d^2x}{dt^2} = (x(t))'' = -\omega^2 x$
$\Rightarrow (x(t))'' + \omega^2 t = 0$

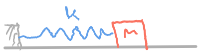
$\boxed{x(t) = A\cos(\omega t \pm \varphi_0)}$ → $(= A\,sen\,(\omega t \pm \varphi_0 + \pi/2))$

$\boxed{v(t) = -A\omega\,sen\,(\omega t \pm \varphi_0)}$ → $\left(\frac{dv}{dt} = -A\omega^2 \cos(\omega t \pm \varphi_0) \right)$

$\boxed{a(t) = -\omega^2 x}$

Dinámica MAS

MUELLE



$(\omega^2 = \frac{k}{m})$

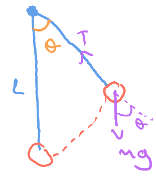
$\boxed{E_p = \frac{1}{2} k x^2}$ $\boxed{E_c = \frac{1}{2} m v^2}$

$[(k = m\omega^2)]$ $(E_m = E_c + E_p)$

$F = ma = \underbrace{m(-\omega^2 x)}_{\text{cte elástica}}$ → $\boxed{F = -kx}$ $\boxed{E_m = \frac{1}{2} k A^2}$

$= -bv$

PÉNDULO



$\boxed{s = L\theta}$
ARCO / ÁNGULO MÁX.

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

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

$\boxed{w = \sqrt{g/L}}$

Osc. amortiguado

$(\lambda = b)$

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

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

tiempo de extinción

Osc. forzado

E. ext.

$\boxed{\Sigma F = ma = -kx - \lambda v + F(t)}$

En resonancia: $\boxed{A = cte}$

Transferencia E.

F transversal: TENSIÓN

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

Sistemas de Partículas

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

$\boxed{r_{1\to 2} = r_1 - r_2}$ $(d(\vec{v}_1 - \vec{v}_2))$

Centro de masas

masa · $\vec{r}$ de cada partícula

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

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

Cons. momento lineal (siempre)

$\boxed{\vec{v}_{CM} = \frac{\Sigma m_i \vec{v}_i}{M_T}} = \frac{\vec{P}}{M_T}$ ← MOMENTO LIN.

vel. sistema

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

(v_f)

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

[COLISIÓN] < Elástica → se conserva Ec; Inelástica → no se conserva Ec

sólo si

$\boxed{\underbrace{\frac{1}{2}m_1 v_1^2 + \frac{1}{2}m_2 v_2^2}_{\text{antes de colisión}} = \underbrace{\frac{1}{2}m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2 v_2'^2 + Q}_{\text{tras colisión}}}$