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** $\{$ $[v = v_0 + at]$ $[x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2]$ $\left[a = \frac{dv}{dt}\right]$
- **MCU** $\{$ $[\omega = cte]$ $[\theta = \theta_0 + \omega_0 t]$ $[\alpha = 0]$ (ac. angular) $\left[\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}\right]$
- **MCUA** $\{$ $[\omega = \omega_0 + \alpha t]$ $[\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2]$ $\left[a_n = \frac{v^2}{r}\right]$

↳ $(a_t = 0)$

$[v = \omega R]$ $[a_t = \alpha R]$

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

DINÁMICA

$\left[\sum \vec{F} = m\vec{a}\right]$ $[F_r = N\mu]$
- μ_e : $v = 0$ ⟶ Si sabemos que un cuerpo comienza a deslizar con un α: $[\mu_e = \operatorname{tg}\alpha]$
- μ_c : $v \neq 0$

$[F_{1\to2} = -F_{2\to1}]$

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

ARRASTRE

$[F_r(\text{fluido}) = k\eta v]$ (coef. viscosidad) $[k = 6\pi R]$ (coef. arrastre)

Vel. límite:
$$\left[V_{lim} = \frac{2g\,(\rho_{esf} - \rho_{fluido})R^2}{9\eta}\right]$$
$$\left[V_{lim} = \frac{g\,(m_{esf} - m_{fluido})}{k\eta}\right]$$

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

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

ENERGÍA

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

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

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

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

POTENCIAL MOLECULAR

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

OSCILACIONES

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

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

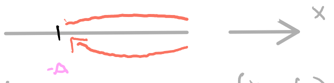
$[F = -kx \quad = -bv]$

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

ONDAS ARMÓNICAS

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

Cinemática MAS



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

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

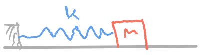
$\left(= A\,\mathrm{sen}\,(\omega t \pm \varphi_0 + \pi/2) \right)$

- $\left[x(t) = A\cos(\omega t \pm \varphi_0) \right]$
- $\left[v(t) = -A\omega\,\mathrm{sen}\,(\omega t \pm \varphi_0) \right] \rightarrow \left(\frac{dv}{dt} = -A\omega^2 \cos(\omega t \pm \varphi_0) \right)$

$\left[a(t) = -\omega^2 x \right]$

Dinámica MAS

MUELLE



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

$\left[E_p = \frac{1}{2} k x^2 \right]$ $\left[E_c = \frac{1}{2} m v^2 \right]$

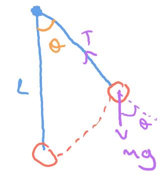
$[(k = m\omega^2)]$ $(E_m = E_c + E_p)$

$F = ma = m(-\omega^2 x) \rightarrow \left[F = -kx \right]$ $\left[E_m = \frac{1}{2} k A^2 \right]$

cte elástica

$= -bv$

PÉNDULO



$[s = L\theta]$

ARCO / ÁNGULO MÁX.

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

! Si no tiene roz. (oscilaciones muy pequeñas) $\rightarrow [\mathrm{sen}\,\theta \simeq \theta]$

$\left[\omega = \sqrt{g/L} \right]$

OSC. AMORTIGUADO

$(\lambda = b)$

$\left[\frac{d^2x}{dt^2} + 2\gamma\frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0 \right]$ $\left[x(t) = A e^{-\gamma t} \cos(\omega_1 t + \varphi) \right]$

amortiguación $\rightarrow \left[\gamma = \frac{\lambda}{2m} \right]$ $\left[\omega_1^2 = \omega_0^2 - \gamma^2 \right]$ $\left[A = A_0 e^{-\gamma t} \right]$ $\left[\tau = \frac{m}{\lambda} \right]$

tiempo de extinción

OSC. FORZADO

F. Ext.

$\left[\Sigma F = ma = -kx - \lambda v + F(t) \right]$

En resonancia: $[A = \text{cte}]$

Transferencia E.

F transversal: TENSIÓN

Variación E con el tiempo $\rightarrow$ POTENCIA: $\left[P = \frac{1}{2} \mu v \omega^2 A^2 \right]$ $\left[\Delta E = \frac{1}{2} \mu \omega^2 A^2 \Delta x \right]$

Sistemas de Partículas

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

$\left[r_{1\to 2} = r_1 - r_2 \right]$ $\left(d(\vec{v}_1 - \vec{v}_2) \right)$

Centro de masas

masa · $\vec{r}$ de cada partícula

$\left[r_{CM} = \frac{\Sigma m_i \vec{r}_i}{M_{TOTAL}} \right] \rightarrow \left[M \cdot r_{CM} = \Sigma m_i \vec{r}_i \right]$

$\rightarrow$ Sist. No AISLADO: acel. del centro de masas $= 0$

Cons. momento lineal (siempre)

$\left[\vec{v}_{CM} = \frac{\Sigma m_i \vec{v}_i}{M_T} \right] = \frac{\vec{P}}{M_T}$ ← MOMENTO LIN.

vel. sistema

$\left[\frac{d\vec{P}}{dt} = F \right]$

(v_f)

$\left[m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1{}' + m_2\vec{v}_2{}' \right]$

[COLISIÓN] < Elástica $\rightarrow$ se conserva Ec; Inelástica $\rightarrow$ no se conserva Ec

sólo si

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