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 (suminst. + 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: $[\omega = cte]$ $[\theta = \theta_0 + \omega_0 t]$ $[\alpha = 0]$ $[\alpha = \frac{d\omega}{dt}]$ (ac. angular)
- MCUA: $[\omega = \omega_0 + \alpha t]$ $[\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2]$ $[a_n = \frac{v^2}{r}]$

↳ $(a_t = 0)$

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

(★) 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

$[\sum \vec{F} = m\vec{a}]$ $[F_r = N\mu]$ (F. normal)

- $\mu_e: v = 0$
- $\mu_c: v \neq 0$

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

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

momento lineal: $[\vec{p} = m\vec{v}]$ $[\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}]$ $[\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}]$ angular

Arrastre

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

Vel. límite: $(a = 0, \ \sum F = 0)$

$$\left[V_{lim} = \frac{2g\,(P_{esf} - P_{fluido}) R^2}{9\eta} \right]$$

$$\left[V_{lim} = \frac{g\,(M_{esf} - M_{fluido})}{K\eta} \right]$$

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

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

Energía

Trabajo de una F. $(W = F \cdot L)$ Trabajo de F. no cons

$dW = \vec{F} d\vec{r}$

$[dW = F ds \cos\theta]$ ($|\vec{r}|$, cte $F_g \vec{r}$) $[W = \Delta(E_c + E_p)]$ para F. cons: $[W = \Delta E_c = -\Delta E_p]$ $[P_{med} = \frac{W}{\Delta t}]$ (potencia) $[P = \vec{F} \cdot \vec{v}]$

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

Potencial molecular

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

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:

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

Ondas armónicas

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

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

Cinemática MAS

(x_{min}) $(x_{máx})$

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

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

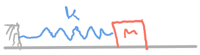
$\rightarrow (= A\,sen\,(\omega t \pm \varphi_0 + \pi/2))$

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

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

Dinámica MAS

MUELLE



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

$F = ma = m(-\omega^2 x)$ — cte elástica

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

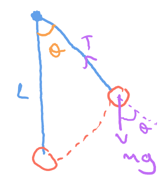
$[E_p = \frac{1}{2}kx^2]$ $[E_c = \frac{1}{2}mv^2]$

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

$[E_m = \frac{1}{2}kA^2]$

$\rightarrow [T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}]$

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) $\rightarrow [sen\,\theta \simeq \theta]$

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

Osc. Amortiguado

$(\lambda = b)$

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

amortiguación $\rightarrow [\gamma = \frac{\lambda}{2m}]$ (cte amortiguación)

$[\omega_1^2 = \omega_0^2 - \gamma^2]$ $[A = A_0 e^{-\gamma t}]$ $[\tau = \frac{m}{\lambda}]$ tiempo de extinción

- $\gamma < \omega_0$ subamortiguado
- $\gamma = \omega_0$ crítico
- $\gamma > \omega_0$ sobreamortiguado

Osc. Forzado

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

En resonancia: $[A = cte]$

Transferencia E.

Variación E con el tiempo $\rightarrow$ POTENCIA: $[P = \frac{1}{2}\mu v\omega^2 A^2]$ F transversal: TENSIÓN

$[\Delta E = \frac{1}{2}\mu\omega^2 A^2 \Delta x]$

Sistemas de Partículas

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

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

Centro de masas

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

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

Cons. Momento Lineal (siempre)

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

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

§ Colisiones

- Elásticas $[p = cte]$ $[E_c = cte]$
  - $p_0 = p_f \Rightarrow (m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1' + m_2\vec{v}_2')$
- Inelásticas $[p = cte \quad E_c \neq cte]$

$[m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1' + m_2\vec{v}_2']$ (v_f)

sólo si $\left[\underbrace{\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2}_{\text{antes de colisión}} = \underbrace{\frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2}_{\text{tras colisión}} + Q\right]$