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** { [$V = V_0 + at$] [$x = x_0 + V_0 t + \frac{1}{2}at^2$] [$a = \frac{dv}{dt}$]
- **MCU** { [$\omega = cte$] [$\theta = \theta_0 + \omega_0 t$] [$\alpha = 0$] (ac. angular) [$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$]
- **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

[$\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$] [$F_r = N\mu$] (F. normal)
- μ_e : $v = 0$ ⟶ si sabemos que un cuerpo comienza a deslizar con un α: [$\mu_e = tg\,\alpha$]
- μ_c : $v \neq 0$

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

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

Arrastre

coef. viscosidad

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

Vel. límite: $(a = 0,\ \Sigma F = 0)$
$$V_{lim} = \frac{2g\,(P_{esf} - P_{fluido})R^2}{9\eta}$$
$$V_{lim} = \frac{g\,(M_{esf} - M_{fluido})}{K\eta}$$

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

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

Energía

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

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

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

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

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

Potencial Molecular

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

Oscilaciones

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

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

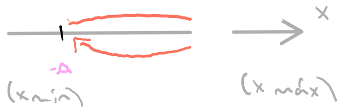
[$F = -kx \quad = -bv$]

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

Ondas armónicas

[$y = A\,sen(\omega t \pm kx + \phi_0)$] [$\frac{dy}{dt} = v_0 = -A\omega\cos(kx - \omega t \pm \phi)$] [$k = \frac{2\pi}{\lambda}$] [$\omega = 2\pi\nu$] [$\nu = \frac{1}{T}$] $(T = \frac{dist}{v})$ [$v_p = \lambda\nu$]

Cinemática MAS



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

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

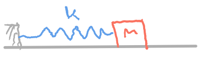
$\rightarrow (= A\,\text{sen}\,(\omega t \pm \varphi_0 + \pi/2))$

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

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

Dinámica MAS

MUELLE



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

$F = ma = m(-\omega^2 x)$ (cte elástica) $\rightarrow [F = -kx]$ $= -bv$

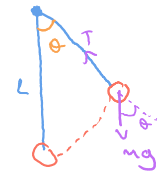
$[(k = m\omega^2)]$

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

$(E_m = E_c + E_p)$

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

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) $\rightarrow [\text{sen}\,\theta \simeq \theta]$

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

Osc. Amortiguado

$(\lambda = b)$

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

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

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

Transferencia E.

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

F transversal: TENSIÓN

Sistemas de Partículas

$[\vec{F}_{1\to 2} = \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2} \cdot \frac{d\vec{v}_{1\to 2}}{dt}]$ $(d(\vec{v}_1 - \vec{v}_2))$

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

Centro de masas

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

masa, $\vec{r}$ de cada partícula

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

Cons. Momento Lineal (siempre)

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

vel. sistema

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

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

[COLISIÓN] {
- Elástica $\rightarrow$ se conserva Ec
- Inelástica $\rightarrow$ no se conserva Ec

sólo si

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