Cinemática

	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.: $L = 2\pi r$, $A = \pi r^2$, $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

- **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**: $[\omega = cte]$ $[\theta = \theta_0 + \omega_0 t]$ $[\alpha = 0]$
- **MCUA**: $[\omega = \omega_0 + \alpha t]$ $[\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2]$ $[a_n = \frac{v^2}{r}]$

Dinámica

$[\Sigma \vec{F} = m\vec{a}]$ $[F_r = N\mu]$ — $\mu_e: v = 0$ → si sabemos que un cuerpo comienza a deslizar con un α: $[\mu_e = tg\,\alpha]$; $\mu_c: v \neq 0$

$[F_{1\to2} = -F_{2\to1}]$ momento lineal: $[p = m\vec{v}]$ $[\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}]$

Arrastre

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

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

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

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

Energía

Trabajo de una F.: $[dW = F\,ds\,\cos\theta]$ (ds: $|\vec{r}|$; θ: entre $\vec{F}$ 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

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

Oscilaciones

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

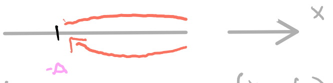
(aire) $[v_p = \sqrt{\frac{B}{\rho}}]$ $[F = -kx = -bv]$

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

Ondas armónicas

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

Cinemática MAS



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

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

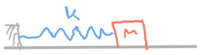
$\left(= A\,\mathrm{sen}\,(\omega t \pm \varphi_0 + \pi/2) \right)$

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

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

Dinámica MAS

MUELLE



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

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

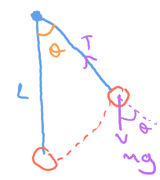
$\left[(k = m\omega^2) \right]$ $(E_m = E_c + E_p)$

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

cte elástica

$= -bv$

PÉNDULO



$\left[s = L\theta \right]$

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) $\to \left[\mathrm{sen}\,\theta \simeq \theta \right]$

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

OSC. AMORTIGUADO

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

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

tiempo de extinción

OSC. FORZADO

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

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

Transferencia E.

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

F transversal: TENSIÓN

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

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

masa · $\vec{r}$ de cada partícula

$\to$ 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.

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

vel. sistema

(v_f)

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

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

sólo si

$\left[\text{COLISIÓN} \right] <$ Elástica $\to$ se conserva Ec; Inelástica $\to$ no se conserva Ec