El momento lineal

→ Repaso

1ra Ley → Sistemas inerciales

2da Ley → $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ → Intrínseca de 1 partícula

└→ En la entrada

3ra Ley → Interacción dos objetos

$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$ → Cuerpos distantes → Tensiones / F. contacto / Gravedad, los de Coulomb

Teorema de energía trabajo

$-\Delta W = \Delta E_c \longrightarrow -\Delta U = \Delta E_c$ → Intrínseca de la partícula

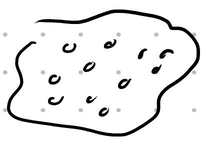
└→ Externa

$$\frac{d(E_c + U)}{dt} = 0 \rightarrow \text{cantidad conservada}$$

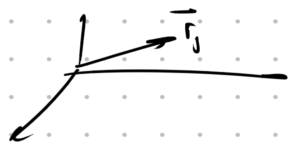
Momento también es una cantidad conservada

└→ N cuerpos que interactúan entre sí

└→ planetas / átomos / bolas de billar



Cada partícula de la colección va a estar caracterizada por $\vec{p}_j = m_j \dot{\vec{r}}_j$



Por la segunda ley de Newton $\vec{F}_j^{net} = \vec{F}_j^{int} + \vec{F}_j^{ext} = \frac{d}{dt}\vec{P}_j \qquad j = \{1, 2, 3, \dots N\}$

└→ $\vec{F}_j = \sum_i \vec{f}_{ji}$ → Fuerza sobre j, de cada a i

$$\sum_j \vec{F}_j^{ext} + \sum_{i,j} F_j^{int} = \sum_j \dot{P}_j \longrightarrow \sum F_j^{ext} = \vec{F}_{Tot}^{ext} = \sum_j \dot{\vec{P}}_j = \frac{d}{dt}\Big(\sum \vec{P}_j\Big)$$

↓ Momento total del sistema

└→ $\sum_{\substack{i,j \\ i \neq j}} \vec{f}_{ji} \rightarrow \underbrace{\vec{f}_{ij} + \vec{f}_{ji}}_{=0}$ 3ra Ley

Definimos $\vec{F}_T^{ext} = \sum \vec{F}_j^{ext}$, $\vec{P} = \sum \vec{P}_i$ $\Big\}$ $\vec{F} = \dot{\vec{P}} = m\ddot{\vec{r}} \longrightarrow \vec{F}_T = \dot{\vec{P}} = M\ddot{\vec{R}}$

$$\vec{P} = \sum m_i \dot{\vec{r}} = M\dot{\vec{R}}$$

$$\vec{R} = \frac{\sum M_i \vec{r}}{\sum M_i} \rightarrow \text{Centro de Masa}$$

↓ Vector promedio

└→ Promedio ponderado

$$\sum \Delta m_j r_j = R \sum \Delta m_j \xrightarrow[\Delta m_j \to 0]{} \int dm\, r = R \int dM = RM$$

$$\downarrow$$

$$dm = \rho\, dv$$

Trato a objetos grandes como si fueran partículas puntuales

1ra aproximación

↪ Gravitación

$$\vec F = \frac{d}{dt}\vec P \longrightarrow \Delta \vec P = \vec P(t) - \vec P(t_0) = \overbrace{\int_{t_0}^{t} \vec F_T^{\,ext}\, dt}^{\text{Impulso} \,\to\, \text{Nombre sugestivo}} \approx \vec F \Delta t$$

F(t) puede ser muy complicada

: $\Delta t = t - t_0$ comparado a cómo actúa F

Ejemplo

$-\vec V$ o m antes

$+\vec V$ o m después $\rightarrow \Delta \vec P = 2m\vec V = \int_0^{\Delta t} \vec F^{\,ext}\, dt$

$$= \int_0^{\Delta t} (-mg)\hat e_z\, dt + \int_0^{\Delta t} \vec F_{piso}\, dt$$

$$\approx \cancel{-mg\Delta t}^{\,0} + \vec F_{piso}\Delta t$$

<u>Colisiones</u> <u>Fuerzas de contacto</u>