

- Centro de masas:

$$M = \sum_j m_j$$

$$\vec{R} \equiv \sum_j \frac{m_j}{M} \vec{r}_j$$

- Centro de masas "por secciones":

$$\vec{R} = \frac{M_I}{M} \vec{R}_I + \frac{M_{II}}{M} \vec{R}_{II} + \dots$$

- **Energía potencial gravitacional:**

$$U = \sum_j m_j g y_j = M g Y_j$$

- **Momentum de un sistema de partículas:**

$$\vec{P} = \sum_j \vec{p}_j = \sum_j m_j \vec{v}_j = M \vec{V}$$

- Ecuación de movimiento de una partícula:

$$\frac{d\vec{p}_i}{dt} = \vec{F}_i^{ext} + \sum_j \vec{f}_{j/i}$$

- Ecuación de movimiento del centro de masas:

$$\sum_i \frac{d\vec{p}_i}{dt} = \sum_i \vec{F}_i^{ext} + \sum_i \sum_j \vec{f}_{j/i}$$

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

$$M\vec{A} = \vec{F}$$

- **Energía cinética por rotación en torno a un eje fijo:**

$$K = \sum_i \frac{1}{2} m_i v_i^2$$

$$K = \frac{1}{2} \left[\sum_i m_i \rho_i^2 \right] \omega^2$$

- **Momento de inercia con respecto al eje de rotación:**

$$I = \sum_i m_i \rho_i^2$$

- **Condiciones para que un sólido rígido esté en reposo:**
 - Fuerza externa neta nula
 - Torque de fuerzas externas nulo
 - Velocidades y velocidades angulares iniciales nulas
- **Torques de fuerzas con respecto a un origen:**

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$$

- **Productos vectoriales:**

$$\vec{A} \times \vec{A} = 0$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = -\vec{B} \times \vec{A}$$

$$\vec{A} \times (\lambda \vec{B}) = \lambda \vec{A} \times \vec{B}$$

$$|\vec{A} \times \vec{B}| = |\vec{A}||\vec{B}|\sin(A, B)$$

$$\vec{A} \times (\vec{B} + \vec{C}) = \vec{A} \times \vec{B} + \vec{A} \times \vec{C}$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = 0 \quad (\text{si } \vec{A} \parallel \vec{B})$$

- **Torque gravitacional:**

$$\vec{\tau}_G = \vec{R}_{CM} \times M\vec{g}$$