Sistema de particulas

Cinematica:

Centro de masa

Posición:

$$x_{cm} = \frac{\sum_1^n m_i \cdot x_i}{M}$$
$$y_{cm} = \frac{\sum_1^n m_i \cdot y_i}{M}$$
$$z_{cm} = \frac{\sum_1^n m_i \cdot z_i}{M}$$

Velocidad:

$$v_{x_{cm}} = \frac{\sum_1^n m_i \cdot v_{x_i}}{M}$$
$$v_{y_{cm}} = \frac{\sum_1^n m_i \cdot v_{y_i}}{M}$$
$$v_{z_{cm}} = \frac{\sum_1^n m_i \cdot v_{z_i}}{M}$$

Aceleración:

$$a_{x_{cm}} = \frac{\sum_1^n m_i \cdot a_{x_i}}{M}$$
$$a_{y_{cm}} = \frac{\sum_1^n m_i \cdot a_{y_i}}{M}$$
$$a_{z_{cm}} = \frac{\sum_1^n m_i \cdot a_{z_i}}{M}$$

Energía:

$$E_{c_{sistema}} = \sum E_{c_i} = \sum \frac{1}{2} m_i \cdot v_i^2$$

Esto es distinto a la energía cinetica del centro de masa:

$$E_{c_{cm}} = \frac{1}{2} M \cdot v_{cm}^2$$

Cantidad de movimiento:

$$\bar{p}_{sistema} = \sum \bar{p}_i = \sum m_i \cdot \bar{v}_i$$

Esto es igual a calcular la cantidad de movimiento del centro de masa:

$$\bar{p}_{cm} = M \cdot \bar{v}_{cm}$$

Dinamica:

$$\sum \bar{F}_{exteriores} = M_{total} \cdot \bar{a}_{cm}$$

Teoremas

Impulso y cantidad de movimiento

$$\sum \bar{J}_{F_{externas}\Delta t} = \sum \Delta \bar{p}_{i\Delta t} = \Delta \bar{p}_{sistema\Delta t} = \Delta \bar{p}_{cm\Delta t}$$

Recordemos que $\bar{J}_F = \bar{F} \cdot \Delta t$

Trabajo y energía

$$\sum W_{F_{\text{Int y Ext}}A-B} = \Delta E_{c_{sist}A-B}$$

$$\sum W_{F_{NC\,\text{Int y Ext}}A-B} = \Delta E_{M_{sist}A-B}$$

Recordemos que $W_F = \bar{F} \cdot \bar{\Delta r}$

Momento cinetico e impulso de momentos

$$\sum \bar{J}_{\bar{M}^o_{\bar{F_{ext}}}\Delta t} = \Delta \bar{L}^o_{sist\Delta t}$$

La sumatoria de impulsos de momentos de fuerzas externas respecto de un punto o en un lapso Δt es igual a la variación de momento cinetico del sistema respecto del punto o en ese mismo Δt

Recordemos que $\bar{L} = \bar{p} \times \bar{r}$ siendo $\bar{r}$ un vector posición de la particula respecto a un punto o

Y además que $\bar{M}_F^o = \bar{r} \times \bar{F}$ y $\bar{J}_{M_F^o \Delta t} = \bar{M}_F^o \cdot \Delta t$

Choques

Elasticos (ideal)

$$\Delta E_{c_{sist}} = 0$$

Explosivos (gana energía cinetica)

$$\Delta E_{c_{sist}} > 0$$

Inelasticos (pierde energía cinetica)

$$\Delta E_{c_{sist}} < 0$$

Además si los cuerpos permanecen pegados se llaman **Plasticos**

Coeficiente de restitución

(choques unidimensionales)

$$e = -\frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1}$$

Donde v es la velocidad antes del choque y v' despues del choque de dos cuerpos 1 y 2

$$\begin{gathered} e = 1 \quad \text{En elasticos} \\ e = 0 \quad \text{En plasticos} \\ 0 < e < 1 \quad \text{En inelasticos} \end{gathered}$$