Théorème du moment cinétique

#chapitre21 #mecanique #dynamique

Moment d'une Force

$\overrightarrow{M_{\overrightarrow{F}}}(O) = \overrightarrow{OM} \wedge \overrightarrow{F}$ en $N \cdot m$

- O : centre de rotation
- M : point d'application

Formule de Varignon

$\overrightarrow{M_{\overrightarrow{R}}}(B) = \overrightarrow{M_{\overrightarrow{R}}}(A) + \overrightarrow{BA} \wedge \overrightarrow{R}$

Par rapport à une axe orienté

$M_{\Delta}(\overrightarrow{F}) = \overrightarrow{M_{\overrightarrow{F}}}(O) \cdot \overrightarrow{u_{\Delta}}$

Moment cinétique d'un point

$\overrightarrow{\mathcal{L}_{\sigma}} = \overrightarrow{OM} \wedge \overrightarrow{p_{\sigma}}$ en $Kg \cdot m^2 \cdot s^{-1}$ ou $J \cdot s$

- Equivalente à la quantité de mouvement.
- En dynamique :

Par rapport à une axe

$\mathcal{L}_{\Delta}(\sigma) = \overrightarrow{\mathcal{L}_{\sigma}}(O) \cdot \overrightarrow{u_{\Delta}}$

Dynamique

Théorème du moment cinétique par rapport à un point

Conditions

- Référentiel galiléen $\mathcal{R}_G$.
- Point O fixe dans $\mathcal{R}_G$.

Cas général

- $\overrightarrow{\dot{\mathcal{L}(\mathcal{O})}} = \overrightarrow{M}(O)$ (somme des moments)

Pour un système ponctuelle

- $\overrightarrow{\dot{\mathcal{L}(\mathcal{O})}} = \overrightarrow{M_{\overrightarrow{R}}}(O)$

Pour un axe orienté

- $\dot{\mathcal{L}_\Delta} = M_\Delta$

Conservation du moment cinétique

Le moment cinétique d'un système quelconque par rapport à un point est conservé $\Leftrightarrow$.

$$\sum \overrightarrow{M_{\overrightarrow{f_{ext}}}}(O) = \overrightarrow{0} \Leftrightarrow \frac{d\overrightarrow{\mathcal{L}}(O)}{dt} = \overrightarrow{0}$$