



Основни закон динамике ротације

Већ смо рекли да су величине које описују динамику ротације одабране тако да важе закони који имају исти облик као закони динамике translације. Дакле, можемо претпоставити да аналогно другом Њутновом закону код динамике ротације важи:

$$M = I \cdot \alpha$$

Ово представља **Основни закон динамике ротације**.

Доказ: Посматрајмо материјалну тачку масе m која се креће тангенцијалним убрзањем a_t по кружној путањи полупречника r под дејством силе F . Према другом Њутновом закону тада важи:

$$F = m \cdot a_t$$

а пошто је $a_t = r\alpha$, добићемо:

$$F = m \cdot r\alpha$$

а ако помножимо добијени израз са полупречником путање r добићемо:

$$Fr = mr^2 \cdot \alpha$$

$$M = I \cdot \alpha$$

Овим смо доказали да основни закон динамике има наведени облик за материјалну тачку. Ако је у питању неко круто тијело, до момента инерције долазимо сабирањем момената инерције свих дјелића (материјалних тачака), при чему за сваки тај дјелић важи претходна формула. Сабирањем тих формула добићемо:

$$M_1 + M_2 + M_3 + \dots = (I_1 + I_2 + I_3 + \dots) \cdot \alpha$$



ДИНАМИКА РОТАЦИЈЕ

Максим Мичета

а пошто је сума момената силе једнака укупном моменту силе који дјелује на то круто тијело, а сума момената инерције појединачних дјелића тијела једнака укупном моменту инерције тијела добићемо:

$$M = I \cdot \alpha$$

Према томе, основни закон динамике ротације важи и за крута тијела.

Основни закон динамике ротације се аналогно другом Њутновом закону, може изразити преко момента импулса:

$$\left. \begin{array}{l} M = I \cdot \alpha \\ \alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\Delta t} \end{array} \right\} \begin{array}{l} M = I \cdot \frac{\omega_2 - \omega_1}{\Delta t} \\ M = \frac{I\omega_2 - I\omega_1}{\Delta t} \end{array}$$

$$M = \frac{L_2 - L_1}{\Delta t}$$

$$M = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

Дакле, количник промјене импулса тијела и протеклог времена једнак је укупном моменту силе који дјелује на тијело.

Такође, у динамици ротације важи закон који је аналоган првом Њутновом закону:

Ако на тијело не дјелује момент силе, тијело мирује, или ротира константном угаоном брзином око непокретне осе.

На крају можемо дати коначну аналогију између транслаторног и ротационог кретања:



ДИНАМИКА РОТАЦИЈЕ

Максим Мичета

Транслација	Ротација
Помјерај (Δr)	Угаони помјерај ($\Delta\theta$)
Брзина (v)	Угаона брзина (ω)
Убрзање (a)	Угаоно убрзање (α)
Сила (F)	Момент силе (M)
Маса (m)	Момент инерције (I)
Импулс $p = mv$	Момент импулса $L = I\omega$
Основни закон динамике $F = ma; \quad F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$	Основни закон динамике $M = I\alpha; \quad M = \frac{\Delta L}{\Delta t}$