

15. Гирискон. Гирисконический эффект. Прецессия гирискона.

Для поддержания вращения тела вокруг любой оси, не являющейся главной осью инерции, эту ось необходимо удерживать.

Если тело раскрутить вокруг его главной оси инерции, то эта ось без всякого внешнего воздействия будет сохранять свою ориентацию. В этом случае ось называется **свободной**.

Гирискон – однородное симметричное ТТ, вращающееся с большой угловой скоростью вокруг своей главной оси инерции.

Пусть гирискон вращается вокруг вертикальной оси Oz с угловой скоростью $\vec{\omega}$. Если суммарный момент внешних сил, действующих на гирискон, равен нулю:

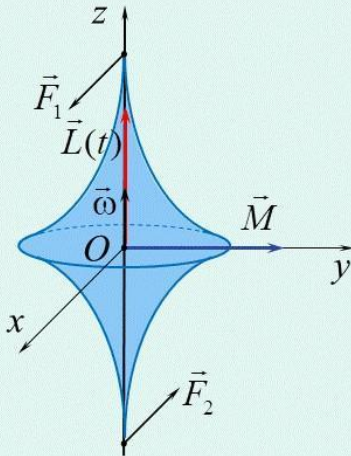
$$\sum_{i=1}^n \vec{M}_i^{\text{внеш}} = \vec{0},$$

то момент импульса гирискона будет сохраняться $\vec{L} = I \cdot \vec{\omega} = \text{const.}$

Если к оси гирискона приложить пару сил $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$, коллинеарных оси Ox , то их суммарный момент $\vec{M} = \vec{M}_1 + \vec{M}_2$ будет направлен вдоль оси Oy .

Казалось бы, что под действием такой пары сил ось вращения Oz гирискона должна поворачиваться в плоскости xOz вокруг оси Oy .

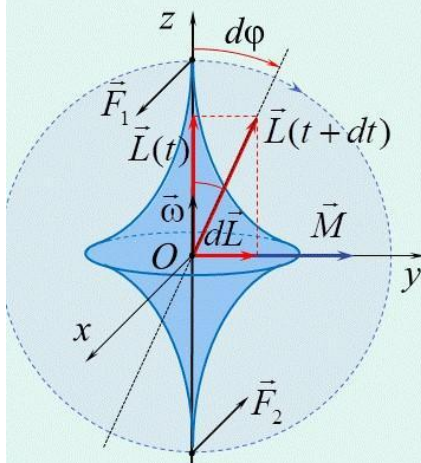
Однако ось вращения гирискона движется по-другому.



Так как из (4.4) $\Rightarrow d\vec{L} = \vec{M} \cdot dt$, то $d\vec{L} \uparrow\uparrow Oy$.

Тогда через малое время dt момент импульса станет равным

$$\vec{L}(t + dt) = \vec{L}(t) + d\vec{L}.$$



Значит, под действием пары сил, приложенных к оси гироскопа по Ox , он повернется в плоскости yOz на угол $d\phi$ вокруг оси Ox по часовой стрелке (против ожидаемого поворота вокруг оси Oy).

Такое «неожиданное» поведение гироскопа называется гироскопическим эффектом.

Движение оси гироскопа под действием постоянного по модулю момента внешних сил называется ***прецессией оси гироскопа***.

Для регулярности прецессии (т. е. $\vec{\omega}' = \overrightarrow{\text{const}}$) необходимо, чтобы вектор момента сил \vec{M} , не изменяясь по модулю, поворачивался вместе с осью гироскопа.

Гироскопы используются в системах навигации, ориентации и стабилизации.