



ИЗУЧЕНИЕ ПРЕЦЕССИИ ГИРОСКОПА



ЦЕЛЬ РАБОТЫ – определение скорости прецессии гироскопа.

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ – прецессия гироскопа.

ВИД ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ



Впервые гироскоп применён французским физиком Ж. Фуко (1819 -1868г.) для доказательства вращения Земли. Гироскопы широко применяются в технике - гироскопические стабилизаторы направления (устройство автопилот в самолетах), гироскопический компас.

ЗАКОНЫ И СООТНОШЕНИЯ

Основной закон динамики вращательного движения

$$\vec{M} \cdot dt = d\vec{L}$$

Закон сохранения момента импульса

$$\vec{L} = J \cdot \vec{\omega} = const$$

Правило моментов (условие равновесия)

$$F_0 \cdot \square_0 = F \cdot \square$$

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Гироскоп - массивное симметричное тело, вращающееся с большой скоростью вокруг оси симметрии.

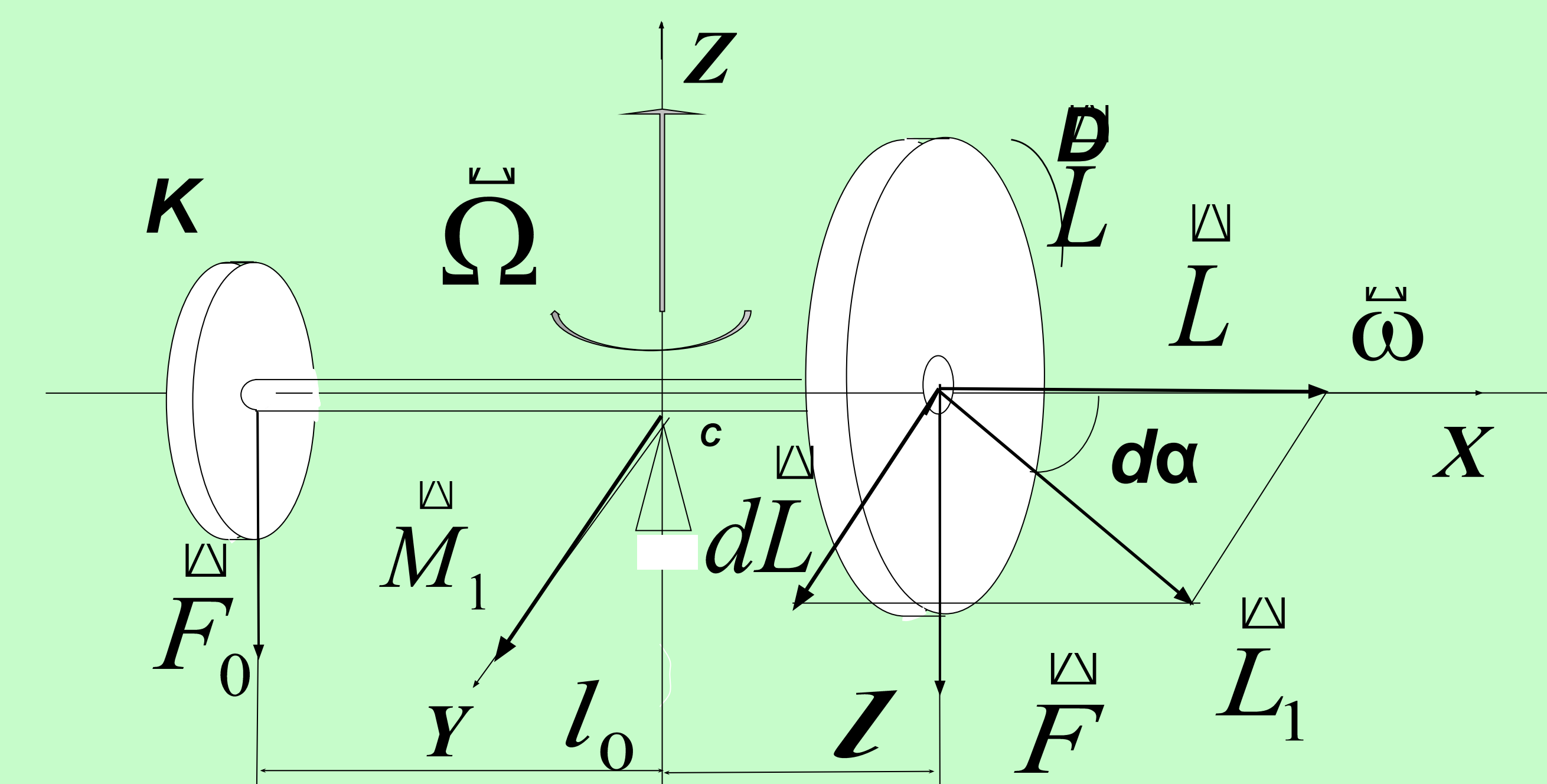
Прецессия – вращение оси гироскопа вокруг вертикальной оси.

Основное свойство гироскопа - способность сохранять неизменным направление оси вращения при отсутствии действующего на него момента внешних сил.

Это свойство гироскопа основано на законе сохранения момента импульса

Здесь $\vec{\Omega}$ - угловая скорость прецессии, rad/c ; $\vec{M}$, M - вектор и модуль момента внешней силы, $H \cdot m$; F_1 - (перегруз), H ; L_1 - момент импульса, $kg \cdot m^2/c$; J - момент инерции, $kg \cdot m^2$; ω - модуль угловой скорости, c^{-1} ; $\square$, $\square_0$ - плечи соответствующих сил, m .

СХЕМА УСТАНОВКИ



D - диск вращающийся со скоростью вокруг горизонтальной оси X ; $(\cdot)$ C шарнирное закрепление оси гироскопа; K - противовес.

При действии на гироскоп в течение времени dt момента внешних сил (направлен по оси Y) гироскоп получает приращение момента импульса dL . В результате ось гироскопа поворачивается вокруг оси Z с угловой скоростью прецессии $\vec{\Omega}$.

Угловая скорость прецессии $\vec{\Omega}$ тем меньше чем больше угловая скорость вращения гироскопа ω .

РАСЧЕТНАЯ ФОРМУЛА

$$\Omega = \frac{M}{J\omega} = \frac{F \cdot \square_0}{J\omega}$$