***Лекция 3***

**Вращение тела вокруг главной или центральной оси**

Совместим ось z с осью вращения и выберем на ней начало О. Тогда x=y=0 и формула (16) приобретет вид

=* z* (17)



Видим, что в этом случае векторы **KO** и **** не коллинеарные.

Обобщая формулу

**KО= KC+ rC×**M**vC**

На точки О и А, находим

**KА= KО+ АО×**M**vC** ≠ **KО**

Пусть теперь ось z – не центральная, но главная в О. Тогда

= * z* (18)

и **КО**  будет направлен вдоль оси вращения (Рис.5). **КА** , однако, по-прежнему ≠ **KО** поскольку ось не центральная..





Если, наконец, ось z является главной в О и центральной, то кинетический момент не будет зависеть от положения неподвижного центра на оси вращения (Рис.6). Это значит, что

**KА= KО = KС**

И все они лежат на оси вращения. Отсюда следует, что

***главная центральная ось является главной в любой своей точке***.

**Преобразование матрицы инерции при переносе системы координат из центра инерции. Формула Штейнера-Гюйгенса**

Рассмотрим тело в сферическом движении. Скорость произвольной точки тела, в том числе и центра масс С следует искать по формуле Эйлера.

**VC=×rС =rС ×**

В матричной форме

*VC =  RC* (17)

Здесь *R****C*-** присоединенная матрица столбца *r****C***

Подставив это выражение в формулу (6), получим

*KO=(JC MRC2) (19)*

C другой стороны, тот же кинетический момент можно вычислить через абсолютный радиус-вектор *r*:

**KO= (r×(×r))dm**  *KO=( R2dm) =JO *(20)

Здесь *J****O***- матрица инерции в неподвижных осях

Сравнивая последние две формулы, приходим к ***обобщенной формуле Штейнера- Гюйгенса***

*JO= JC*M*RC*2 (21)

Формула (1) позволяет определить компоненты матрицы инерции при параллельном переносе осей координат.

Пусть xyz и xC yC zC - попарно параллельные оси координат с началом в О и в С соответственно.



Найдем, как изменяется осевой момент инерции при переносе. Сравнивая правые нижние элементы матричного выражения (1), находим

Jz=Jzc+M(xC2+yC2)= Jz’+Md2 (2)

Здесь d- расстояние между осями x и xC. Это и есть ***формула*** ***Штейнера-Гюйгенса,*** выражающая момент инерции тела относительно произвольной оси через момент инерции относительно параллельной ей центральной оси.

Формула (2) показывает, что момент инерции относительно центральной оси меньше момента инерции относительно любой другой параллельной ей оси.

Jxc<Jx

Сравнивая недиагональные элементы матричного соотношения (2), находим формулу преобразования центробежных моментов инерции при переносе системы отсчета. Например

Jxy = Jxcyc –Mxcyc (3)