| Неронов Роман  Михайлович | 20.Б11-пу | 11.03.2022 |
| --- | --- | --- |
| Номер эссе: 15 | Тема эссе: “ДИНАМИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА” п. 3-4 | |

**Лекция 15**

***Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки***

* *Динамические уравнения Эйлера*

Теорема об изменении кинетического момента твердого тела относительно его неподвижной точки O под действием сил, главный момент которых относительно этой же точки равен . По формуле относительной производной получаем: , где - угловая скорость твердого тела.

Орты подвижного репера , жестко связанного с телом, направлены по главным осям инерции этого тела, и и – координаты векторов , в подвижном репере.

В рассматриваемом случае , , . Относительная производная - производная в подвижном репере. Отсюда следует: . Проектируя равенство на подвижные орты, получаем динамические уравнения Эйлера:

* *Кинематические уравнения Эйлера*

- могут быть функциями не только времени и неизвестных динамических уравнений Эйлера, но и других переменных: другими переменными могут быть углы Эйлера ϕ, ψ, ϑ. Чтобы интегрировать динамические уравнения Эйлера в этих случаях нужно дополнить какими-то уравнениями относительно всех тех переменных, от которых величины зависят. Дифференциальные уравнения относительно углов Эйлера (кинематические уравнения Эйлера):

ϑ +

ϑ +

***Уравнения движения свободного твердого тела***

Рассмотрим движение твердого тела в репере . В то же время с телом свяжем подвижный репер , где С - центр масс твердого тела, а направлены по его главным центральным осям инерции.

и - координаты векторов , в подвижном репере. Выведем динамические уравнения Эйлера для данного (свободного) движения:

Также выведем кинематические уравнения Эйлера:

ϑ +

ϑ +

Для определения положения и скоростей точек твердого тела в неподвижном репере достаточно знать радиус-вектор и скорость центра масс C. Эти величины нам дает теорема о движении центра масс твердого тела: , где m – масса, - главный вектор действующих на него сил.

Приведенные выше уравнения - уравнениями движения свободного твердого тела.