# Глава 1. Кинематика вращательного движения

 В дальнейшем речь будет идти о вращательном движении **абсолютно твердого тела**, поэтому сначала необходимо разобраться, какое же тело является **абсолютно твердым**.

**Абсолютно твердым телом** называется тело, расстояния между любыми двумя точками которого постоянны. Иначе говоря, размеры и форма абсолютно твердого тела не изменяются при его движении. Всякое твердое тело можно мысленно разбить на достаточно большое число элементарных частей так, чтобы размеры каждой из них были много меньше размеров всего тела. Поэтому абсолютно твердое тело часто рассматривают как систему материальных точек, жестко связанных друг с другом. - Б.М. Яворский: *Справочник по физике для инженеров и студентов*

 При вращательном движении абсолютно твердого тела все его точки описывают окружности, центры которых находятся на одной прямой, называемой осью вращения. Поскольку тело является твердым, все его точки за любые отрезки времени поворачиваются на один и тот же угол - **угол поворота (**$φ$**,** измеряется в радианах**)**. Основной задачей кинематики вращательного движения является нахождения этого угла (*рис 1.1*).

***φ***

***φ***

*рис 1.1*

Быстроту изменения угла поворота тела вокруг оси вращения, показывает **угловая скорость****(**$ω$, измеряется в радианах в секунду**)**; быстроту изменения угловой скорости показывает **угловое ускорение(**$ε$, измеряется в радианах в секунду в секунду, или рад/с2**)**.

Существует два вида вращательного движения: равномерное и неравномерное вращение. При равномерном вращении угловое ускорение тела равно нулю, вследствие чего угловая скорость остается неизменной. Среди неравномерного вращения выделяют равноускоренное, при котором тело имеет постоянное угловое ускорение и угловая скорость непрерывно и равномерно изменяется. Данный факт сразу наводит на мысль о кинематике поступательного движения, в которой также шло деление на равномерную и равноускоренную составляющую. И поскольку поступательное движение нам уже хорошо знакомо, понять вращение будет проще всего, сравнивая его с прямолинейным движением тела.

Ниже представлены две сравнительные таблицы с формулами кинематики вращательного и поступательного движения: “*Формулы равномерного вращения и равномерного прямолинейного движения”* и “*Формулы равноускоренного вращения и равноускоренного прямолинейного движения”.* В первой таблице сравниваются формулы равномерного движения и вращения, во второй - формулы равноускоренного движения и вращения.

*Формулы равномерного вращения и равномерного прямолинейного движения*

|  |  |
| --- | --- |
| Поступательное движение  | Вращательное движение |
| $$x=x\_{0}\pm v⋅t$$ | $$m$$ | $$⇒x$$ | $$φ=φ\_{0}\pm ω⋅t$$ | $$rad$$ | $$⇒φ$$ |
| $$v=const$$ | $$m/s$$ | $$⇒v$$ | $$ω=const$$ | $$rad/s$$ | $$⇒ω$$ |
| $$a=0$$ | $$m/s^{2}$$ | $$⇒a$$ | $$ε=0$$ | $$rad/s^{2}$$ | $$⇒ε$$ |

*Формулы равноускоренного вращения и равноускоренного прямолинейного движения*

|  |  |
| --- | --- |
| Поступательное движение | Вращательное движение |
| $$x=x\_{0}\pm v\_{0}⋅t\pm a⋅t^{2}/2$$ | $$m$$ | $$⇒x$$ | $$φ = φ\_{0}\pm ω\_{0}⋅t\pm ε⋅t^{2}/2$$ | $$rad$$ | $$⇒φ$$ |
| $$v=v\_{0}\pm a⋅t$$ | $$m/s$$ | $$⇒v$$ | $$ω=ω\_{0}\pm ε⋅t$$ | $$rad/s$$ | $$⇒ω$$ |
| $$a=const$$ | $$m/s^{2}$$ | $$⇒a$$ | $$ε=const$$ | $$rad/s^{2}$$ | $$⇒ε$$ |

 Таким образом, кинематика поступательного и вращательного движения абсолютно идентичны в структуре своих формул и организации физических величин, с помощью которых описывается изменение положения тела.