

Простейшие движения твердого тела

- Поступательное;
- вращательное.

Поступательное движение твердого тела: любая прямая, проведенная в этом теле, остается параллельной самой себе при перемещении.

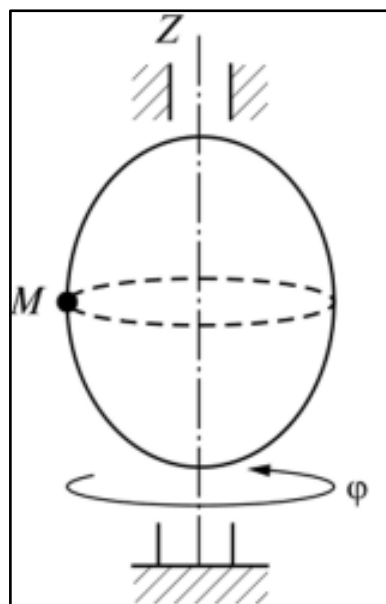
Все точки тела описывают одинаковые траектории и в каждый момент времени имеют одинаковые по модулю и направлению скорости и ускорения.

Вращательное движение твердого тела: какие-нибудь две точки, принадлежащие телу, остаются все время неподвижными.

Прямая, проходящая через эти точки, называется осью вращения.

При вращательном движении положение тела определяется значением угла поворота тела.

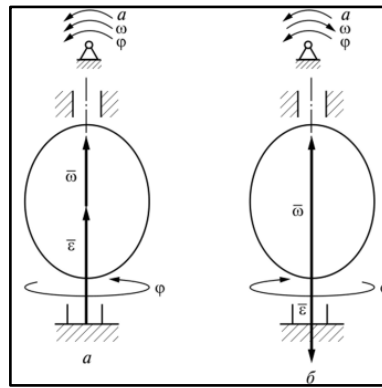
Основными кинематическими характеристиками вращательного движения являются угловая скорость $\bar{\omega} = \frac{d\varphi}{dt}$ и угловое ускорение $\bar{\varepsilon} = \frac{d\omega}{dt}$.



Вращательное движение твердого тела

Угловая скорость и угловое ускорение – величины векторные, направленные вдоль оси вращения.

Вектор $\bar{\omega}$ направлен в ту сторону, откуда вращение видно происходящим против часовой стрелки. В случае ускоренного движения – совпадают по направлению в случае замедленного – направлены в противоположные стороны.



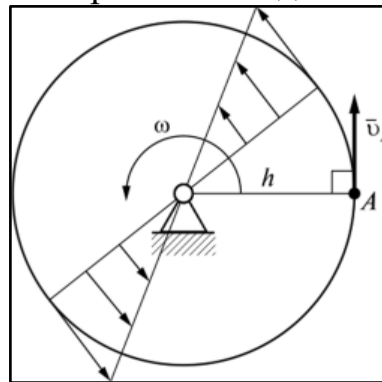
Направление угловой скорости и углового ускорения
при вращательном движении твердого тела:

а — ускоренное движение; б — замедленное движение

Скорости точек тела, совершающего вращательное движение, определяются по

$v_A = \omega h$, где v_A — скорость точки; ω — угловая скорость тела; h — расстояние от точки до оси вращения.

Скорость точки зависит от ее расстояния до оси вращения.

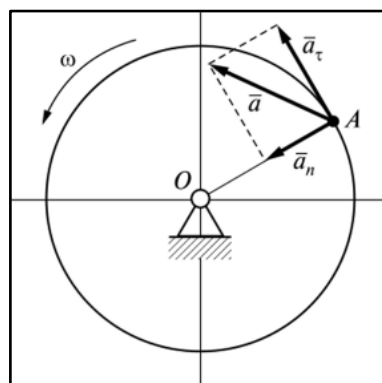


Картина распределения скоростей точек тела,
совершающего вращательное движение

Ускорение точки тела, совершающего вращательное движение, раскладывается

на касательное ускорение $a_\tau = h \frac{d\omega}{dt} = h\varepsilon$ и нормальное ускорение $a_n = \frac{v^2}{\rho}$, где $\rho = h$, $a_n = \omega^2 h$.

Полное ускорение $a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2} = h\sqrt{\varepsilon^2 + \omega^2}$



Направление ускорений точки тела