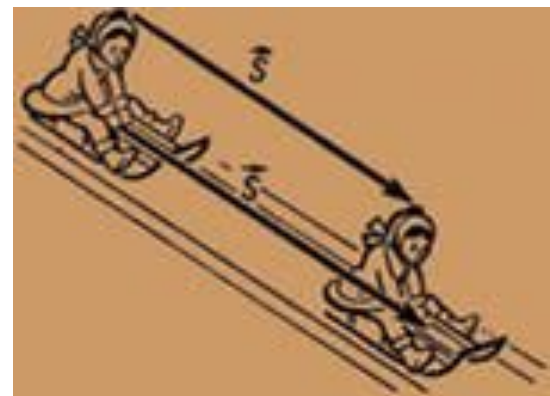
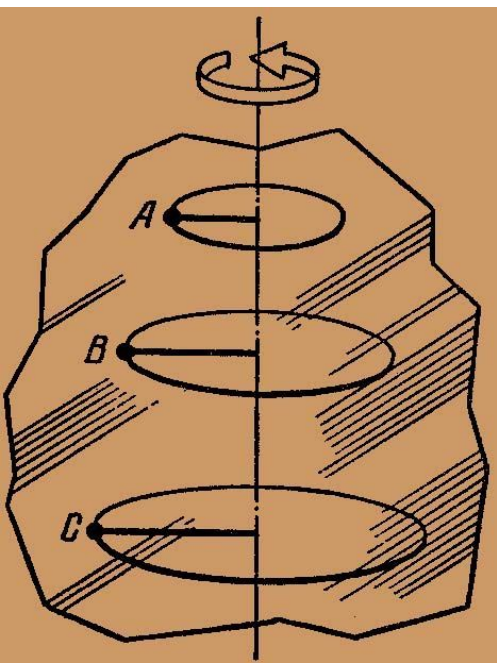


Кинематика твердого



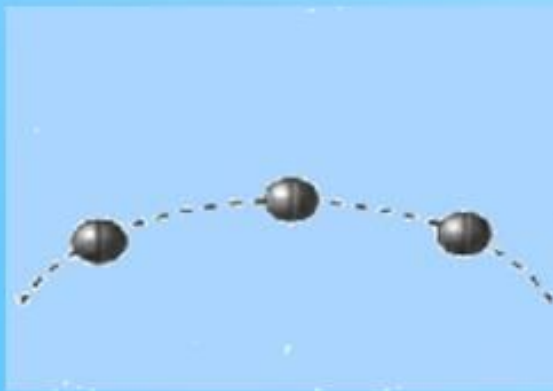
1. Теорема о поступательном движении тела.
2. Параметры вращательного движения.
3. Законы вращения.
4. Сложное движение тела.



Виды механического движения

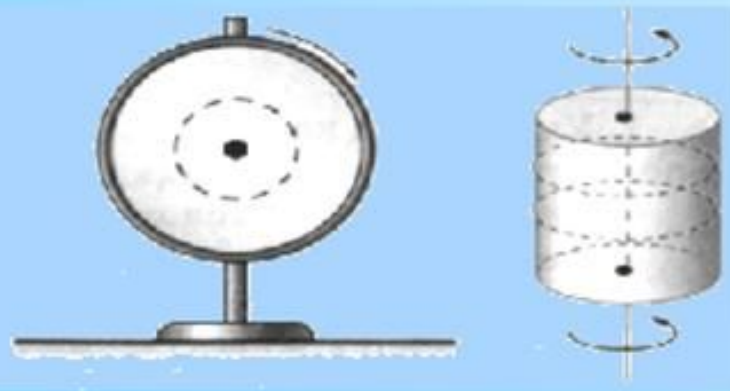
поступательное

При поступательном движении все точки тела движутся одинаково



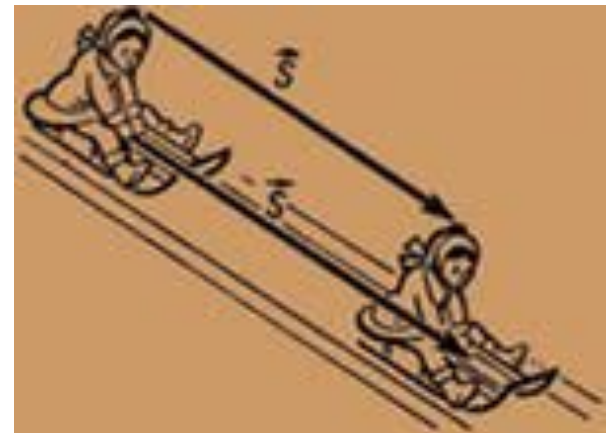
вращательное

При вращательном движении все точки тела движутся по окружности с центром в одной точке



При поступательном движении любая прямая, связанная с телом, движется параллельно своему первоначальному положению.

- Теорема:** «При поступательном движении все точки твердого тела имеют одинаковые траектории, скорости и ускорения.»



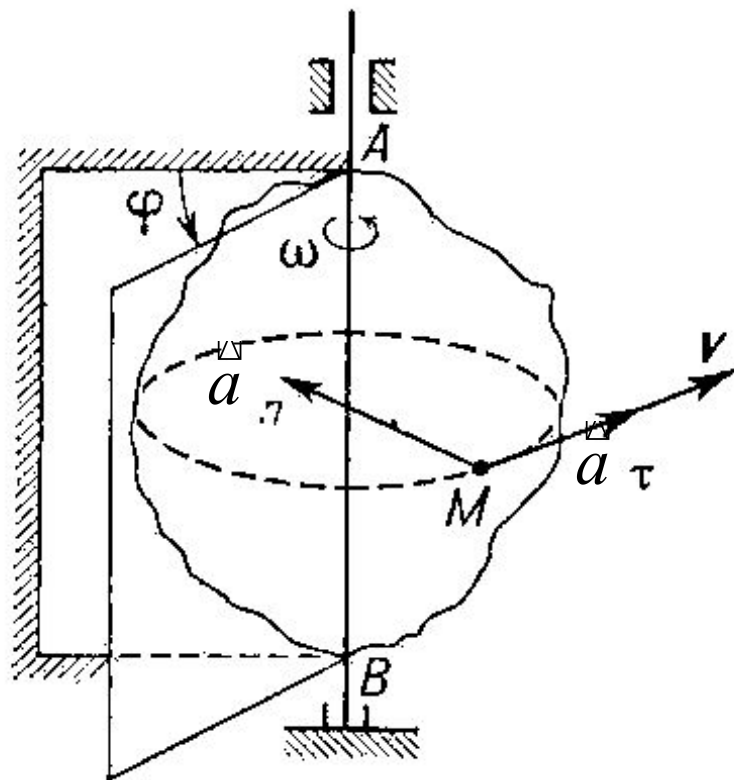
2, При вращательном движении хотя бы две точки остаются неподвижны, через них проходит ось вращения.

- Угол, на который повернется тело за некоторое время называется **углом поворота тела.**

$\varphi = f(t)$ – уравнение вращения

$\varphi = 2\pi \cdot N_{об}$ (рад)

$N_{об}$ – количество оборотов



- **Угловая скорость** тела в данный момент времени равна первой производной от угла поворота по времени:
-

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}} \right)$$

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}$$

n – частота вращения тела (об / мин)

- **Угловое ускорение** в данный момент времени равно первой производной от угловой скорости по времени:

$$\xi = \frac{d\omega}{dt} \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}^2} \right)$$

Связь между угловыми и линейными параметрами движения

□ *Линейная скорость:*

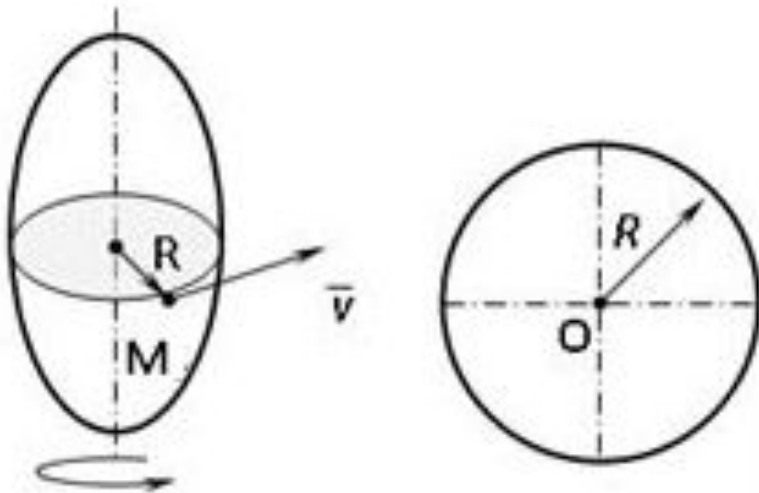
$$v = \omega \cdot R$$

• *Касательное ускорение:*

$$a_{\tau} = \xi \cdot R$$

• *Нормальное ускорение:*

$$a_n = \omega \cdot R^2$$



• *Линейное перемещение:*

$$S = \varphi \cdot R$$

3. Законы вращения

□ Закон равномерного вращения:

$$\varphi = \varphi_0 + \omega \cdot t$$

• Закон равнопеременного вращения:

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 \cdot t + \frac{\xi \cdot t^2}{2}$$

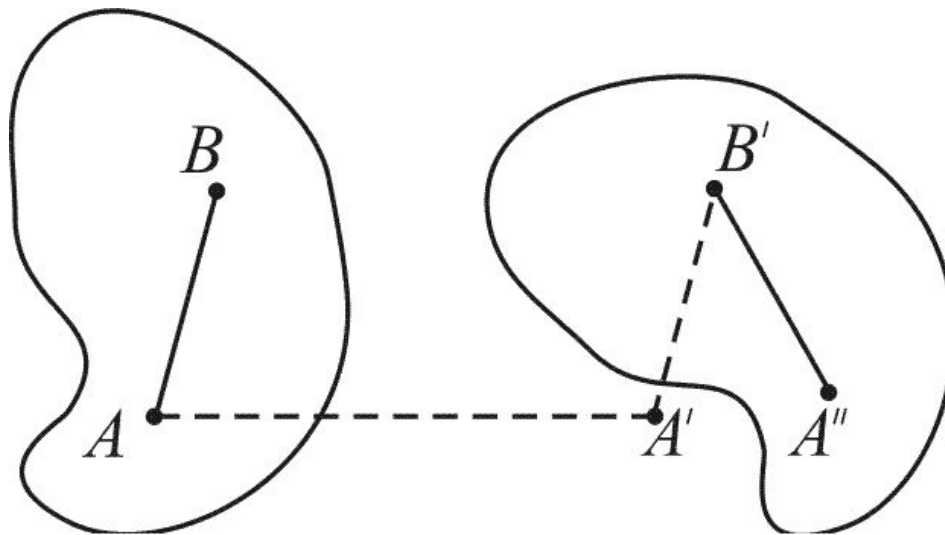
• Угловая скорость при равнопеременном вращении:

$$\omega = \omega_0 + \xi \cdot t$$

4, Сложное движение твердого тела можно рассматривать, как совокупность относительного и переносного движения.

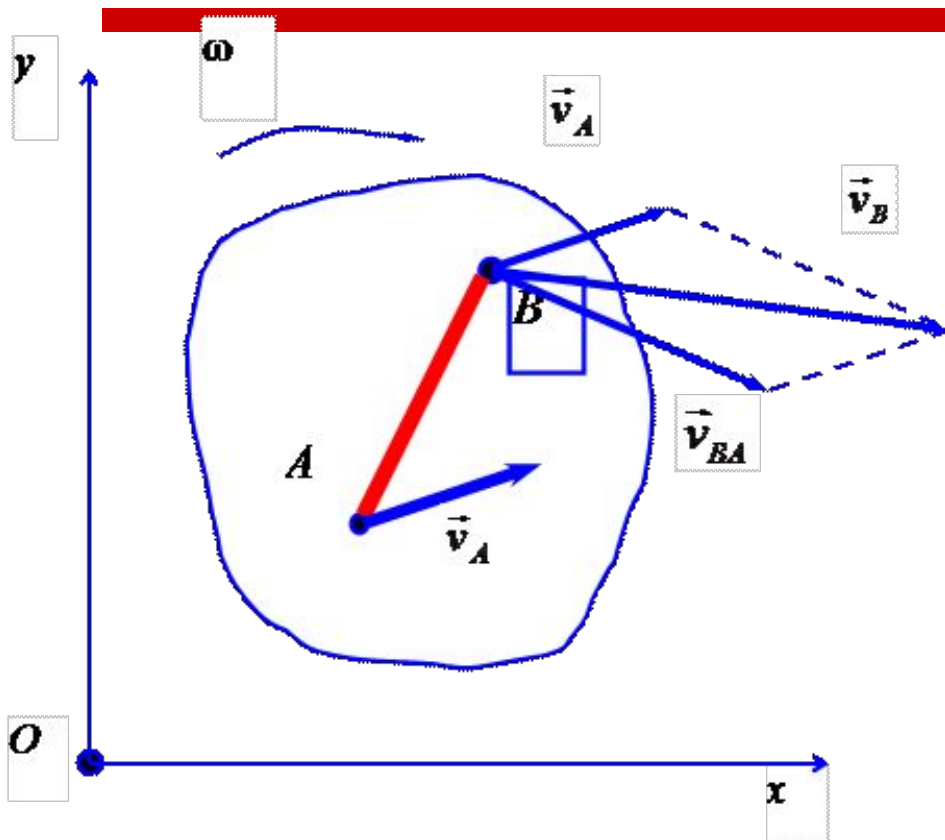
- **Плоскопараллельное движение** – это пример сложного движения тела. При плоскопараллельном движении все точки тела движутся в плоскостях, параллельных данной.
 - Такой вид движения используют в плоских механизмах.
-

Для рассмотрения плоскопараллельного движения тела достаточно знать, как движется отрезок, связанный с этим телом.



- **Сложное движение твердого тела** можно рассматривать, как совокупность двух простых видов движения:
поступательного вместе с полюсом (точка B) и вращательного вокруг этого полюса.
-

Метод разложения скоростей при сложном движении тела



Скорость любой точки плоской фигуры равна геометрической сумме двух скоростей: скорости полюса (точка A) и вращательной скорости вокруг этого полюса.

$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{v}_{BA}$$