

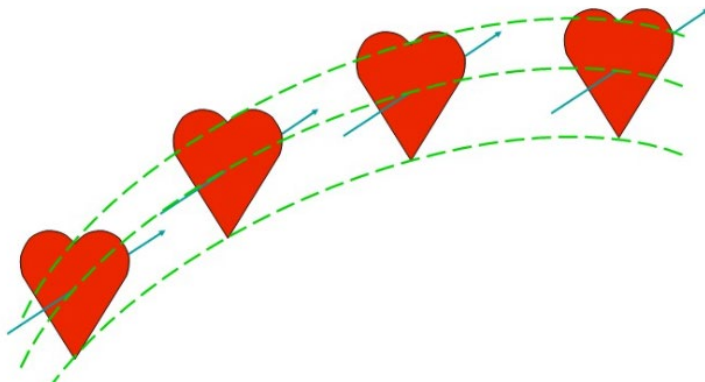
МЕХАНИКА

Кинематика криволинейного
(вращательного) движения

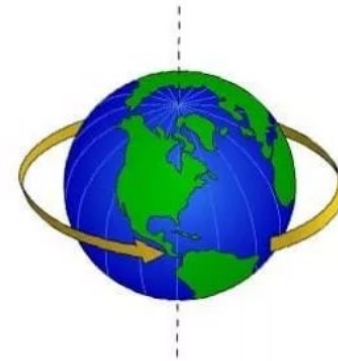


Движение

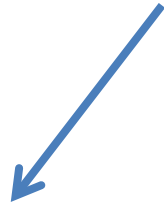
поступательное



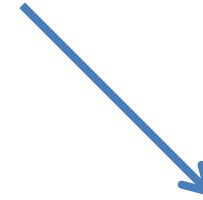
вращательное



Движение



прямолинейное

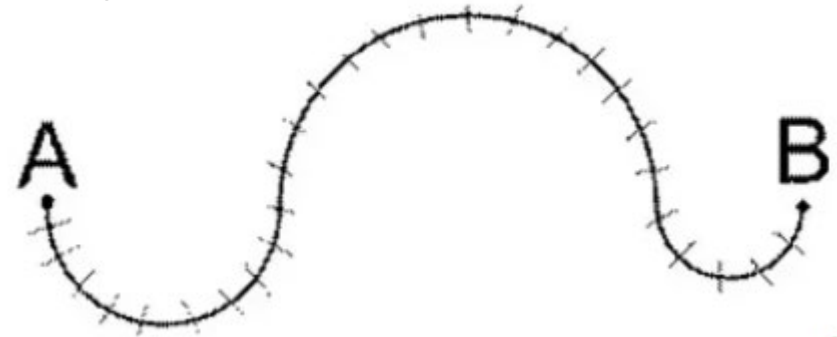


криволинейное

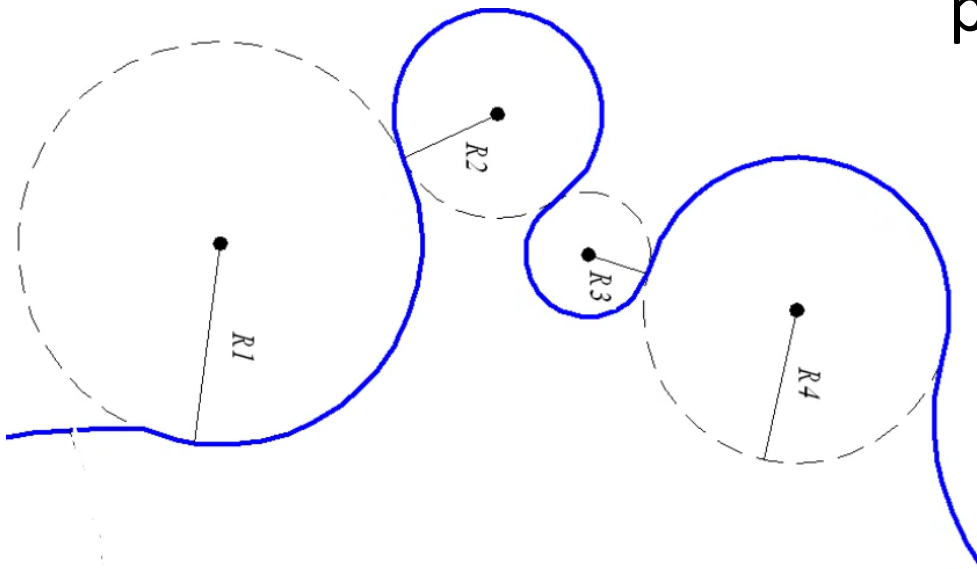


Способы описания криволинейного движения:

1. Разбить криволинейную траекторию на прямолинейные участки

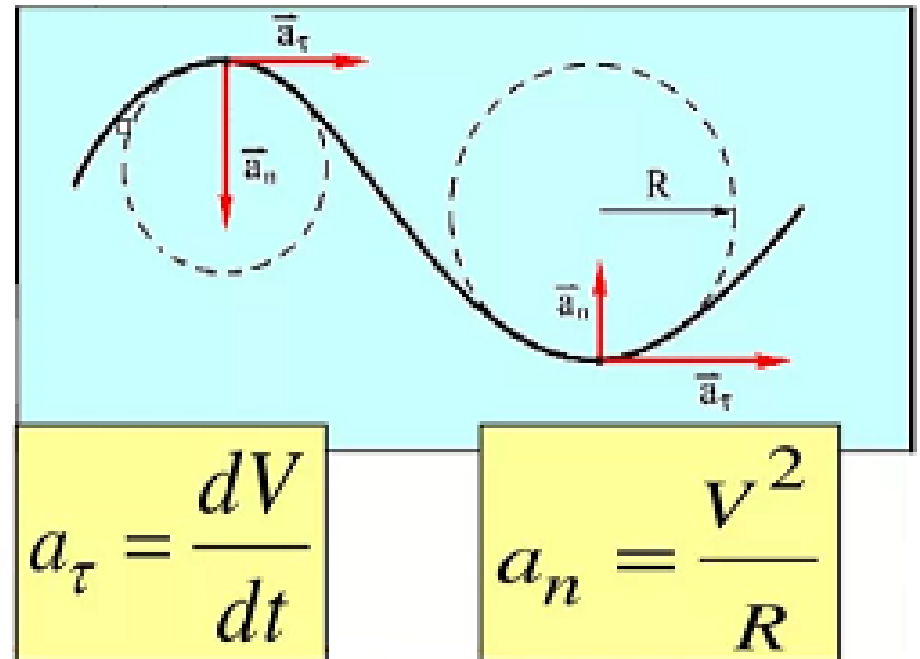


2. Представить как движение по дугам окружностей разного радиуса

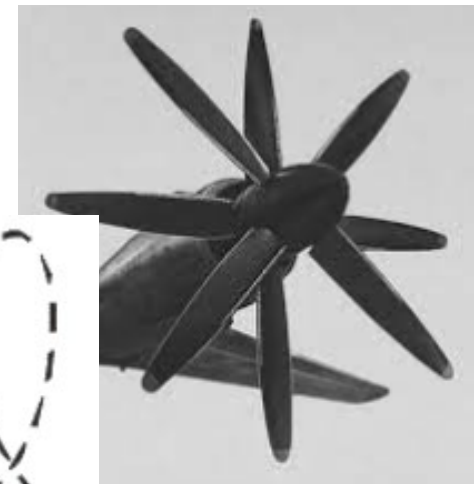
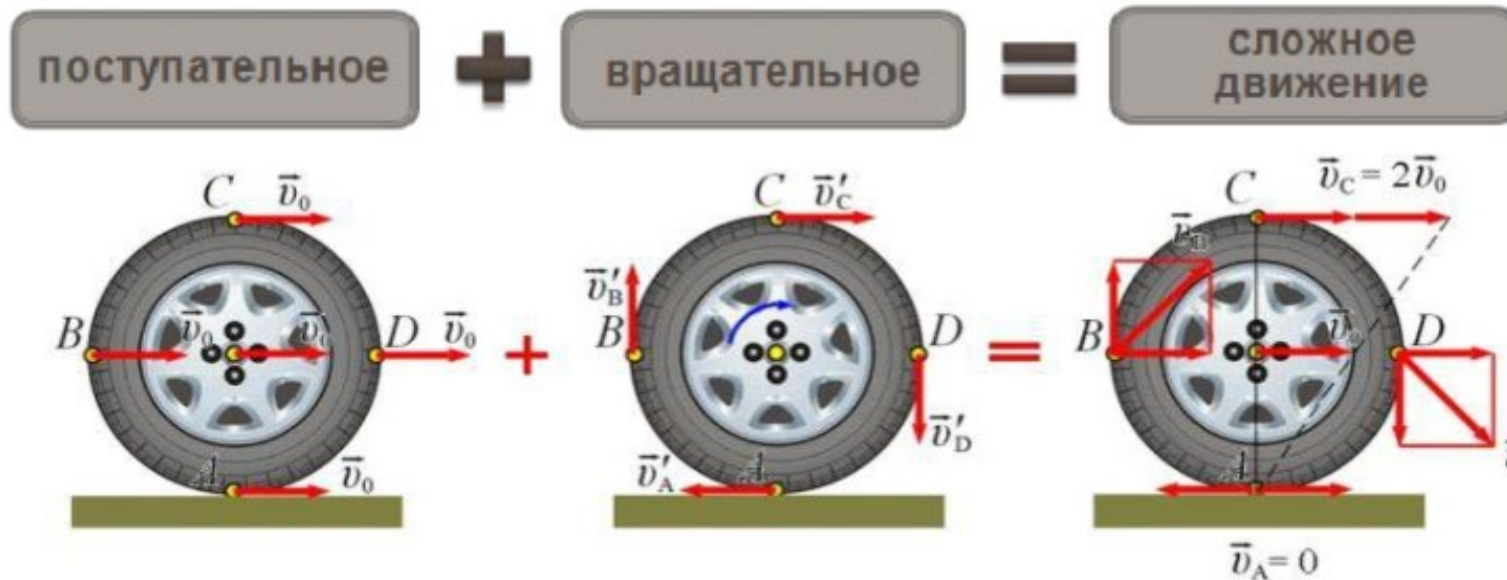


- Вектор скорости может меняться как по величине, так и по направлению.

$$\vec{a} = \vec{a}_\tau + \vec{a}_n$$

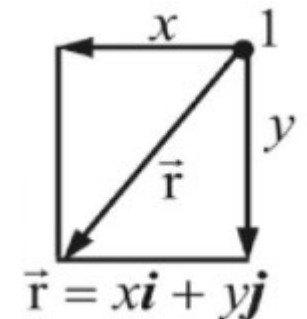
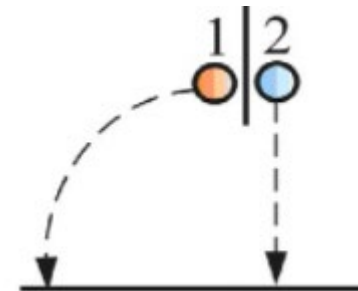
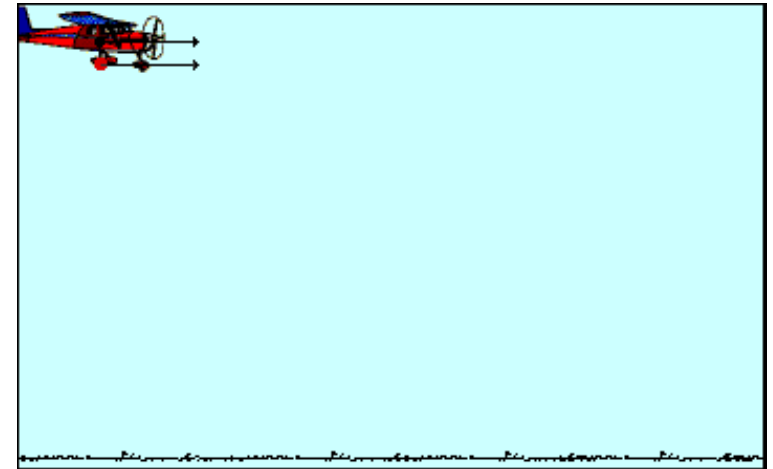
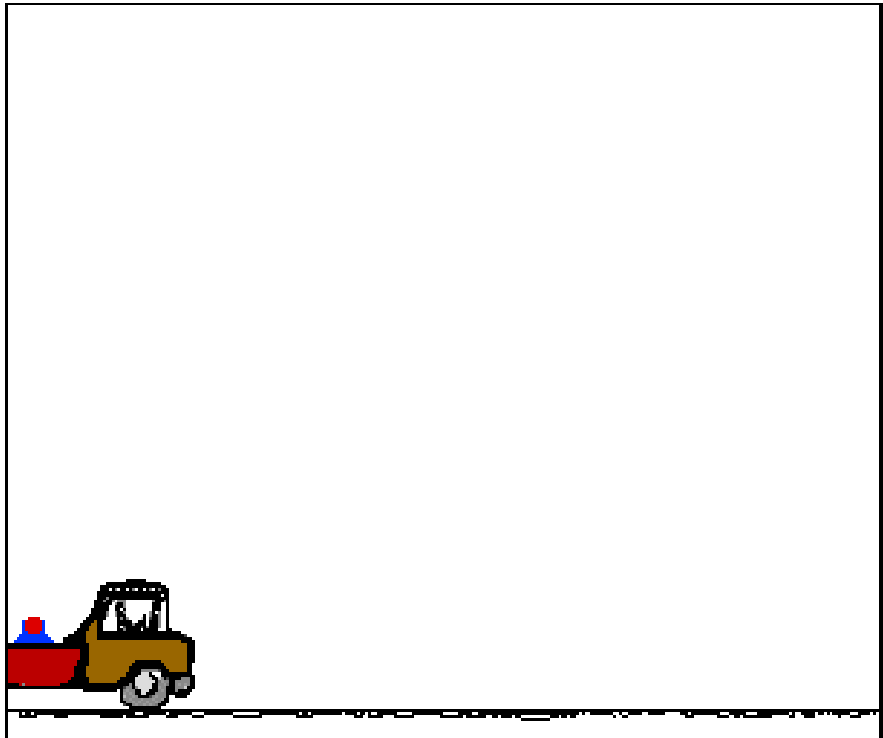


Сложное движение



Принцип независимости движения

Если МТ участвует в нескольких движениях, то их можно рассматривать как два одновременных и независимых движения.



Кинематика вращательного движения

1. **Линейная скорость** – мгновенная скорость точки на вращающемся теле.



2. **Абсолютно твердое тело** – тело, деформацией которого можно пренебречь по сравнению с размерами самого тела.

Абсолютно твердое тело?

ДА



НЕТ



Кинематика вращательного движения

1. **Угол поворота (φ)** – на какой угол повернулось тело.

2. **Угловая скорость (ω)** – физическая величина, характеризует быстроту изменения угла



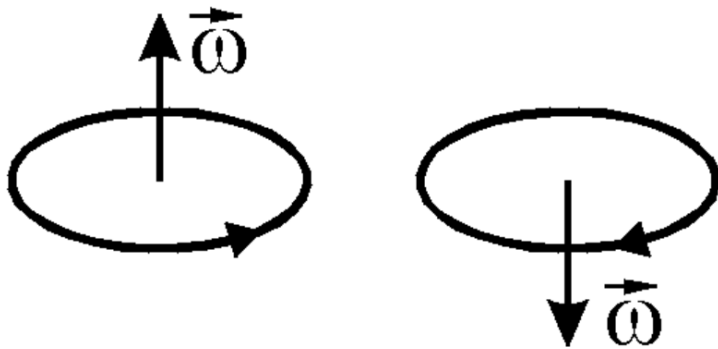
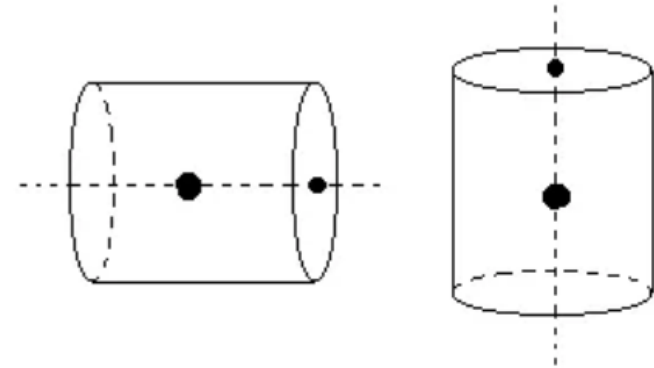
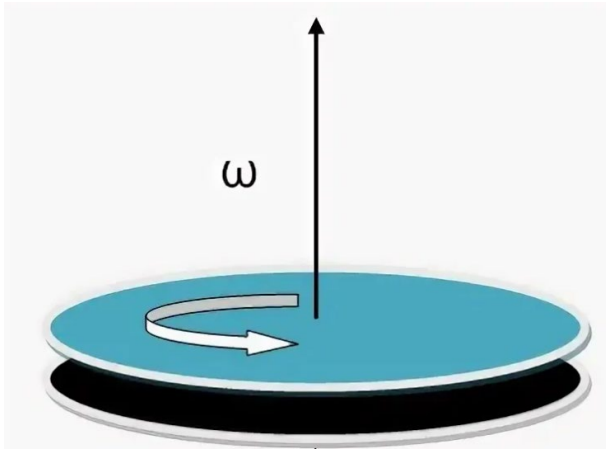
средняя

$$\omega_{cp} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

мгновенная

$$\vec{\omega} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{\varphi}}{\Delta t} = \frac{d\vec{\varphi}}{dt}$$

Направление угловой скорости



Связь угловой скорости и
линейной

$$\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$$

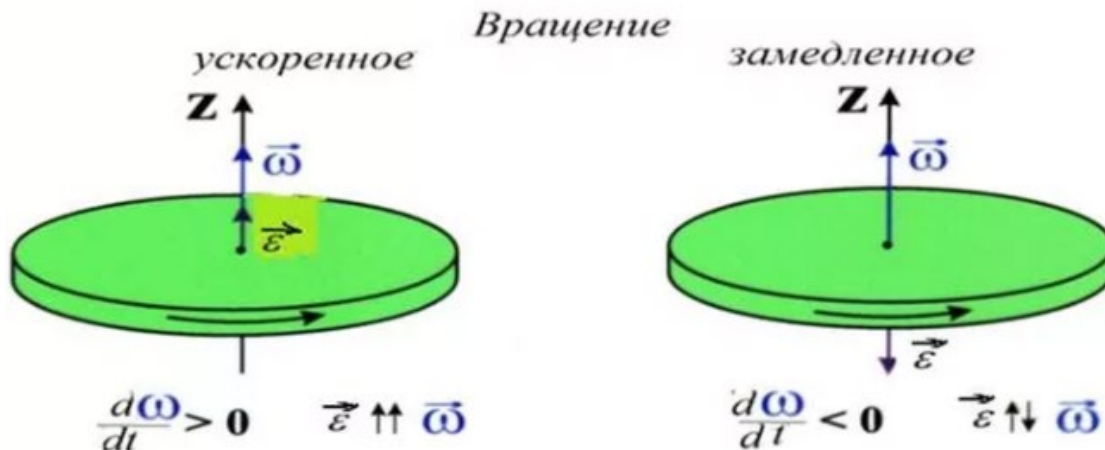
3. Угловое ускорение (ϵ) – физическая величина, характеризующая изменение угловой скорости.

среднее

$$\epsilon_{cp} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

мгновенное

$$\vec{\epsilon} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{\omega}}{\Delta t} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$$



$$a_{\tau} = \epsilon R$$

$$a_n = \omega^2 R$$

Период и частота

Период обращения (T) – время, за которое тело совершает один полный оборот на угол 2π .

Частота вращения (ν) – количество оборотов за единицу времени.

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$$



Кинематические уравнения поступательного и вращательного движений

Поступательное	Вращательное
Равномерное	
$s = v \cdot t$	$\varphi = \omega \cdot t$
$v = const$	$\omega = const$
$a = 0$	$\varepsilon = 0$
Равнопеременное	
$s = v_0 t \pm \frac{at^2}{2}$	$\varphi = \omega_0 t \pm \frac{\varepsilon \cdot t^2}{2}$
$v = v_0 \pm a \cdot t$	$\omega = \omega_0 \pm \varepsilon \cdot t$
$a = const$	$\varepsilon = const$
Неравномерное	
$s = f(t)$	$\varphi = f(t)$
$v = \frac{ds}{dt}$	$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$
$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 s}{dt^2}$	$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2 \varphi}{dt^2}$

Какова скорость поверхности Земли за счет суточного вращения на широте Санкт-Петербурга? Радиус Земли 6400км.



Спасибо!

