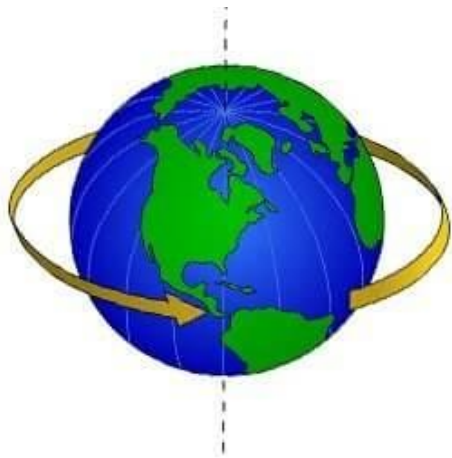


Вращательное движение.  
Поступательное движение.  
Движение по окружности.

# Вращательное движение

**Вращательным** называется такое **движение** твердого тела, при котором все его точки описывают окружности, центры которых лежат на одной прямой, называемой осью вращения.



*Вращение Земли вокруг своей оси*



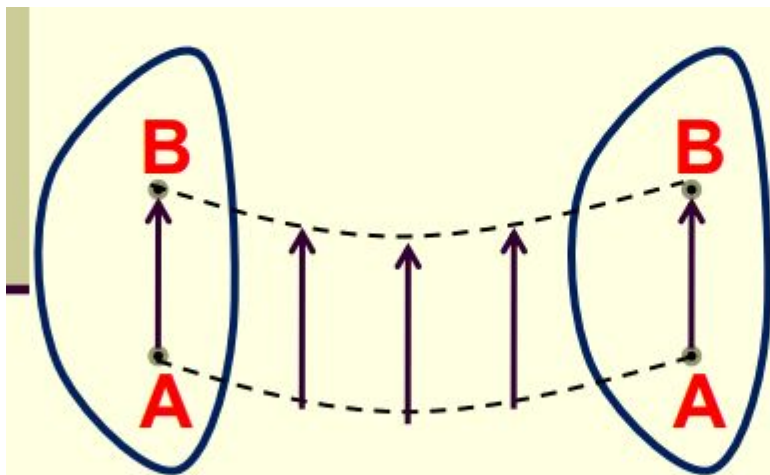
*Колесо*



*Юла*

# Поступательное движение

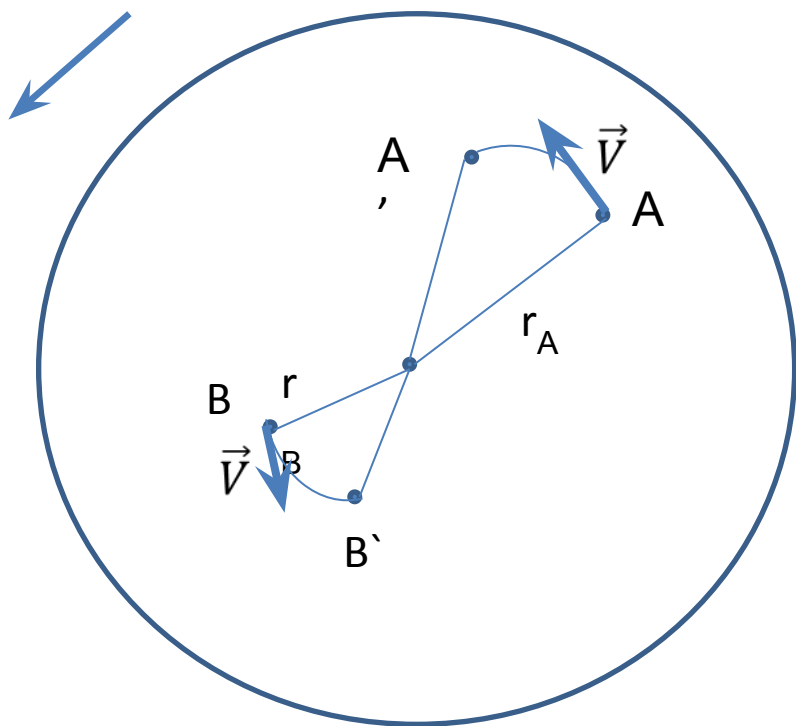
Поступательное движение твердого тела – движение, при котором любая прямая, проведенная в этом теле, перемещается параллельно самой себе.



## Все точки тела:

- совершают *одинаковые перемещения*;
- описывают *одинаковые траектории*;
- проходят *одинаковые пути*;
- имеют в каждый момент времени *равные  $\vec{v}$  и  $\vec{a}$*

# Движение по окружности



$t$  – промежуток  
времени

**мгновенная скорость точки на  
вращающемся теле  
называется линейной  
скоростью**

**Твердое тело – тело,  
расстояние между двумя  
точками которого не  
изменяется ни при каких  
условиях**

# Определение

Равномерное вращение тела – вращательное движение, при котором за любые равные промежутки времени тело поворачивается на равные углы.

$$\omega = \frac{\varphi}{t}$$

- Угловая  
скорость

$\varphi$  - угол поворота  
тела  
 $t$  - время

$$[\omega] = \frac{\text{рад}}{\text{с}} = \frac{1}{\text{с}} = \text{с}^{-1}$$

- Единицы  
измерения

**Угловой скоростью равномерного вращения называется физическая величина, равная отношению угла поворота тела ко времени, за которое он произошёл.**

# Зависимость линейной и угловой скоростей

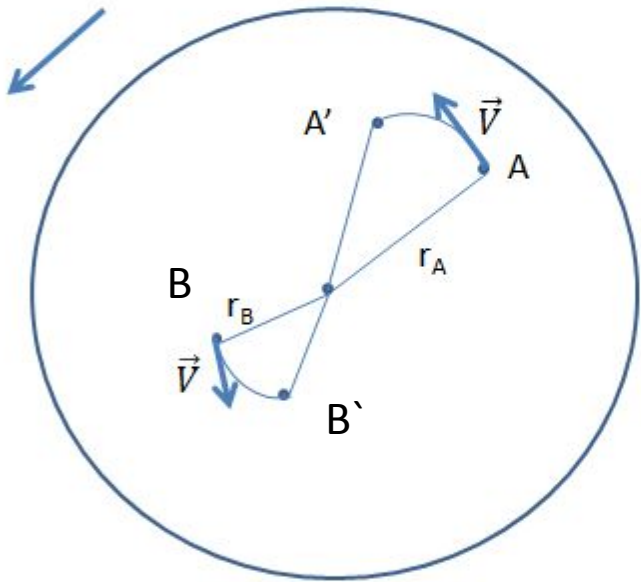
Если угол выражается в радианах, то длину окружности можно найти следующим образом:

$$l = \varphi r$$

$l$  – путь, пройденный точкой на вращающемся теле  
 $\varphi$  – угол, на который повернулось тело  
 $r$  – расстояние от оси вращения

$$\frac{l}{t} = \frac{\varphi}{t} r$$

$$V = \omega r$$



$$V_A > V_B$$

Неподвижные точки – точки,  
находящиеся на оси вращения

# Период и частота вращения

Время, за которое тело совершает полный оборот называется **периодом вращения**

- $[T] = \text{с}$

$$T = \frac{t}{N}$$

N – число оборотов

$$T = \frac{1}{\nu}$$

**Частотой вращения** тела называется физическая величина, равная числу оборотов совершаемых телом, за единицу времени.

- $[\nu] = \frac{\text{об}}{\text{с}} = \frac{1}{\text{с}}$

$$\nu = \frac{N}{t}$$

$$\nu = \frac{1}{T}$$



# Частота вращения и угловая скорость

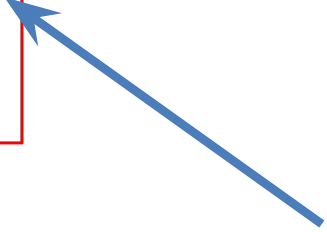
$$\omega = 2\pi\nu$$

# Период и угловая скорость

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

# Центростремительное ускорение

$$a_{\text{ц}} = \frac{V^2}{r}$$

$$V = \omega r$$


$$a_{\text{ц}} = \omega^2 r$$

Какой формуле верить? В первом случае – при уменьшении радиуса центростремительное ускорение увеличивается. Во втором случае при уменьшении радиуса центростремительное ускорение уменьшается.

# Задачи

Диск радиусом 20 см равномерно вращается вокруг своей оси. Скорость точки, находящейся на расстоянии 15 см от центра диска, равна 1,5 м/с. Определите скорость крайних точек диска.

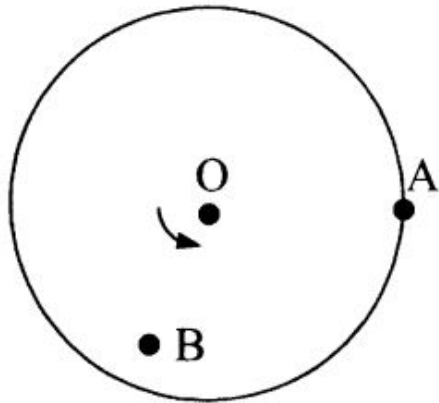
*Ответ:* \_\_\_\_\_ м/с

Две шестерни, сцепленные друг с другом, вращаются вокруг неподвижных осей. Большая шестерня радиусом 20 см делает 20 оборотов за 10 с. Сколько оборотов в секунду делает шестерня радиусом 10 см?

*Ответ:* \_\_\_\_\_

# Задачи

На вращающемся с постоянной угловой скоростью диске из точки А в точку В ползет жук. Выберите **два** верных утверждения. Укажите их номера.



- 1) Линейная скорость жука уменьшилась.
- 2) Центробежное ускорение жука увеличилось.
- 3) Период вращения жука не изменился.
- 4) Радиус траектории движения жука увеличился.
- 5) Частота вращения жука уменьшилась.

Ответ: