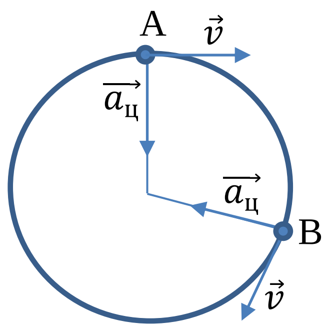
Ускорение точки при ее движении по окружности

При движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью величины ϑ и ω остаются неизменными. В этом случае при движении изменяется только **направление** вектора скорости ϑ.



Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью является движением с **ускорением** (но не равноускоренным!!!), так как меняется только **НАПРАВЛЕНИЕ СКОРОСТИ**. Ускорение

$$\vec{a}_n = \frac{\Delta\vec{\vartheta}}{\Delta t}$$

направлено по радиусу к центру окружности. Его называют **нормальным** (так как оно перпендикулярно скорости), или **центростремительным ускорением**, так как вектор ускорения в любой точке окружности направлен к ее центру (см. рисунок).

Модуль центростремительного ускорения связан с линейной ϑ и угловой ω скоростями соотношениями:

$$a_n = \frac{\vartheta^2}{R} = \omega^2 R = \vartheta\omega$$

Поиграем немного в формулы. По определению $a_n = \frac{\vartheta^2}{R}$. Подставим в эту формулу $\vartheta = \frac{2\pi R}{T}$. Получим

$$\boxed{a_ц = \frac{v^2}{R}}$$

$$a_n = \frac{\vartheta^2}{R} = \frac{\left(\frac{2\pi R}{T}\right)^2}{R} = \frac{4\pi^2 R^2}{T^2 R} = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

или

$$\boxed{v = \omega R}$$

$$a_n = \omega^2 R = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 R = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

Мы получили еще одну формулу для центростремительного ускорения – через радиус окружности и период обращения. Так же эту формулу можно записать через частоту вращения тела

$$a_n = \frac{4\pi^2 R}{T^2} = 4\pi^2 R \nu^2$$