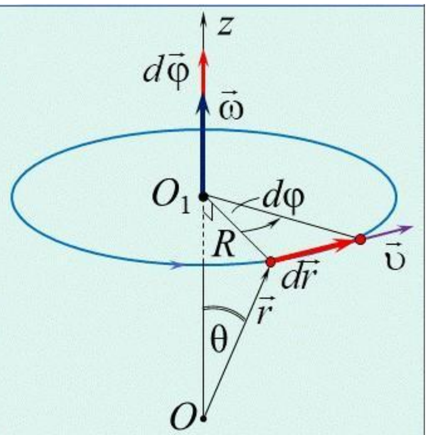
5. Связь между угловыми и линейными кинематическими величинами.

При движении МТ по окружности линейные и угловые характеристики ее движения связаны между собой.

Пусть МТ движется по окружности радиусом R, с центром в точке O_1, находящейся на <u>неподвижной</u> оси Oz. Плоскость окружности перпендикулярна этой оси. $\vec{r}$ – радиус-вектор МТ.



Радиус окружности R выражается через модуль радиус-вектора r МТ как:

$$R = r \cdot \sin\theta, \qquad (1.27)$$

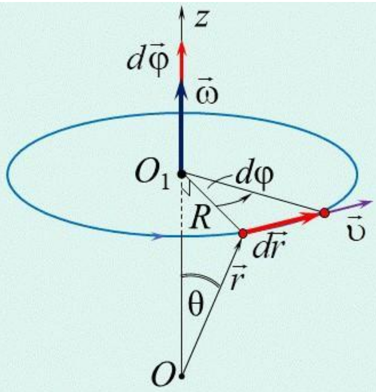
где θ – угол между $\vec{r}$ и осью Oz.

За малое время dt МТ поворачивается на угол $d\varphi$.
При этом модуль малого (элементарного) перемещения $|d\vec{r}\,|$ с учетом (1.27) равен:

$$\left|d\vec{r}\right| = R \cdot d\varphi = r \cdot \sin\theta \cdot d\varphi. \qquad (1.28)$$

С учетом направлений векторов $d\vec{r}$, $\overrightarrow{d\varphi}$ и $\vec{r}$ ***связь линейного и углового перемещения*** имеет вид:

$$\boxed{d\vec{r} = \left[d\vec{\varphi},\ \vec{r}\,\right].} \qquad (1.29)$$



Из (1.3) модуль линейной скорости МТ с учетом (1.28) и (1.25):

$$\left|\vec{\upsilon}\right| = \frac{\left|d\vec{r}\right|}{dt} = \frac{d\varphi \cdot \left|\vec{r}\right| \cdot \sin\theta}{dt} = \frac{d\varphi}{dt} \cdot \left|\vec{r}\right| \cdot \sin\theta,$$

$$\left|\vec{\upsilon}\right| = \omega \cdot \left|\vec{r}\right| \cdot \sin\theta.$$

С учетом направлений векторов $\vec{\upsilon}$, $\vec{\omega}$ и $\vec{r}$ ***связь линейной и угловой скорости*** имеет вид:

$$\boxed{\vec{\upsilon} = \left[\vec{\omega}, \vec{r}\,\right].} \qquad (1.30)$$

Если начало координат т. O совпадает с центром окружности т. O_1, то $r = R$ и $\theta = \pi/2$, тогда $\upsilon = \omega \cdot R$.