



## *Равномјерно промјенљиво кружно кретање*

Приликом промјенљивог кружног кретања мијења се интензитет линијске брзине, као и угаона брзина. Због тога се уводе појмови средње угаоне брзине и тренутне угаоне брзине.

**Средња угаона брзина** је количник укупног описаног угла и протеклог времена.

$$\omega_{sr} = \frac{\theta}{t}$$

Детаљнију информацију о промјенљивом кружном кретању даје тренутна угаона брзина:

**Тренутна угаона брзина** је једнака средњој угаоној брзини у бесконачно малом временском интервалу:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}, \quad (\Delta t \rightarrow 0)$$

Равномјерно промјенљиво кружно кретање је кретање приликом којег тијело равномјерно мијења своју угаону брзину.

За описивање равномјерно промјенљивог кружног кретања користи се угаоно убрзање.

**Угаоно убрзање** је однос промјене угаоне брзине и времена за које се та промјена догодила.

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

Јединица за угаоно убрзање је **радијан у секунди на квадрат** ( $\frac{rad}{s^2}$ ).

Постоји веза између тангенцијалног и угаоног убрзања:



## МЕХАНИЧКО КРЕТАЊЕ

Максим Мичета

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \\ a_t &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\ v &= \omega r \end{aligned} \right\} \begin{aligned} a_t &= \frac{\Delta\omega r}{\Delta t} \\ a_t &= \alpha r \end{aligned}$$

Изведимо сада основне формуле за равномерно промјенљиво кружно кретање.

### Зависност брзине од времена:

Код убрзаног кружног кретања угаона брзина се повећава, па важи:

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{t} = \frac{\omega - \omega_0}{t}$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

или, у општем случају:

$$\omega = \omega_0 \pm \alpha t$$

гдје је  $\omega$  коначна угаона брзина, а  $\omega_0$  почетна угаона брзина. Знак  $+$  користимо код убрзаног кружног кретања, а знак  $-$  код успореног кружног кретања.

Ако претходну формулу помножимо полупречником путање, добићемо:

$$\omega r = \omega_0 r \pm \alpha r t$$

$$v = v_0 \pm a_t t$$

### Зависност описаног угла и пређеног пута од времена:

Код равномерно промјенљивог кретања, средња угаона брзина једнака је средњој аритметичкој брзини почетне и коначне угаоне брзине:

$$\omega_{sr} = \frac{\omega + \omega_0}{2}$$



## МЕХАНИЧКО КРЕТАЊЕ

Максим Мичета

па ако применијемо формулу коју смо добили раније, добићемо:

$$\omega_{sr} = \frac{\omega_0 + \alpha t + \omega_0}{2} = \omega_0 + \frac{\alpha t}{2}$$

па је описани угао:

$$\theta = \omega_{sr} t$$

$$\theta = \omega_0 t + \frac{\alpha t^2}{2}$$

или у општем случају:

$$\theta = \omega_0 t \pm \frac{\alpha t^2}{2}$$

Знак + користимо код убрзаног кружног кретања, а знак – код успореног кружног кретања.

Ако претходну формулу помножимо полупречником путање, добићемо:

$$\theta r = \omega_0 r t \pm \frac{r \alpha t^2}{2}$$

$$s = v_0 t \pm \frac{a_t t^2}{2}$$

Веза између угаоне брзине (брзине) и описаног угла (пређеног пута):

До описаног угла долазимо на сличан начин:

$$\theta = \omega_{sr} t$$

$$\theta = \frac{\omega + \omega_0}{2} t$$

а када применијемо формулу за вријеме  $t = \frac{\omega - \omega_0}{\alpha}$ , добићемо:



## МЕХАНИЧКО КРЕТАЊЕ

Максим Мичета

$$\theta = \frac{\omega + \omega_0}{2} \frac{\omega - \omega_0}{\alpha}$$

$$\theta = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\alpha}$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$$

или у општем случају:

$$\omega^2 = \omega_0^2 \pm 2\alpha\theta$$

Знак + користимо код убрзаног кружног кретања, а знак – код успореног кружног кретања.

Ако претходну формулу помножимо квадратом полупречника путање, добићемо:

$$(\omega r)^2 = (\omega_0 r)^2 \pm 2r\alpha r\theta$$

$$v^2 = v_0^2 \pm 2a_t s$$