

◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

A szöggyorsulás

Ha egy kerékpáros állandó sebességgel halad, a kerekek egyenletesen forognak, így a kerékpárszelep szögsebessége időben állandó. (A szelep mozgását most a vázhoz viszonyítjuk.) Induláskor azonban a szelep szögsebessége folyamatosan növekszik, megálláskor viszont csökken.

A körmozgást végző test szögsebessége időben változhat. A szögsebesség változásának gyorsaságát az átlagszöggyorsulással jellemezhetjük. *A szögsebesség-változás és a közben eltelt idő hányadosaként meghatározott fizikai mennyiséget **átlagszöggyorsulásnak** nevezzük.*

Az átlagszöggyorsulás jele $\bar{\beta}$. Képlettel:

$$\bar{\beta} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}.$$

Az átlagszöggyorsulás SI-mértékegysége:

$$[\bar{\beta}] = \frac{[\Delta\omega]}{[\Delta t]} = \frac{\frac{1}{s}}{s} = \frac{1}{s^2}.$$

Negatív hatványkitevő alkalmazásával ezt s^{-2} alakban is írhatjuk.

*Az elképzelhető legrövidebb időtartamhoz tartozó átlagszöggyorsulást **pillanatnyi szöggyorsulásnak** nevezzük.* A pillanatnyi szöggyorsulás jele β . Mértékegysége ugyanaz, mint az átlagszöggyorsulás mértékegysége:

$$[\beta] = \frac{1}{s^2}.$$

Ha nem okoz félreértést, a pillanatnyi szöggyorsulást röviden **szöggyorsulásnak** is nevezhetjük.

Könnyen belátható, hogy *ha a körmozgást végző test szöggyorsulása tartósan nulla, akkor a mozgás egyenletes körmozgás.* Ha ugyanis a test szöggyorsulása valamely tetszőlegesen kiválasztott Δt időtartam alatt végig nulla, akkor az átlagszöggyorsulás definíciója alapján:

$$\frac{\Delta\omega}{\Delta t} = 0,$$

$$\Delta\omega = 0,$$

$$\omega_2 - \omega_1 = 0.$$

Mindkét oldalt megszorozva a sugárral:

$$r \cdot \omega_2 - r \cdot \omega_1 = 0,$$

$$v_2 - v_1 = 0,$$

$$v_2 = v_1.$$

Tehát a sebesség nagysága a tetszőlegesen kiválasztott időtartam alatt nem változik. Eszerint a sebesség nagysága állandó, vagyis az ilyen körmozgás egyenletes.

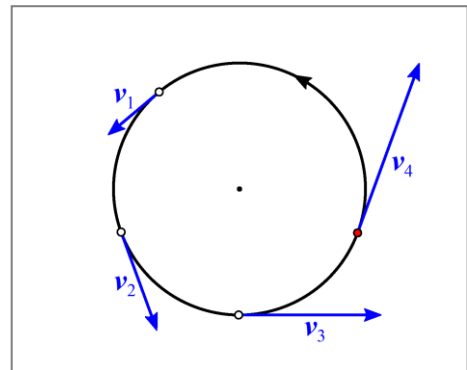
A körpályán változó nagyságú sebességgel mozgó test pillanatnyi gyorsulása két részből tevődik össze: az egyik összetevő a sebesség irányának a megváltozásából adódó centripetális gyorsulás, a másik a sebesség nagyságának a változásából származó **érintőirányú gyorsulás**. A centripetális gyorsulás nagysága:

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r.$$

Az érintőirányú gyorsulás meghatározásához vegyük figyelembe, hogy ha a test Δt időtartamhoz tartozó átlagszöggyorsulása $\bar{\beta}$, és ekközben a szögsebesség ω_1 -ről ω_2 -re, a sebesség pedig v_1 -ről v_2 -re változik, akkor

$$v_1 = r \cdot \omega_1,$$

$$v_2 = r \cdot \omega_2.$$



Ezt felhasználva az érintőirányú gyorsulás nagysága:

$$\bar{a}_\epsilon = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{r \cdot \omega_2 - r \cdot \omega_1}{\Delta t} = r \cdot \frac{\omega_2 - \omega_1}{\Delta t} = r \cdot \bar{\beta}.$$

Ha a vizsgált időtartam az elképzelhető legkisebb, akkor az átlagértékek helyett a pillanatnyi értékek írhatók a fenti összefüggésbe, azaz:

$$a_{\xi} = r \cdot \beta .$$

Eszerint a körpályán mozgó test érintőirányú gyorsulása és szöggyorsulása egyenesen arányos egymással, mert hányadosuk állandó. Az előző összefüggésből ugyanis:

$$\frac{a_{\xi}}{\beta} = r \text{ (= állandó)} .$$

A körpályán mozgó test gyorsulása a centripetális gyorsulás és az érintőirányú gyorsulás vektori összege. Mivel a gyorsulás két összetevője merőleges egymásra, ezért a rajz alapján, a Pitagorasz-tételt felhasználva:

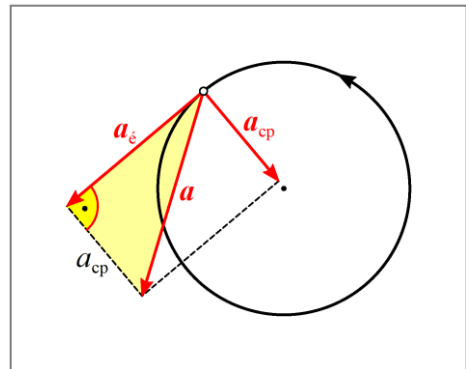
$$a = \sqrt{a_{\text{cp}}^2 + a_{\xi}^2} = \sqrt{r^2 \cdot \omega^4 + r^2 \cdot \beta^2} .$$

Ha a szöggyorsulás tartósan nulla, akkor a mozgás egyenletes körmozgás, és ennek megfelelően

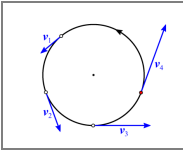
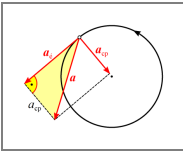
$$a = \sqrt{a_{\text{cp}}^2} = a_{\text{cp}} .$$

A gyorsulásvektor ilyenkor állandó nagyságú és a körpálya középpontja felé mutat.

Ha a szöggyorsulás nem nulla, akkor a gyorsulásvektor nem a körpálya középpontja felé mutat, és nagysága sem állandó, mivel értéke a $a = \sqrt{r^2 \cdot \omega^4 + r^2 \cdot \beta^2}$ összefüggésnek megfelelően függ a (változó) szögsebességtől is.



Képek jegyzéke

	<p>Az egyenletes körmozgást végző test sebességének iránya © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0082.svg</p>
	<p>Az egyenletes körmozgást végző test sebességváltozása © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0083.svg</p>

Jelmagyarázat:

- © **Jogvédtett anyag**, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.
- W A **Wikimedia Commons**-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.