

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

Az egyenletesen változó körmozgás

Az olyan körmozgást, amelyeknél a pontszerű test szöggyorsulása állandó, *egyenletesen változó körmozgásnak* nevezzük. Az „egyenletesen változó” jelző arra utal, hogy a sebesség nagysága egyenletesen változik, azaz a sebességváltozás nagysága egyenesen arányos az idővel. Az ilyen mozgásoknál ugyanis az $a_\epsilon = \beta \cdot r$ összefüggés szerint az érintőirányú gyorsulás is állandó nagyságú:

$$a_\epsilon = \text{állandó} .$$

Ebből az érintőirányú gyorsulás definíciója alapján:

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{állandó} ,$$

ez pedig éppen azt jelenti, hogy az *egyenletesen változó körmozgásnál a sebességváltozás nagysága egyenesen arányos a sebességváltozás időtartamával.*

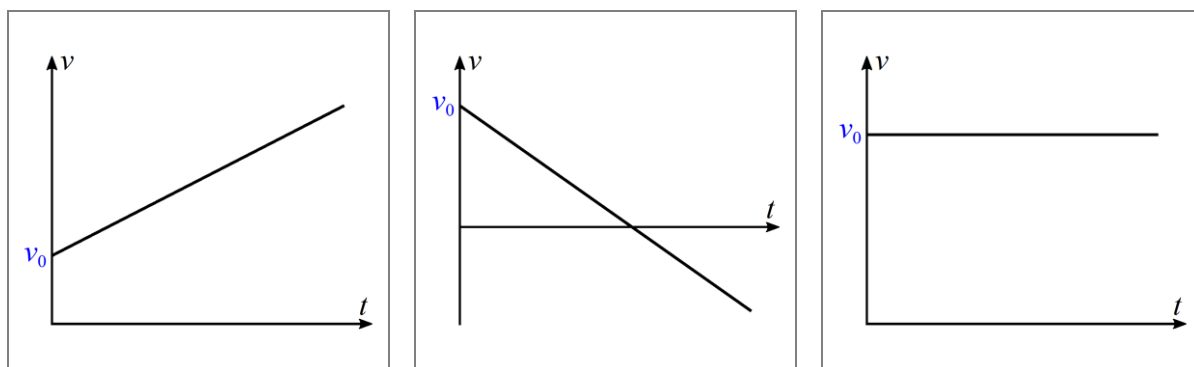
Az érintőirányú gyorsulás definíciójából sebességváltozás kifejezhető:

$$\Delta v = a_\epsilon \cdot \Delta t .$$

Az egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgásnál látott gondolatmenethez hasonlóan belátható, hogy egyenletesen változó körmozgásnál a sebesség nagysága:

$$v = v_0 + a_\epsilon \cdot t .$$

A sebesség–idő közti összefüggést grafikusan ábrázolva mindig egy egyenest kapunk, vagyis *az egyenletesen változó körmozgást végző test sebessége lineáris függvénye az időnek.*



Az egyenes és a sebességtengely metszéspontját a kezdősebesség határozza meg, az egyenes meredeksége pedig az érintőirányú gyorsulástól függ.

Ha az érintőirányú gyorsulás a kezdősebességgel megegyező irányú, akkor a függvény *szigorúan monoton növekvő*, ha a kezdősebességgel ellentétes irányú, akkor *szigorúan monoton csökkenő*. (A sebesség ilyenkor negatívvá is válhat, ami azt jelzi, hogy a sebesség iránya a kezdeti sebességgel ellentétesé vált.) Ha az érintőirányú gyorsulás nulla, akkor

$$v = v_0 + a_\epsilon \cdot t = v_0 + 0 \cdot t = v_0 = \text{állandó}.$$

A sebesség nagysága állandó, tehát a mozgás ebben az esetben *egyenletes körmozgás*. Emiatt a mozgás sebesség–idő grafikonját megrajzolva az időtengellyel párhuzamos egyenest kapunk.

Az egyenletesen változó körmozgás szögsebessége a sebesség nagyságára vonatkozó összefüggésből határozható meg:

$$v = v_0 + a_\epsilon \cdot t.$$

Az összefüggés mindkét oldalát elosztva a körpálya sugarával:

$$\frac{v}{r} = \frac{v_0}{r} + \frac{a_\epsilon}{r} \cdot t.$$

Felhasználva a $v = \omega \cdot r$ és az $a_\epsilon = \beta \cdot r$ összefüggéseket:

$$\omega = \omega_0 + \beta \cdot t.$$

Eszerint az egyenletesen változó körmozgásnál a szögsebesség is lineáris függvénye az időnek.

Az egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgásnál látott gondolatmenethez hasonlóan látható be az is, hogy ha a forgásirány nem változik, akkor egyenletesen változó körmozgásnál a test által megtett út:

$$s = v_0 \cdot t + \frac{a_\epsilon}{2} \cdot t^2.$$

Ha a forgásirány változik, akkor az utat úgy határozhatjuk meg, hogy a mozgást olyan szakaszokra bontjuk, amelyen belül a forgásirány nem változik meg. A teljes utat az egyes szakaszokhoz tartozó utak összegeként számíthatjuk ki.

Állandó forgásiránynál az útra vonatkozó fenti összefüggésből kiindulva meghatározható a szögelfordulás is:

$$s = v_0 \cdot t + \frac{a_\epsilon}{2} \cdot t^2.$$

Az összefüggés mindkét oldalát elosztva a körpálya sugarával:

$$\frac{s}{r} = \frac{v_0}{r} \cdot t + \frac{\frac{a_\epsilon}{r}}{2} \cdot t^2.$$

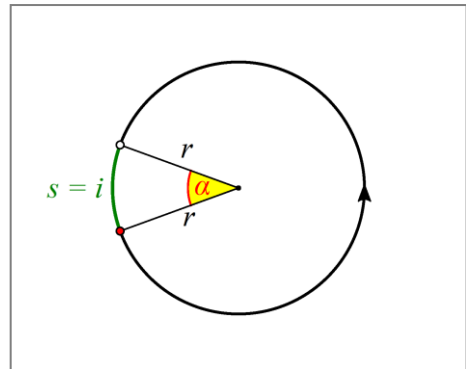
Mivel az út most éppen megegyezik az α szögelforduláshoz tartozó i körívvel, ezért

$$\frac{s}{r} = \frac{i}{r} = \alpha.$$

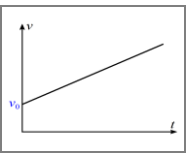
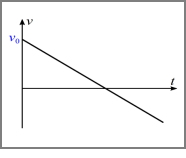
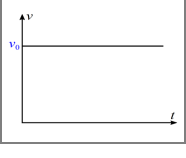
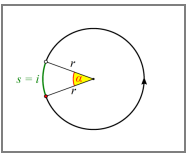
Ezt, valamint a $v = \omega \cdot r$ és az $a_\epsilon = \beta \cdot r$ összefüggéseket felhasználva az egyenletesen változó mozgást végző test szögelfordulása:

$$\alpha = \omega_0 \cdot t + \frac{\beta}{2} \cdot t^2.$$

Ha a forgásirány változik, akkor a szögelfordulást úgy határozhatjuk meg, hogy a mozgást olyan szakaszokra bontjuk, amelyen belül a forgásirány nem változik meg. A teljes szögelfordulást az egyes szakaszokhoz tartozó szögelfordulások összegeként számíthatjuk ki.



Képek jegyzéke

	Egyenletesen változó körmozgás $v(t)$ grafikonja (v_0 és a_t azonos irányú) © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0055.svg
	Egyenletesen változó körmozgás $v(t)$ grafikonja (v_0 és a_t ellentétes irányú) © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0056.svg
	Egyenletesen változó körmozgás $v(t)$ grafikonja ($a_t = 0$) © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0057.svg
	Az út és a szögelfordulás kapcsolata körmozgásnál © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0084.svg

Jelmagyarázat:

© **Jogvéde**tt anyag, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.

W A **Wikimedia Commons**-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.