

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

Az egyenletes körmozgás

Ha egy lemezjátszó korongjára egy apró tárgyat (nehezéket, radírt vagy mágneset) erősítünk, és bekapcsoljuk a lemezjátszó motorját, akkor láthatjuk, hogy a korongon levő test körpályán mozog. Megfigyelhetjük azt is, hogy a mozgás egyenletes, a test sebességének nagysága szemmel láthatóan nem változik.



Az olyan körmozgást, amelynél a test sebességének nagysága állandó, egyenletes körmozgásnak nevezük. Egyenletes körmozgást végez a lemezjátszó korongjára tett nehezék, a körhintán ülő gyerek, vagy az állandó sebességgel haladó kerékpár szelepe (a kerékpár vázához viszonyítva).

Mivel az egyenletes körmozgásnál a sebesség nagysága állandó, ezért a test egy-egy kört mindig ugyanannyi idő alatt fut be. *Az egy kör megtételéhez szükséges időt periódusidőnek nevezük.* A periódusidő jele T , mértékegysége a másodperc: $[T] = \text{s}$.

Az előző fejezetben látott összefüggések alapján egyszerűen belátható, hogy *az egyenletes körmozgásnál a szögsebesség és a fordulatszám is állandó.*

Az előző fejezet (2) összefüggése szerint ugyanis

$$v = r \cdot \omega \quad \Rightarrow \quad \omega = \frac{v}{r}.$$

Mivel egyenletes körmozgásnál a sebesség és a sugár is állandó, így a fenti összefüggés alapján a szögsebesség is állandó.

Az előző fejezet (3) összefüggése szerint

$$\omega = 2\pi \cdot f \quad \Rightarrow \quad f = \frac{\omega}{2\pi}.$$

Mivel egyenletes körmozgásnál a szögsebesség állandó, így a fenti összefüggés alapján a fordulatszám is állandó.

Ha azonban a test fordulatszáma és a szögsebessége minden pillanatban ugyanakkora, akkor egy tetszőleges időközhez tartozó fordulatszáma és szögsebessége is ugyanakkora lesz, azaz

$$\bar{f} = f \qquad \text{és} \qquad \bar{\omega} = \omega.$$

Ezekből kiindulva a fordulatszám, a sebesség és a szögsebesség is kifejezhető a periódusidővel is. Ha ugyanis egyetlen fordulatot tekintünk, akkor $z = 1$ és $\Delta t = T$, ezért

$$f = \bar{f} = \frac{z}{\Delta t} = \frac{1}{T},$$

azaz

$$f = \frac{1}{T}.$$

Eszerint egyenletes körmozgásnál *a fordulatszám megegyezik a periódusidő reciprokával.*

A most kapott képletet felhasználva az előző fejezetben megismert $\omega = 2\pi \cdot f$ összefüggést átalakíthatjuk:

$$\omega = 2\pi \cdot f = 2\pi \cdot \frac{1}{T} = \frac{2\pi}{T},$$

azaz

$$\omega = \frac{2\pi}{T}.$$

Ha mindkét oldalt T -vel megszorozzuk, akkor az $\omega \cdot T = 2\pi$ (= állandó) összefüggéshez jutunk. Egyenletes körmozgásnál tehát *a szögsebesség és a periódusidő fordítottan arányos egymással*, mivel szorzatuk állandó.

Az előző fejezetben a sebességre levezetett $v = r \cdot \omega$ képletbe az $\omega = \frac{2\pi}{T}$ összefüggést behelyettesítve:

$$v = r \cdot \omega = r \cdot \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi \cdot r}{T},$$

azaz

$$v = \frac{2\pi \cdot r}{T}$$

Példa

Egy játék mozdony 60 cm sugarú körpályán állandó nagyságú sebességgel haladva egy kört 8 másodperc alatt tett meg. Mekkora volt a kerületi sebessége, a szögsebessége és a fordulatszáma?



Megoldás:

$$r = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$$

$$T = 8 \text{ s}$$

$$v = ?$$

$$\omega = ?$$

$$f = ?$$

A játék mozdony sebessége:

$$v = \frac{2\pi \cdot r}{T} = \frac{2\pi \cdot 0,6 \text{ m}}{8 \text{ s}} \approx 0,47 \frac{\text{m}}{\text{s}},$$

A szögsebessége:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{8 \text{ s}} \approx 0,79 \text{ s}^{-1},$$

A fordulatszáma:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{8 \text{ s}} = 0,125 \text{ s}^{-1}$$

Eszerint a játék mozdony sebessége $0,47 \text{ m/s}$, szögsebessége $0,79 \text{ s}^{-1}$, a fordulatszáma pedig $0,125 \text{ s}^{-1}$ nagyságú volt.



Megjegyzés:

A feladat megoldható fordított sorrendben is:

$$f = \frac{1}{T} = 0,125 \text{ s}^{-1}, \quad \omega = 2\pi \cdot f \approx 0,79 \text{ s}^{-1}, \quad v = r \cdot \omega \approx 0,47 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

A sebességet azonban ekkor a szögsebesség már kerekített értékéből kell kiszámolni, és ez pontatlanságot okozhat.

Képek jegyzéke

	Nehezék a lemezjátszó korongján © http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0011.jpg
	Játék mozdony körpályán © http://fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0869.jpg

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.