

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

A perdület és a forgatólökés. A perdülettétel pontszerű testre

A testek mozgásának mennyiségét a lendülettel, a test tömegének és sebességének a szorzatával jellemeztük. Ehhez hasonlóan körmozgásnál a forgás mennyiségének jellemzéséhez a perdület fogalmát használjuk. *Körmozgást végző pontszerű test tehetetlenségi nyomatékának és szögsebességének a szorzatával meghatározott mennyiséget **perdületnek** nevezünk.* A perdület jele N .

$$N = \theta \cdot \omega$$

A perdület SI -mértékegysége

$$[N] = [\theta] \cdot [\omega] = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \frac{1}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$$

A forgatóhatás jellemzéséhez a forgatónyomaték önmagában nem elegendő, mert az csak a forgatóhatás erősségét jellemzi. A hatás azonban függ a kölcsönhatás időtartamától is. Ezért (az erőlökés mintájára) célszerű egy olyan mennyiséget bevezetni, amely a forgatónyomatéktól és a forgatóhatás időtartamától is függ. Ezt a mennyiséget forgatólökésnek nevezünk. *Állandó forgatónyomaték esetében a forgatónyomaték és a forgatóhatás időtartamának a szorzatával meghatározott fizikai mennyiséget **forgatólökésnek** nevezünk.* (Ha a forgatónyomaték időben nem állandó, akkor az erőlökés definíciója ennél bonyolultabb, de ilyen esetekkel középiskolai szinten nem foglalkozunk.) A forgatólökést a továbbiakban Π -vel jelöljük. (A Π görög betű, neve pi, a közismert π nagybetűs változata.) Képlettel:

$$\Pi = M \cdot \Delta t$$

A forgatólökés SI -mértékegysége:

$$[\Pi] = [M] \cdot [\Delta t] = \text{Nm} \cdot \text{s}$$

A forgatólökés mértékegysége azonban megegyezik a perdület mértékegységével, ugyanis a newtont alapegységekkel kifejezve:

$$[\Pi] = \text{Nm} \cdot \text{s} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} \cdot \text{s} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}} = [N]$$

Mindez azt sugallja, hogy a perdület és a forgatólökés szoros kapcsolatban van egymással. Ennek igazolásához kiindulásként írjuk fel a forgómozgás alapegyenletét egy körmozgást végző pontszerű testre:

$$M = \theta \cdot \beta$$

Tételezzük fel, hogy a testre ható forgatónyomaték időben állandó. Ekkor a szöggyorsulás is időben állandó marad, így

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

Ezt az előbbi összefüggésbe beírva

$$M = \theta \cdot \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

Ezt átrendezve

$$M \cdot \Delta t = \theta \cdot \Delta\omega$$

A jobb oldalt átalakítva

$$M \cdot \Delta t = \theta \cdot \Delta\omega = \theta \cdot (\omega_2 - \omega_1) = \theta \cdot \omega_2 - \theta \cdot \omega_1 = N_2 - N_1 = \Delta N$$

azaz

$$M \cdot \Delta t = \Delta N$$

Akét oldalt felcserélve:

$$\Delta N = M \cdot \Delta t$$

azaz

$$\Delta N = \Pi$$

Eszerint a körpályán mozgó pontszerű test perdületének megváltozása megegyezik a testre ható forgatólökéssel. Ezt az összefüggést a pontszerű testre vonatkozó *perdülettételnek* nevezzük.

Abban az esetben, ha a testre ható erők eredőjének forgatónyomatéka nulla, akkor a forgatólökés is nulla, ezért a perdülettétel alapján:

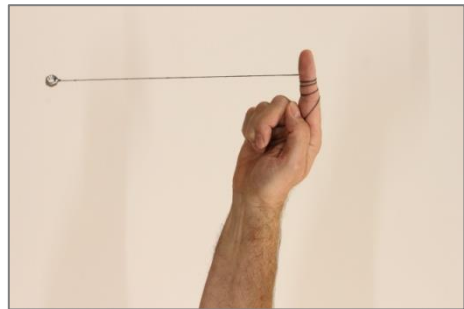
$$\Delta N = 0$$

$$N = \text{állandó}$$

*Ha a pontszerű testre ható erők eredőjének forgatónyomatéka nulla, akkor a test perdülete időben állandó. Ez az összefüggés a **perdületmegmaradás tételének** pontszerű testre vonatkozó alakja.*

Kísérlet

Egy fonálra kötött nehezéket (nagyobb csavaranyát) vízszintes síkban pörgetünk állandó szögsebességgel, majd mutatóujjunkt kinyújtva hagyjuk, hogy a fonál felcsavarodjon az ujjunkra. Figyeljük meg a test szögsebességének változását! Magyarázzuk meg a megfigyelt jelenséget!



Képek jegyzéke

	<p>A forgatónyomaték kiszámításához</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/fotok/0005.jpg</p>
---	---

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.