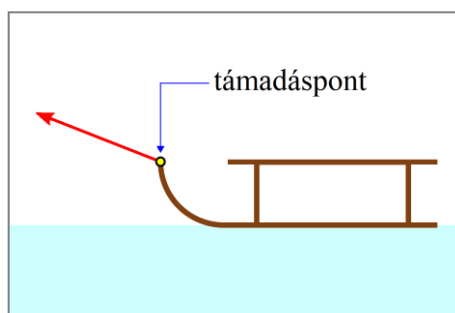


◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

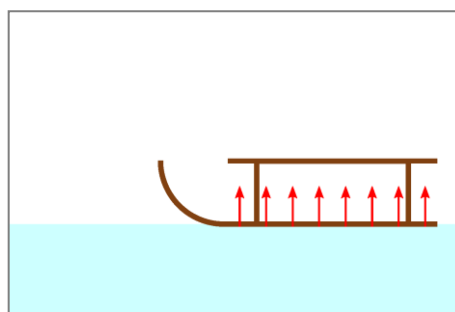
A merev testre ható erők

Mivel a merev test részecskéi is pontrendszert alkotnak, a merev testre ható erőknél is megkülönböztethetünk külső, illetve belső erőket. Tudjuk azonban, hogy a részecskék közti erők hatótávolsága nagyon kicsi, ezért a belső erők csak a szomszédos részecskék között hatnak. *A merev test egymástól nagyobb távolságra lévő részecskéi gyakorlatilag közvetlenül nem befolyásolják egymást.* (Kivételek a *Megjegyzésben.*) A külső erőket csoportosíthatjuk aszerint, hogy a merev test mely részeire hatnak.

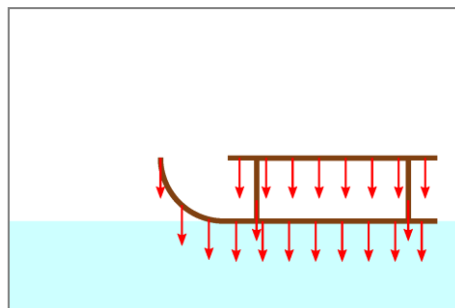
Ha egy kötéllel egy szánkót a húzunk, akkor a szánkóra kötött a szánkó egyetlen pontjára hat. Az ilyen erőt, amely a merev test egyetlen pontjára hat, *koncentrált erőnek* nevezzük. (A koncentrált latin eredetű szó, jelentése összpontosított.) Azt a pontot, amelyre a koncentrált erő hat, *támadáspontnak* nevezzük.



A vízszintes talajon álló szánkóra a talaj a szánkó súlyával megegyező tartóerőt fejt ki. Ez az erő azonban nem egyetlen pontban, hanem a teljes alátámasztási felületen hat. Az ilyen erőt, amely a test teljes felületére, vagy annak egy részére hat, *felületi erőnek* nevezzük.



A szánkó kölcsönhatásban van a gravitációs mezővel is. A gravitáció azonban a szánkó minden egyes részecskéjére külön-külön hat. Az ilyen erőt, amely a test minden részecskéjére hat, *térfogati erőnek* nevezzük.



A pontrendszerre vonatkozó tömegközéppont-tételt a merev testre is alkalmazhatjuk: *A merev test tömegének és a tömegközéppont gyorsulásának a szorzata megegyezik a merev testre ható (külső) erők vektori összegével.* Képlettel:

$$m \cdot \mathbf{a}_t = \Sigma \mathbf{F}_k$$

Ez az összefüggés a merev testre vonatkozó *tömegközéppont-tétel*.

A felületi és a térfogati erők gyakran helyettesíthetők egyetlen koncentrált erővel, amely ugyanazt a hatást hozza létre, mint a felületi, illetve térfogati erő. Például a meghatározhatjuk, hogy milyen koncentrált erővel helyettesíthetők a merev test részecskéire ható nehézségi erők. *A tömegközéppont. A tömegközéppont-tétel* című fejezetben írtakkal összhangban *merev testnél nehézségi erőnek nevezzük a test részecskéire ható nehézségi erők vektori összegét.* Ennek alapján:

$$\mathbf{F}_{\text{neh}} = m_A \cdot \mathbf{g} + m_B \cdot \mathbf{g} + m_C \cdot \mathbf{g} + \dots$$

$$\mathbf{F}_{\text{neh}} = (m_A + m_B + m_C + \dots) \cdot \mathbf{g}$$

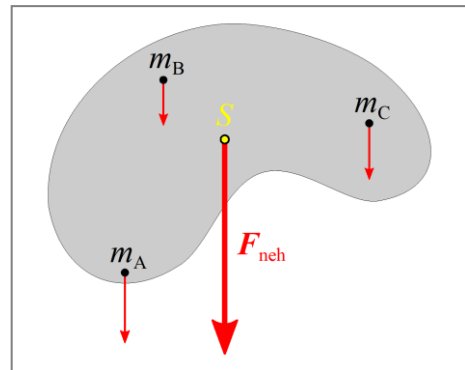
$$\mathbf{F}_{\text{neh}} = m \cdot \mathbf{g}$$

Ha a merev testre csak a nehézségi erő hat, akkor a tömegközéppont-tételt és az előbbi összefüggést felhasználva meghatározható a tömegközéppont gyorsulása:

$$m \cdot \mathbf{a}_t = \mathbf{F}_{\text{neh}}$$

$$m \cdot \mathbf{a}_t = m \cdot \mathbf{g}$$

$$\mathbf{a}_t = \mathbf{g}$$



Eszerint, *ha a merev testre csak a nehézségi erő hat, akkor a test tömegközéppontjának gyorsulása megegyezik a nehézségi gyorsulással.* Emiatt a tömegközéppont úgy mozog, mintha a nehézségi erő a tömegközéppontban hatna és ebben a pontban összpontosulna a test teljes tömege. Speciálisan, ha a merev test tömegközéppontja eredetileg nyugalomban volt és a merev testre csak a nehézségi erő hat, akkor a test tömegközéppontja szabadon esik.

Kiegészítés

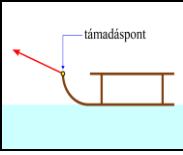
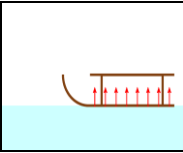
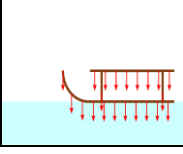
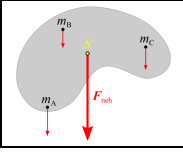




1. Az, hogy a merev test egymástól nagyobb távolságra lévő részecskéi gyakorlatilag közvetlenül nem befolyásolják egymást, csak akkor igaz, ha test tömege nem túl nagy, és így a test részecskéire a test többi része által kifejtett gravitációs erők elhanyagolhatóak. Egy csillag, bolygó vagy a nagyobb hold részecskéire azonban az égitest többi része jelentős gravitációs erőt fejt ki. A Föld felszínén például ezért minden test például g gyorsulással mozog a Föld középpontja felé, ha ebben más test hatása meg nem akadályozza. Ezek az erők okozzák például a sziklaomlást, de ezek alakítják ki végső soron a nagyobb égitestek (közelítőleg) gömb alakját is.



2. A merev test egyes pontjaira ható nehézségi erők csak megközelítőleg párhuzamosak. [A gravitációs kölcsönhatás](#) című fejezetben ismertetett *Eötvös-inga* működése azon alapul, hogy a torziós inga egyes részeire eltérő irányú és nagyságú nehézségi erők hatnak. A nagyobb építményeknél is figyelembe kell venni, hogy a test egyes részeire ható nehézségi erők nem párhuzamosak. Például a New-Yorki *Verazzano-hidat* két, egymástól 1,5 km-re álló, 211 m magas pilon tartja. A függőleges pilonok a Föld görbülete miatt nem párhuzamosak, a tetejük 41 mm-rel távolabb van egymástól, mint a pilonok alja.



Képek jegyzéke

	<p>Koncentrált erő © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0166.svg</p>
	<p>Felületi erő © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0167.svg</p>
	<p>Térfogati erő © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0168.svg</p>
	<p>A merev testre ható nehézségi erő © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0154.svg</p>
	<p>A Föld W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:North_America_from_low_orbiting_satellite_Suomi_NPP.jpg</p>
	<p>A Mars W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:OSIRIS_Mars_true_color.jpg</p>
	<p>A Hold W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:FullMoon2010.jpg</p>
	<p>A Verazzano-híd New-Yorkban W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Verrazano_Narrows_Bridge_aerial_2003.jpg</p>



A Verazzano-híd New-Yorkban

W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Verrazzano_Bridge.jpg

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.

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