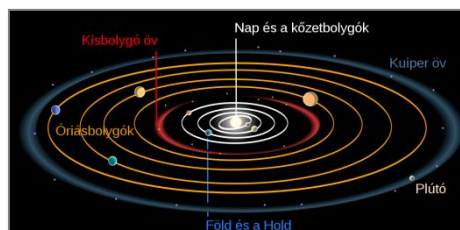


◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

Pontrendszerek

Egy test mozgása nagyon gyakran nem vizsgálható önmagában, mert mozgását több olyan test is befolyásolja, amelyek egymással is kölcsönhatásban vannak. Például a Föld mozgását nem csak a Nap, hanem a Hold és a többi bolygó is befolyásolja. Ezek az égitestek azonban egymásra is hatnak, ezért helyzetük folyamatosan változik. *A több pontszerű testből álló rendszert **pontrendszernek** nevezzük.* Pontrendszer például a tolatáskor összeütköző két vasúti kocsi, a Naprendszer, és pontrendszert alkotnak a felrobbanó tűzijáték-lövedék darabjai vagy a gázipalackban levő molekulák is.



A pontrendszer tagjaira ható erőket célszerű csoportosítani. Azokat az erőket, amelyeket a rendszer tagjai fejtenek ki egymásra, ***belső erőknek*** nevezzük. Azokat az erőket, amelyeket a rendszerhez nem tartozó testek fejtenek ki, ***külső erőknek*** hívjuk. Például az egymással ütköző két vasúti kocsiból álló rendszernél belső erők az ütközők által kifejtett erők. Külső erők viszont a kocsikra ható nehézségi erők, a sínek által kifejtett tartóerők és a súrlódási erők.

*Az olyan pontrendszert, amelynek tagjaira nem hatnak külső erők, vagy a külső erők vektori összege minden testnél külön-külön is nulla, **zárt rendszernek** nevezzük.* Zárt rendszernek tekinthető például a vízszintes pályán egymással ütköző két kiskocsi, ha a súrlódás elhanyagolhatóan kicsi, mert ilyenkor a külső erők eredője mindkét kocsinál nulla.

Azt, hogy egy-egy esetben mely testeket tekintünk a rendszerhez tartozónak, a probléma ismeretében magunknak kell eldönteni. A későbbiekben látni fogjuk, hogy zárt rendszerek esetében több összefüggés lényegesen egyszerűbben megfogalmazható. Ezért gyakran célszerű a rendszert úgy megválasztani, hogy az zárt legyen.

A pontrendszer egyes tagjaira minden esetben felírható a *dinamika alapegyenlete*, illetve két-két test közti belső erőkre *Newton III. törvénye*. Egy három testből álló rendszernél például a rajz szerinti jelölésekkel:

$$m_A \cdot \mathbf{a}_A = \Sigma \mathbf{F}_A + \mathbf{F}_{AB} + \mathbf{F}_{AC}$$

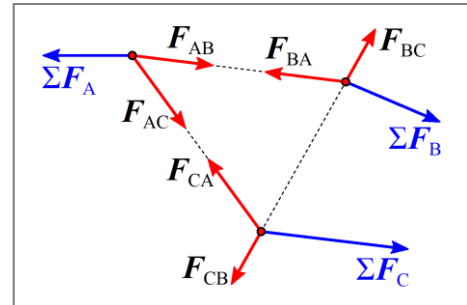
$$m_B \cdot \mathbf{a}_B = \Sigma \mathbf{F}_B + \mathbf{F}_{BA} + \mathbf{F}_{BC}$$

$$m_C \cdot \mathbf{a}_C = \Sigma \mathbf{F}_C + \mathbf{F}_{CA} + \mathbf{F}_{CB}$$

$$\mathbf{F}_{AB} = -\mathbf{F}_{BA}$$

$$\mathbf{F}_{AC} = -\mathbf{F}_{CA}$$

$$\mathbf{F}_{BC} = -\mathbf{F}_{CB}$$



(Az $\Sigma \mathbf{F}_A$, $\Sigma \mathbf{F}_B$ és $\Sigma \mathbf{F}_C$ az egyes testekre ható külső erők vektori összegét jelöli, ezeket az ábrán kék nyíllal ábráztuk.) Így egy hat egyenletből álló egyenletrendszert kapunk. Ebből gyakran a tömegek és a külső erők ismeretében kell a gyorsulásokat és a belső erőket meghatározni. Ez a feladat azonban általános esetben nagyon bonyolult lehet, mert a belső erők többnyire a rendszer tagjainak mozgásától és az időtől is függenek. Az ilyen, úgy nevezett többtestprobléma megoldása csak speciális esetekben lehetséges.

Kiegészítés

A pontrendszer a több testből álló rendszerek egy modellje. E modell csak a testek közti kölcsönhatásokat és a testek mozgását veszi figyelembe, de elhanyagolja a méreteiket. Abban az esetben, ha a testek mérete nem hagyható figyelmen kívül, a pontrendszer nem használható modellként. Ilyen esetben azonban a kiterjedt testeket gondolatban pontrendszerre alakíthatjuk. Ehhez a kiterjedt testet tekintjük olyan apró részecskék sokaságának, amelyek mérete már elhanyagolható az adott probléma vizsgálata során. Ezzel a módszerrel a teljes rendszer már pontrendszerként kezelhető, és a pontrendszerekre megfogalmazható (később tárgyalásra kerülő) összefüggések is alkalmazhatók lesznek.

Képek jegyzéke

	A Naprendszer tagjai W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Naprendszer.svg
	Tűzijáték © http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0034.jpg
	Pontrendszerre ható erők © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0151.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.