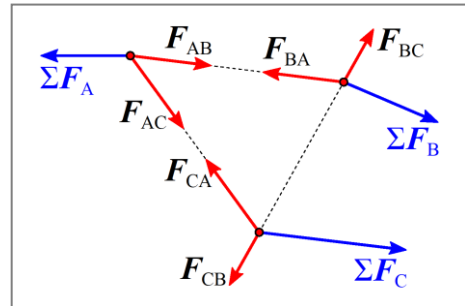


◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

## A pontrendszerre vonatkozó lendülettétel

A pontrendszerre vonatkozó lendülettétel levezetéséhez elemezzünk egy olyan rendszert, amely három pontszerű testből áll, és az egyes testekre állandó erők hatnak! Az ábrán látható jelöléseket használva mindhárom testre felírjuk a lendülettételt:



$$\Delta I_A = (\Sigma F_A + F_{AB} + F_{AC}) \cdot \Delta t$$

$$\Delta I_B = (\Sigma F_B + F_{BA} + F_{BC}) \cdot \Delta t$$

$$\Delta I_C = (\Sigma F_C + F_{CA} + F_{CB}) \cdot \Delta t$$

A három egyenletet összeadva és a  $\Delta t$ -t kiemelve:

$$\Delta I_A + \Delta I_B + \Delta I_C = (\Sigma F_A + F_{AB} + F_{AC} + \Sigma F_B + F_{BA} + F_{BC} + \Sigma F_C + F_{CA} + F_{CB}) \cdot \Delta t$$

A két oldalt külön-külön átalakítjuk. A bal oldal:

$$\begin{aligned} \Delta I_A + \Delta I_B + \Delta I_C &= \\ &= I_{A2} - I_{A1} + I_{B2} - I_{B1} + I_{C2} - I_{C1} = \\ &= I_{A2} + I_{B2} + I_{C2} - (I_{A1} + I_{B1} + I_{C1}) = \\ &= \Sigma I_2 - \Sigma I_1 = \\ &= \Delta(\Sigma I) \end{aligned}$$

A jobb oldal:

$$\begin{aligned} (\Sigma F_A + F_{AB} + F_{AC} + \Sigma F_B + F_{BA} + F_{BC} + \Sigma F_C + F_{CA} + F_{CB}) \cdot \Delta t &= \\ = (\Sigma F_A + \Sigma F_B + \Sigma F_C + F_{AB} + F_{BA} + F_{AC} + F_{CA} + F_{BC} + F_{CB}) \cdot \Delta t &= \\ = (\Sigma F_A + \Sigma F_B + \Sigma F_C + \mathbf{0} + \mathbf{0} + \mathbf{0}) \cdot \Delta t &= \\ = \Sigma F_A \cdot \Delta t + \Sigma F_B \cdot \Delta t + \Sigma F_C \cdot \Delta t &= \\ = \Sigma p_k \end{aligned}$$

(Az átalakítás során figyelembe vettük, hogy Newton III. törvénye szerint két test kölcsönhatásakor mindkét testre azonos nagyságú, de ellentétes irányú erő hat. Emiatt a belső erők vektori összege nullvektor.)

A két oldal átalakítása után tehát a következő összefüggést kapjuk:

$$\Delta(\Sigma I) = \Sigma p_k$$

A tétel több testből álló rendszernél, változó erők esetén is hasonlóan igazolható. Ennek alapján a most kapott eredmény általánosan is megfogalmazható: *A pontrendszer összes lendületének megváltozása megegyezik a rendszerre ható külső erők által kifejtett erőlkések összegével.* Képlettel:

$$\Delta(\Sigma I) = \Sigma p_k$$

Ezt az összefüggést a *pontrendszerre vonatkozó lendülettételnek* nevezzük.

A most kapott összefüggés szerint *a rendszer összes lendületét csak a külső erők képesek megváltoztatni.* A belső erők ugyan egy test lendületét megváltoztathatják, de az mindig együtt jár egy másik, szintén a rendszerhez tartozó test lendületváltozásával. A hatás-ellenhatás törvényének következményeként ez a két lendületváltozás azonos nagyságú, de ellentétes irányú, tehát összegük nullvektor. *Így a belső erők az összes lendületet nem befolyásolják.*

*Zárt rendszernél* a rendszer tagjaira ható külső erők vektori összege nullvektor, így a külső erők erőlkésének összege szintén nullvektor:

$$\Sigma p_k = \mathbf{0}$$

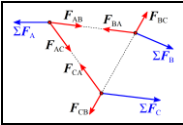
Ezt a lendülettételbe helyettesítve:

$$\Delta(\Sigma I) = \mathbf{0}$$

A rendszer összes lendületének megváltozása tehát nullvektor, azaz az összes lendület állandó. Ezt felhasználva megfogalmazható a lendületmegmaradás tétele: *A zárt rendszer összes lendülete állandó.* Képlettel:

$$\Sigma I = \text{állandó}, \quad \text{ha} \quad \Sigma F_k = \mathbf{0}$$

## Képek jegyzéke

 <p>The diagram shows three points, A, B, and C, arranged in a triangle. At point A, there are two force vectors: <math>F_{AB}</math> pointing towards B and <math>F_{AC}</math> pointing towards C. At point B, there are two force vectors: <math>F_{BA}</math> pointing towards A and <math>F_{BC}</math> pointing towards C. At point C, there are two force vectors: <math>F_{CB}</math> pointing towards B and <math>F_{CA}</math> pointing towards A. Additionally, there are three resultant force vectors: <math>\Sigma F_A</math> at point A, <math>\Sigma F_B</math> at point B, and <math>\Sigma F_C</math> at point C. Dashed lines connect the points and the resultant vectors.</p>	<p><b>Pontrendszerre ható erők</b></p> <p>© <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0151.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0151.svg</a></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.