

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

## A szilárd testek alakváltozásai

A kerékpár kormányát alkotó acélcső alakja, mérete a kezünk által kifejtett erő hatására nem változik meg, tehát ilyenkor merev testként modellezhető. Gyártáskor azonban az eredetileg egyenes csövet elegendően nagy erőt alkalmazva a kívánt alakúra hajlították. A hajlítás közben a cső nem tekinthető merev testnek. A satuba fogott fűrészlap alakja már kisebb erők hatására is megváltozik. *A szilárd testek alakja, mérete többnyire állandó, de elegendően nagy erőkkel megváltoztatható.* Valójában minden erő megváltoztatja a test alakját, ez a változás azonban sokszor közvetlenül nem észlelhető.

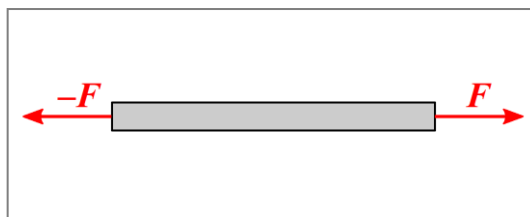
Ha az egyik végénél az asztalhoz rögzített, vízszintes helyzetű fűrészlap szabad végére 50 g tömegű testet akasztunk, a fűrészlap lehajlik. Ha a terhelést megszüntetjük, a lap visszanyeri az eredeti alakját. Ha azonban egy 2–3 kg tömegű testet akasztunk rá, akkor az erőhatás megszűnése után a fűrészlap nem egyenesedik ki teljesen.



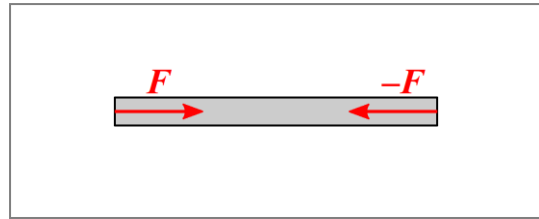
*Rugalmas* az alakváltozás, ha a szilárd test az alakváltozást okozó hatás megszűnése után visszanyeri eredeti alakját és méreteit. *Rugalmatlan* az alakváltozás, ha a test az erőhatás megszűnése után nem nyeri vissza eredeti alakját, méreteit. Az alakváltozás jellege a testre ható erők nagyságától függ: kis erők hatására rugalmas, nagy erők következtében rugalmatlan alakváltozás jön létre.

Az igénybevétel módja szerint az alakváltozás lehet nyújtás, összenyomás, lehajlás, behajlás, nyírás, csavarás.

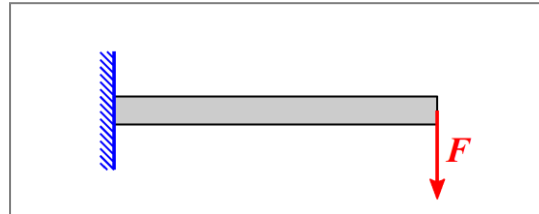
Az emelődaru kötele a teher emelése közben kissé megnyúlik. *Nyújtásnál* a testre két ellentétes irányú, azonos nagyságú közös hatásvonalú erő hat. Ennek hatására a test mérete az erők hatásvonalára mentén megnő.



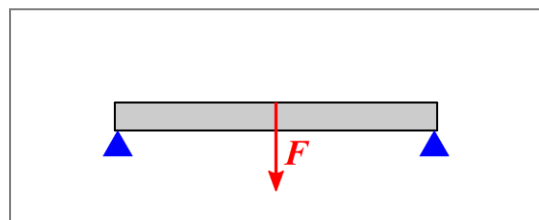
Szeg beverésekor a kalapácsütések hatására a szeg összenyomódik. *Összenyomásnál* a testre két ellentétes irányú, azonos nagyságú közös hatásvonalú erő hat. Ennek hatására a test mérete az erők hatásvonala mentén csökken.



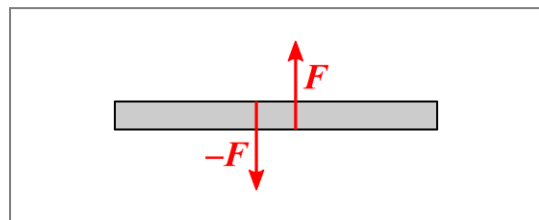
Az almafa ága az alma súlya miatt lehajlik. *Lehajlásnál* az egyik végén rögzített rúd másik végére a rúdra merőleges erő hat, Ennek hatására a rúd meggörbül.



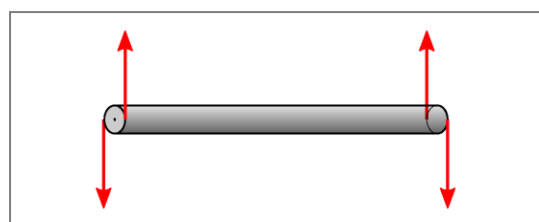
Az árok fölött átfektetett deszka a rajta áthaladó ember súlya alatt behajlik. *Behajlásnál* a két végén rögzített rúd közepén a rúdra merőleges erő hat. Ennek hatására a rúd meggörbül.



Ollóval való vágáskor a papír nyíró igénybevételnek van kitéve. *Nyírásnál* a testre két azonos nagyságú, ellentétes irányú, párhuzamos hatásvonalú erő hat. Emiatt a testnek az erők hatásvonala közti rétegei elcsúsznak egymáson.



A zár kinyitáskor a kulcs szára kissé elcsavarodik. *Csavarásnál* a rúd két véglapjára egymással ellentétes forgást létrehozó forgatónyomaték hat. Ennek hatására a rúdnak a hossz tengelyre merőleges rétegei elfordulnak egymáson.



Előfordulhat az is, hogy az alakváltozás ilyen elemi alakváltozások együttesének tekinthető. Például egy fúró a fúrás közben kissé elcsavarodik és össze is nyomódik, egy alufólia összegyűrése pedig nagyszámú összenyomás, hajlítás, csavarás és nyírás együttesének tekinthető.

## Kiegészítések

1. Az anyagok rugalmas tulajdonságai nagymértékben függenek az anyag „előéletétől”, azaz a korábbi mechanikai igénybevételtől, hőkezeléstől. Ezek ugyanis változásokat okoznak az anyag (kristály) szerkezetében, és ez makroszkopikusan is észlelhető változásokat eredményez. Hőkezeléssel például a vas, illetve az acél tulajdonságai a kívánt módon alakíthatók. A hosszan tartó, periodikus igénybevételek viszont az anyagok „elfáradását” okozzák.
2. Gépek, hidak, épületek, tartószerkezetek tervezésekor a mérnökök ügyelnek arra, hogy az üzemszerű terhelésnél a bekövetkező alakváltozás még rugalmas legyen. Meghatározzák a még biztonságos maximális terhelést is, és ezt gyakran különféle táblákkal is jelzik (pl. hidaknál, daruknál, járműveknél).
3. A különféle alakváltozások közben a test szinte minden mérete megváltozik. Például egy rúd megnyújtásakor a rúd hosszabb lesz, de keresztmetszete csökken. Ugyanígy összenyomáskor megrövidül, de keresztmetszete nagyobb lesz. Ezek a járulékos méretváltozások azonban többnyire elhanyagolhatók. A nyújtáskor vagy összenyomáskor tapasztalható keresztmetszet-változás oka, hogy a szilárd testek térfogata még nagyon nagy erők hatására sem változik meg. Mindez jól megfigyelhető mindez azon a videón, amelyen titánból, alumíniumból, vasból, ónból és rézből készült kockákat nyomnak össze présgép segítségével. <https://www.youtube.com/watch?v=4f7-5H3xDIE>

## Képek jegyzéke

	<b>Fűrészlap lehajlása</b> © <a href="http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0036.jpg">http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0036.jpg</a>
	<b>A nyújtás</b> © <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0196.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0196.svg</a>
	<b>Az összenyomás</b> © <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0197.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0197.svg</a>
	<b>A lehajlás</b> © <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0198.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0198.svg</a>
	<b>A behajlás</b> © <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0199.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0199.svg</a>
	<b>A nyírás</b> © <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0200.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0200.svg</a>
	<b>A csavarás</b> © <a href="http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0201.svg">http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0201.svg</a>

### 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.

◀	<a href="#">Tartalom</a>	<a href="#">Fogalmak</a>	<a href="#">Törvények</a>	<a href="#">Képletek</a>	<a href="#">Lexikon</a>	▶
---	--------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------------	---