

◀	<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.

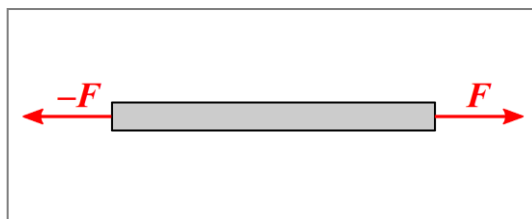
Ha az egyik végénél az asztalhoz rögzített, vízszintes helyzetű fűrészlap szabad végére 50 g tömegű testet akasztunk, a fűrészlap lehajlik. Ha a terhelést megszüntetjük, a lap visszanyeri az eredeti alakját. Ha azonban egy 2–3 kg tömegű testet akasztunk rá, akkor az erőhatás megszűnése után a fűrészlap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



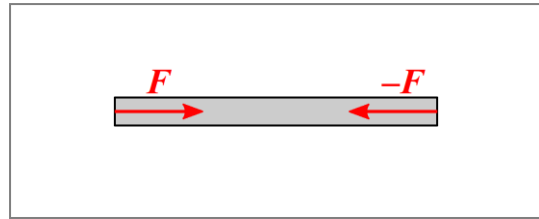
Rugalmas az alakváltozás, ha a szilárd test az alakváltozást okozó hatás megszűnése után visszanyeri eredeti alakját és méreteit. *Rugalmatlan* az alakváltozás, ha a test az erőhatás megszűnése után nem nyeri vissza eredeti alakját, méreteit. Az alakváltozás jellege a testre ható erők nagyságától függ: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

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

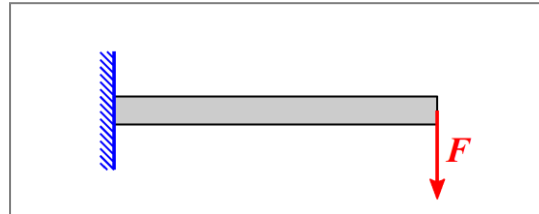
Az emelődaru kötele a teher emelése közben kissé megnyúlik. *Nyújtásnál* a testre két ellentétes irányú, azonos nagyságú közös hatásvonalú erő hat. Ennek hatására a test mérete az erők hatásvonalára mentén megnő.



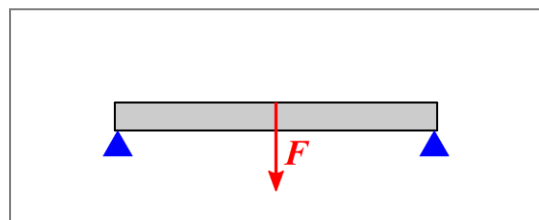
Szeg beverésekor a kalapácsütések hatására a szeg összenyomódik. *Összenyomásnál* a testre két ellentétes irányú, azonos nagyságú közös hatásvonalú erő hat. Ennek hatására a test mérete az erők hatásvonala mentén csökken.



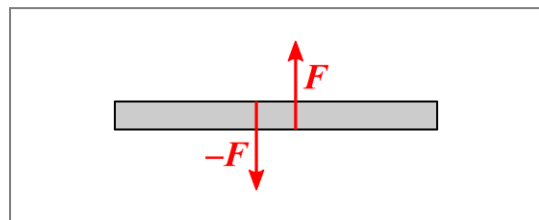
Az almafa ága az alma súlya miatt lehajlik. *Lehajlásnál* az egyik végén rögzített rúd másik végére a rúdra merőleges erő hat. Ennek hatására a rúd meggörbül.



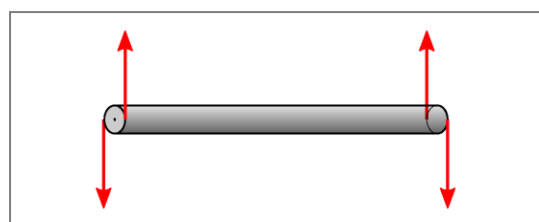
Az árok fölött átfektetett deszka a rajta áthaladó ember súlya alatt behajlik. *Behajlásnál* a két végén rögzített rúd közepén a rúdra merőleges erő hat. Ennek hatására a rúd meggörbül.



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 rúdnek a hossz tengelyre merőleges rétegei elfordulnak egymáson.



Előfordulhat az is, hogy az alakváltozás ilyen elemi alakváltozások együttesének tekinthető. Például egy fűró a fűrés 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 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

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