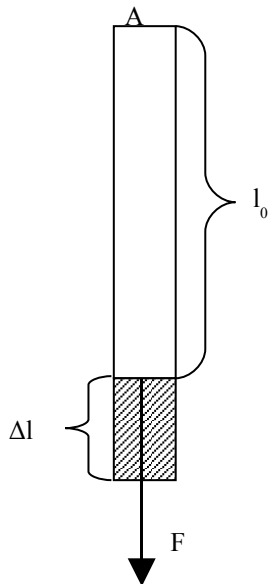


Szilárd testek rugalmas alakváltozása



Rugalmas alakváltozásról akkor beszélünk, ha egy szilárd test az alakváltozást létrehozó erő megszűnése után visszanyeri eredeti alakját.

- $\Delta l \sim F$ 2-3-szor nagyobb erő hatására 2-3-szor nagyobb a hosszváltozás.
- $\Delta l \sim l_0$ minél hosszabb a szilárd test annál több réteg van benne, amelyek az erő hatására eltávolodnak egymástól.
- $\Delta l \sim 1/A$ minél nagyobb a keresztmetszet annál kisebb az egységnyi felületre jutó erő és így a hosszváltozás.
- Δl függ az anyag minőségétől.

$$\Delta l \sim \frac{F \cdot l_0}{A}$$
$$\frac{1}{E} = \frac{\Delta l \cdot A}{F \cdot l_0} = \text{áll}$$
$$\Delta l = \frac{1}{E} \cdot \frac{F \cdot l_0}{A}$$

- E – rugalmassági modulus $[E] = \frac{N}{m^2}$

Hook törvénye: Szilárd testek alakváltozásakor bekövetkező hosszváltozása egyenesen arányos a hosszváltozást előidéző erő és a kezdeti hosszúság szorzatával, fordítottan arányos a keresztmetszettel, az arányossági tényező a rugalmassági modulus reciproka.

$$\Delta l = \frac{1}{E} \cdot \frac{F \cdot l_0}{A}$$

$$\frac{\Delta l}{l_0} = \frac{1}{E} \cdot \frac{F}{A}$$

A $\frac{\Delta l}{l_0}$ hányados a relatív megnyúlás, melynek jele : ϵ

Az $\frac{F}{A}$ hányados a rugalmas feszültség, melynek jele: σ

$$\epsilon = \frac{1}{E} \cdot \sigma$$

$$E \cdot \epsilon = \sigma$$

Hooke törvénye: A rugalmassági feszültség egyenesen arányos a relatív megnyúlással az arányossági tényező a rugalmassági modulus.

$$E \cdot \epsilon = \sigma$$

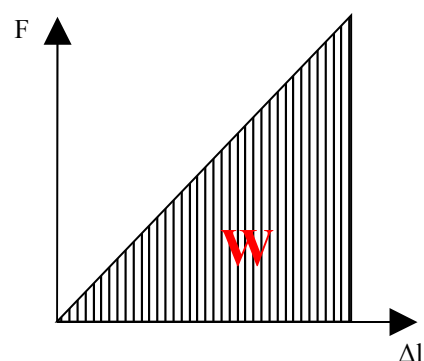
Szilárd testek rugalmas energiája

Ha egy l_0 hosszúságú rudat F erő hatására Δl hosszúsággal megnyújtunk akkor munkát, végzünk, az általunk végzett munka egyenlő lesz a szilárd test rugalmas energiájával.

$$W = E_r$$

$$E_r = \frac{F \cdot \Delta l}{2}$$

Rugalmas alakváltozáskor az erő egyenesen arányos a hosszváltozással, ha az erőt a hosszváltozás függvényében ábrázoljuk, akkor a grafikon alatti terület mérőszáma megegyezik a végzett munka mérőszámával.



A rugalmas energia egyenesen arányos a hosszváltozás négyzetével az arányossági tényező a rugóállandó fele.

$$E_r = \frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta l^2$$

A rugóállandó (D) az anyagra jellemző mennyiség, melyet $\frac{E \cdot A}{l_0}$ összefüggésből számoljuk ki.

$$F = \frac{\Delta l \cdot E \cdot A}{l_0}$$

$$E_r = \frac{1}{2} \cdot \frac{E \cdot A}{l_0} \cdot \Delta l^2$$

$$E_r = \frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta l^2$$