

3. HOGY VISZONYUL A MUNKA AZ ENERGIAVÁLTOZÁSHOZ?

A munka fogalmát a korábbiakban tanultuk, illetve szerepelt szöveges és matematikai formula is a munka és energiaváltozás viszonyára vonatkozóan. Vizsgáljuk részletesebben ezt a kérdést!

Láthattuk, hogy **az energia és a munka mértékegysége azonos**; ennek oka az, hogy az SI mértékegységrendszer konstruálásakor az energia fogalmát és mértékegységét a munka típusú állapotváltozás felől megközelítve tartották adekvátnak tárgyalni.

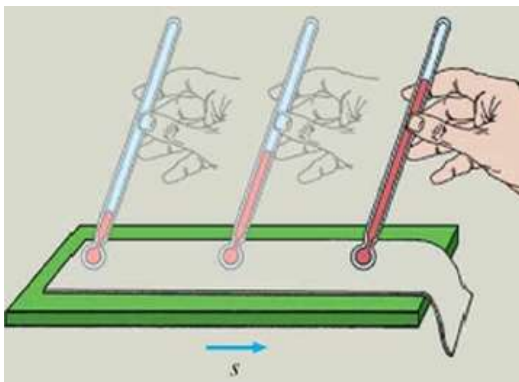
Az energia viszont nyilván nem azonos a munkával!

Kísérletileg számos módon alátámasztható, hogy **minél nagyobb a munka, annál nagyobb az energiaváltozás is: $W \sim \Delta E$** .

Az is kísérlettel alátámasztható, és matematikailag is leírható, hogy **$F = \text{const}$ állandó erőhatás esetén a belsőenergia-változás és ezáltal a munka is egyenesen arányos az elmozdulással is, $W \sim s$** :

- Tudjuk: $W \sim \Delta E$
- A mérésből:
 - $\Delta T \sim \Delta E \quad \rightarrow \text{mivel } W \sim \Delta E \rightarrow \Delta T \sim \Delta E \sim W \quad \mapsto \Delta T \sim W$
 - $\Delta T \sim s \quad \rightarrow \text{mivel } \Delta T (\sim \Delta E) \sim W \rightarrow \Delta T \sim W \sim s \quad \mapsto W \sim s$
 - $W = \Delta E$

– A kísérletnél a súrlódási munkát tekintjük, és vizsgáljuk a belsőenergia változását a hőmérsékletváltozás mérésével. –



Az előbbi kísérlet paramétereit variálva (az erő helyett az elmozdulásokat állandóként rögzítve) szintén alátámasztható, hogy **$s = \text{const}$ állandó elmozdulás (út) esetén a belsőenergia-változás és ezáltal a munka is egyenesen arányos az erővel is, $W \sim F$** :

- Tudjuk: $W \sim \Delta E$
- A mérésből:
 - $\Delta T \sim \Delta E \quad \rightarrow \text{mivel } W \sim \Delta E \rightarrow \Delta T \sim \Delta E \sim W \quad \mapsto \Delta T \sim W$
 - $\Delta T \sim F \quad \rightarrow \text{mivel } \Delta T (\sim \Delta E) \sim T \rightarrow \Delta T \sim W \sim F \quad \mapsto W \sim F$
 - $W = \Delta E$

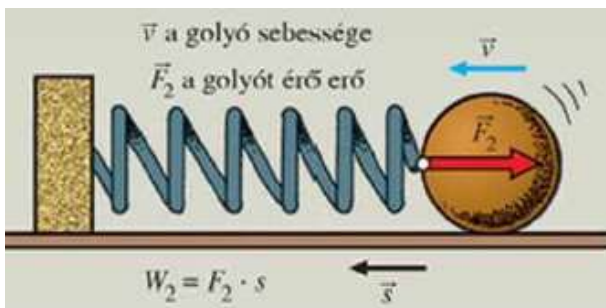
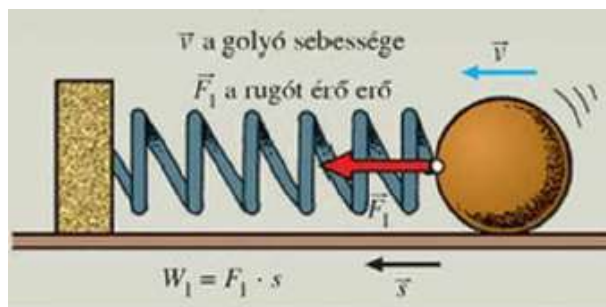
Összefoglalva a skaláris arányosságokat:

- $W = \Delta E$
- $W \sim s \quad \Rightarrow \quad W = \Delta E = \text{arányossági tényező} \cdot F \cdot s = \cos\alpha \cdot F \cdot s$
- $W \sim F$

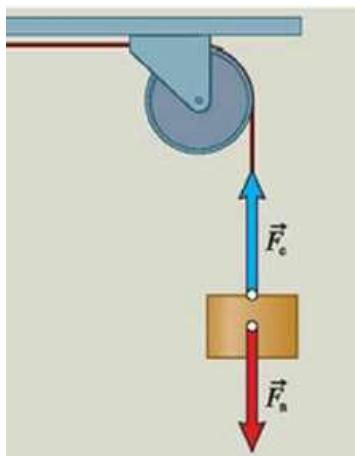
Már tanultuk, hogy **kölcsönhatás közben az egyik rendszer energiája nő, míg a másik résztvevő rendszer energiája csökken**. Érdemes azt is **vizsgálni, hogy a munkavégzés eredménye mikor lesz energianövekedés, s mikor energiacsökkenés**.

Rugóval végzett kísérletek alátámasztják az alábbi általános kijelentéseket:

- Ha a testet érő erőhatás iránya és a test elmozdulásának (mozgásának) iránya megegyezik, akkor *energiája nő*, mely *energianövekedést megegyezés szerint + (pozitív) előjellel látunk el*. Szebben megfogalmazva **a test mozgásával egyező irányú erőhatás munkája pozitív**.
- Ha a testet érő erőhatás iránya és a test elmozdulásának (mozgásának) iránya ellentétes, akkor *energiája csökken*, mely *energiacsökkenést megegyezés szerint – (negatív) előjellel látunk el*. Szebben megfogalmazva **a test mozgásával ellenkező irányú erőhatás munkája negatív**.



A fenti megállapítások az **energiamegmaradás törvényével** összhangban vannak. **Mechanikai kölcsönhatásra specifikálva: mechanikai kölcsönhatásban résztvevő két érintkező test elmozdulása azonos nagyságú és irányú.**



A két érintkező test közt fellépő erőhatás viszont Newton III. törvénye szerint azonos nagyságú és ellentétes irányú!!! Utóbbi következtében pedig: **a két test energiaváltozása azonos nagyságú és ellentétes előjelű** (az egyiké pozitív, míg a másiké negatív).

Feladatok:

1. A segédanyag felhasználásával csoportmunkában készítsetek prezentációt a témakörről, melyben térjete ki a lenti kérdésekre is!
2. Végezzük el a kísérletet, mely a $W \sim s$ egyenes arányosság alátámasztására alkalmas! Készítsünk hozzá mérési táblázatot is!
3. Végezzük el a kísérletet, mely a $W \sim F$ egyenes arányosság alátámasztására alkalmas! Készítsünk hozzá mérési táblázatot is!
4. Végezzük el a rugóskísérletet, melynek segítségével a munkavégzés során bekövetkezett energiaváltozást tanulmányozhatjuk!