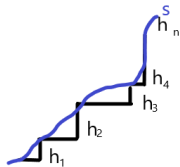


## Emelési munka

Ha egy testet állandó sebességgel emelünk,  $mg$  erőt kell kifejtenünk. Ha a teste  $h$  magasságba emeljük, mivel az erő és az elmozdulás iránya megegyezik,  $W=Fs=mgh$  munkát végzünk. Ennyi energiát adunk át a testnek, vagyis a  $h$  magasságban lévő testnek  $mgh$  energiája van, hiszen egy másik test felemelte, miközben ennyi munkát végzett rajta. Ezt a test helyzeténél fogva meglévő energiát helyzeti energiának hívjuk.

$$E_h = mgh$$



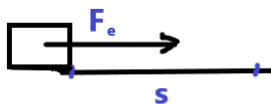
Ha a testet nem függőlegesen emeljük, és az út amin mozgattuk, felbontható függőleges és vízszintes szakaszokra. A függőleges szakaszokon a munkavégzés az előzőhöz hasonlóan  $mgh_i$ , ezek összeg

$$\sum_{i=1}^n mgh_i = mg \sum_{i=1}^n h_i = mgh$$



Az út egyenesnek tekinthető szakaszait nem feltétlenül kell függőleges és vízszintes szakaszokra bontani. A  $W=mg \cdot s \cdot \cos\alpha$  összefüggést vizsgálva látható, hogy az  $s \cdot \cos\alpha$  szorzat éppen az elmozdulás függőleges komponense, vagyis  $h$ . Így emelési munkára itt is  $mgh$  adódik.

## Gyorsítási munka



A test gyorsulását az eredőerő határozza meg, gyorsítási munkát az eredőerő végez. Vizsgáljuk ezt a munkát, ha a test állóhelyzetből indul. Ekkor az eredőerő és az elmozdulás iránya azonos,  $\cos\alpha=1$ :

$$W_{F_e} = F_e s = ma \frac{v^2}{2a} = \frac{1}{2} mv^2$$

Vagyis ha egy  $m$  tömegű test  $v$  sebességgel mozog, akkor ezen sebesség eléréséig egy másik test ennyi munkát végzett rajta, a mozgó testnek ennyi energiája van. Ezt **mozgási energiának** hívjuk.

$$E_m = \frac{1}{2} mv^2$$

Ha most egy – megfigyelésünk kezdetekor –  $v_0$  kezdősebességgel mozgó testet vizsgálunk:

$$W_{F_e} = F_e s = ma \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mv_0^2$$

Az egyenlőség jobboldalán éppen a test mozgásienergiájának megváltozása áll. A kapott egyenlőség a **munkatétel**:

$$W_{F_e} = \Delta E_m$$

Szavakkal: **az eredőerő munkája egyenlő a test mozgásienergiájának megváltozásával.**