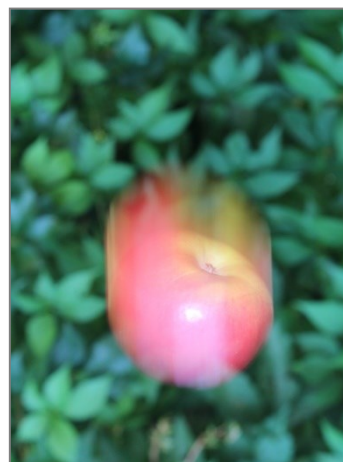


◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

Az energia. A mechanikai energia fajtái

Tudjuk, hogy a testek állapota kölcsönhatás következtében megváltozik. Ha a rendező-pályaudvaron egy mozgó vasúti kocsi nekiütközik egy álló kocsinak, akkor az álló kocsi mozgásba jön, mozgásállapota megváltozik. A lépcsőház ajtaja a kinyitás közben megfeszített rugó hatására jön mozgásba, és csukódik be. Az alma a gravitációs mezővel történő kölcsönhatás következtében esik a földre. A mozgó vasúti kocsi, a megfeszített rugó és a gravitációs mező képes a vele kölcsönhatásban levő testek állapotának megváltoztatására.



Egy test vagy mező állapotváltoztató képességének mértékét *energiának* nevezzük. Az energia jele: E . Megegyezés szerint *egy testnek vagy mezőnek annyi energiája van, amennyi munka ahhoz kellett, hogy a test az alapállapotból a megadott állapotba kerüljön.*

Mivel a munkának nincs iránya, így az *energia is skalármennyiség*. Az energia mértékegysége a definíció szerint megegyezik a munka mértékegységével:

$$[E] = [W] = \text{J}$$

A mozgó test képes más testek állapotának megváltoztatására, tehát energiája van. A *mozgó test energiáját mozgási energiának* nevezzük. Alapállapotnak ebben az esetben a nyugalmi állapotot tekintjük. Láttuk, hogy a nyugalmi állapotban levő m tömegű test v sebességre történő gyorsításához

$$W = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

munkát kell végezni. Eszerint az m tömegű v sebességű test *mozgási energiája:*

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

A gravitációs mező képes a felemelt testeket mozgásba hozni, azaz mozgásállapotukat megváltoztatni. A gravitációs mezőnek tehát energiája van. Mivel ez az energia abból adódik, hogy a testeket egy alapszintről egy magasabban levő helyzetbe vittük, ezt az energiát *helyzeti energiának* nevezzük. A helyzeti energia szempontjából alapállapotúnak tekintjük a föld, illetve padló szintjén levő testeket. Ha egy m tömegű testet a föld, illetve a padló szintjéről h magasságra emelünk, akkor

$$W = m \cdot g \cdot h$$

munkát kell végezni. Ennek megfelelően, ha az m tömegű test h magasan van a választott alapszint felett, akkor a gravitációs mező ebből származó *helyzeti energiája*:

$$E = m \cdot g \cdot h$$

A mozgási, a helyzeti és a (később sorra kerülő) rugalmas energiát közös néven *mechanikai energiának* nevezzük. Vannak nem mechanikai energiafajták is: ilyen például az elektromos energia, illetve a testek belső energiája; ezekkel a későbbi tanulmányok során még foglalkozunk.

Kiegészítés

1. Az energia fogalmának kialakításában jelentős szerepet játszott Christiaan Huygens (1629–1695) holland fizikus, csillagász. Felismerte, hogy a rugalmas ütközések során az $m \cdot v^2$ szorzat összességében állandó marad. Az $m \cdot v^2$ szorzatnak Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) német matematikus, fizikus, filozófus adott külön nevet. Leibniz *eleven erőnek* nevezte ezt a mennyiséget, és sokáig ezt az elnevezést használták. A mechanikai energia kifejezés Johann Bernoulli (1667–1748) svájci fizikustól származik.

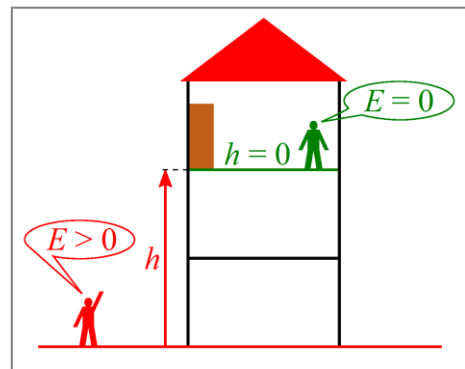


2. Az energiával a fizikában mindig egy test vagy egy mező állapotát jellemezzük. A köznyelvben az energia szót ettől eltérő értelemben is használják. Például: energiatakarékos, energiahordozó, energiafelhasználás stb. Bár ezek a kifejezések fizikai szempontból kifogásolhatók, mégis képesek tömören kifejezni mindazt, amit nélkülük csak bonyolultan lehetne megfogalmazni.

3. Tudjuk, hogy a mozgás mindig viszonylagos. Ennek következtében a mozgási energia is attól függ, hogy a mozgást mely rendszerhez viszonyítjuk. A vasúti kocsiban a csomagtartón levő bőrönd nyugalomban van a vonathoz képest, de mozog a talajhoz viszonyítva. Ennek megfelelően a mozgási energiája az első rendszerben nulla, míg a talajhoz viszonyítva a mozgási energia pozitív. (Kapcsolódó kisfilm: <https://www.youtube.com/watch?v=4cYdvn3-Wvc>.)



Hasonló a helyzet a helyzeti energia esetében is. Az emeleti lakásban levő szekrénynél a helyzeti energia attól függ, hogy alapszintnek a talaj vagy a padló szintjét választjuk. Éppen ezért célszerű egy-egy probléma vizsgálatánál az alapállapot egyértelmű rögzítése.



4. A helyzeti energia negatív értéket is felvehet, ha a test a választott alapszint alatt van. Például, ha az alapszint a talaj szintje, akkor a pincében lévő testek esetén a helyzeti energia negatív. Ilyenkor munkát kell végezni ahhoz, hogy a test az alapszintre kerüljön. Azonban bárhogyan is választjuk meg a vonatkoztatási rendszert az

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

összefüggésnek megfelelően a mozgási energia sohasem lehet negatív.

5. Az előző fejezet *Kiegészítések* 1. pontjában láttuk, hogy nagy magasságokra történő emelésnél a $W = m \cdot g \cdot h$ képlet nem használható, így a helyzeti energiára most kapott $E = m \cdot g \cdot h$ összefüggés sem alkalmazható nagy magasságoknál.






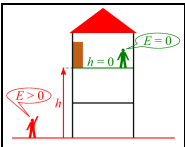
6. Az előző fejezet *Kiegészítések* 2–4. pontjában levezettük, hogy ha egy m tömegű pontszerű test az M tömegű, R sugarú égitest felszínéről indulva a végtelen távoli P pontba jut, akkor a *gravitációs erő ellenében végzett munka*:

$$W = \frac{\gamma \cdot M \cdot m}{R}.$$

Ebből az energia definíciója alapján adódik, hogy ha alapszintnek a bolygó felszínét választjuk, akkor a végtelen távoli pontban elhelyezkedő m tömegű test esetén a *gravitációs mező* ebből származó *helyzeti energiája* ugyanekkora, azaz

$$E = \frac{\gamma \cdot M \cdot m}{R}.$$

Képek jegyzéke

	<p>Alma szabadesés közben</p> <p>W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Falling_apple_crop.jpg</p>
	<p>Huygens arcképe</p> <p>W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Christiaan-huygens4.jpg</p>
	<p>Leibniz arcképe</p> <p>W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gottfried_Wilhelm_Leibniz,_Bernhard_Christoph_Francke.jpg</p>
	<p>Bernoulli arcképe</p> <p>W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Johann_Bernoulli2.jpg</p>
	<p>Bőrönd a vonaton</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/fotok/0004.jpg</p> <p><i>Kapcsolódó videó:</i></p> <p>© https://www.youtube.com/watch?v=4cYdvn3-Wvc</p>
	<p>A helyzeti energia függ az alapszint megválasztásától</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0148.svg</p>

Jelmagyarázat:

- © **Jogvédett anyag**, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.
- W A *Wikimedia Commons*-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.

◀	Tartalom	Fogalmak	Törvények	Képletek	Lexikon	▶
---	--------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------------	---