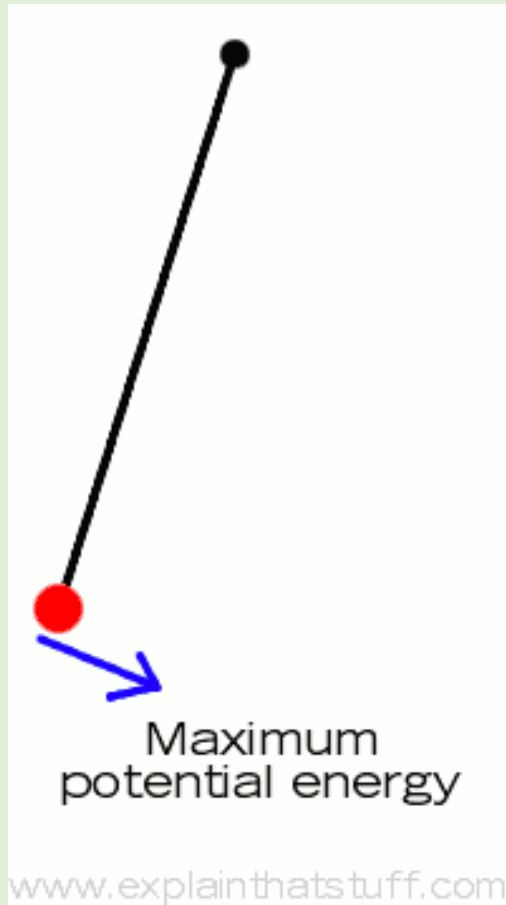


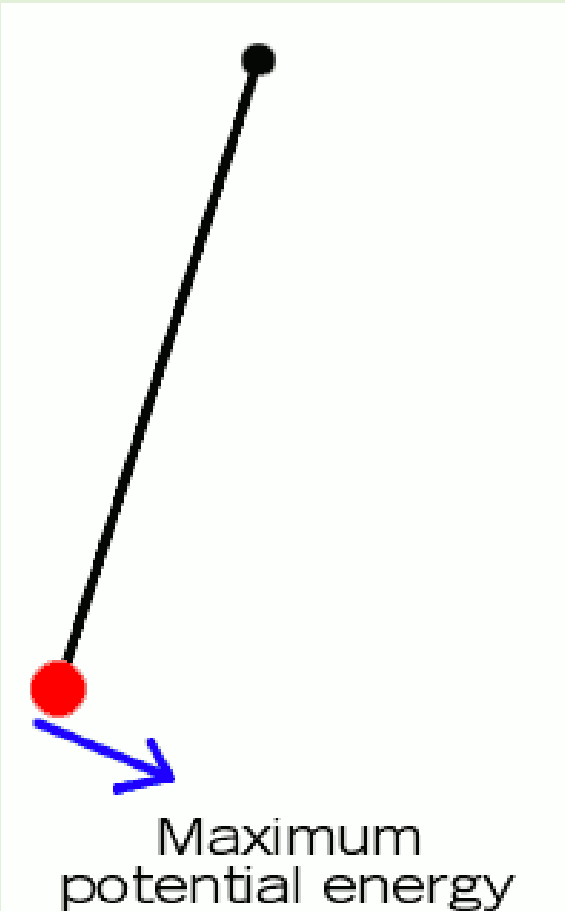
Mechanikai energiamegmaradás tétele



Konzervatív erők

- Azokat az erőket, amelyeknek két pont között végzett **munkája nem függ a pályagörbe alakjától**, hanem csak a két pont helyétől, **konzervatív erők**nek nevezzük, mert munkájuk eredménye konzerválódik, azaz megőrzi az energiát.
- **Konzervatív erő például a gravitációs erő és a rugóerő.**
- Ha testet a gravitációs erőterben egy tetszőleges görbe mentén mozgatjuk körbe, a végzett munka zérus, hiszen bármely két pontja között az egyik úton ugyanannyi a munkavégzés mint a másikon.
- **Ha egy hegyre** kanyargos szerpentinén megyünk fel, akkor kisebb erőhatással hosszabb úton haladunk. Ha függőlegesen mászunk fel egy oldalfalon, akkor nagyobb erőhatással rövidebb úton haladunk felfelé.
- **A munkavégzés mind a két esetben ugyanaz.**

Mechanikai energiamegmaradás tétele



A mechanikai energiák megmaradási tétele:
Ha a testre ható erők eredője konzervatív erő,
akkor a mechanikai energiák összege állandó:
 $E_{\text{kinetikus}} + E_{\text{potenciális (helyzeti)}} = \text{állandó}$

Gondolkodtató kérdések

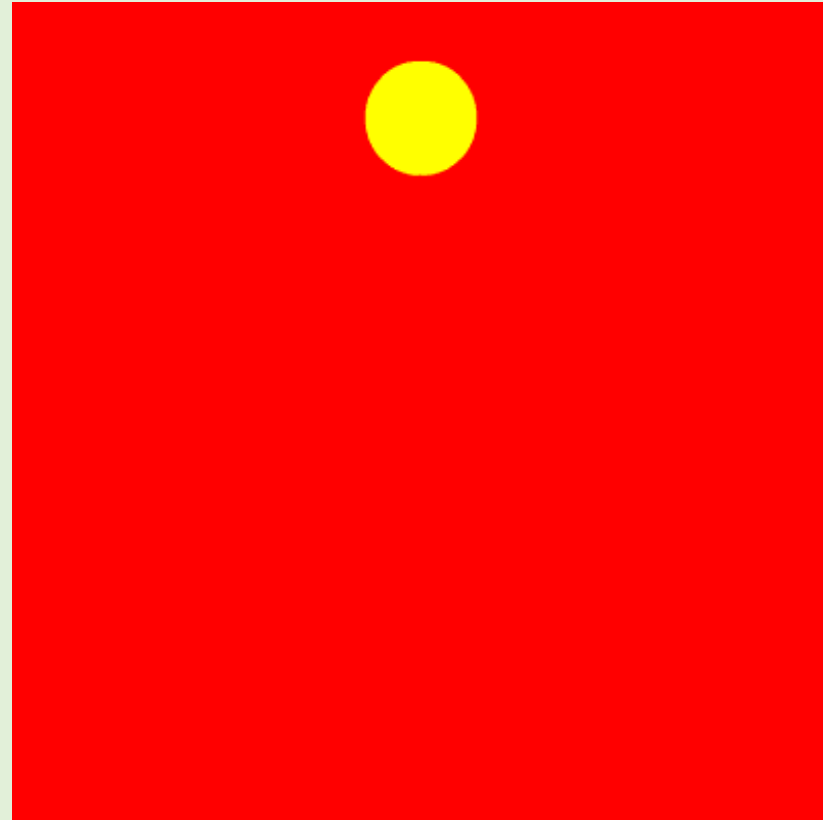
Kérdés:

Milyen energiaátalakulások figyelhetők meg egy pattogó labdánál?

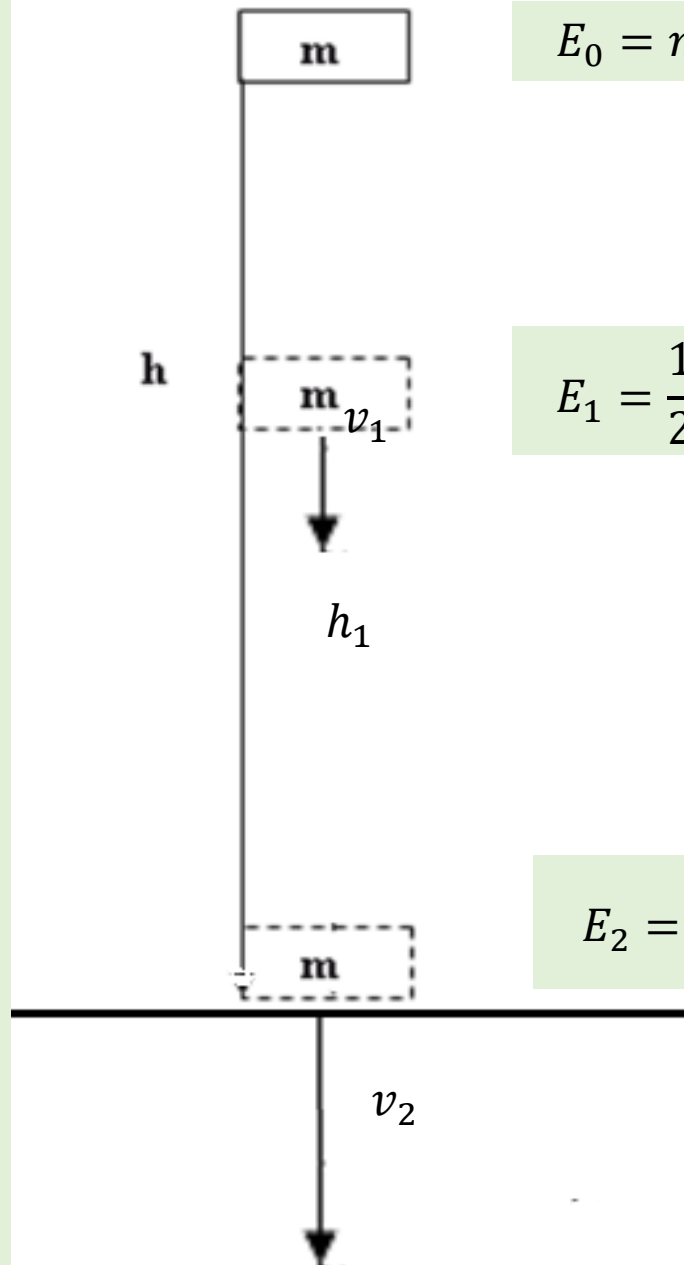
Válasz:

A leeső labda helyzeti energiája mozgásivá, majd a talajra éréskor rugalmas energiává alakul.

Ez visszapattanáskor ismét mozgási energiává, majd felfelé repülve helyzeti energiává alakul vissza. Innen ismétlődik minden, csak veszteség esetén a valóságban egyre alacsonyabbra pattan vissza a labda.



h magasságból leejtett test energiája



$$E_0 = m \cdot g \cdot h + 0$$

A testnek helyzeti $m \cdot g \cdot h$ helyzeti energiája van. **Valaki ennyi munka révén juttatta h magasságba.** Itt a mozgási energia: 0

$$E_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot h_1$$

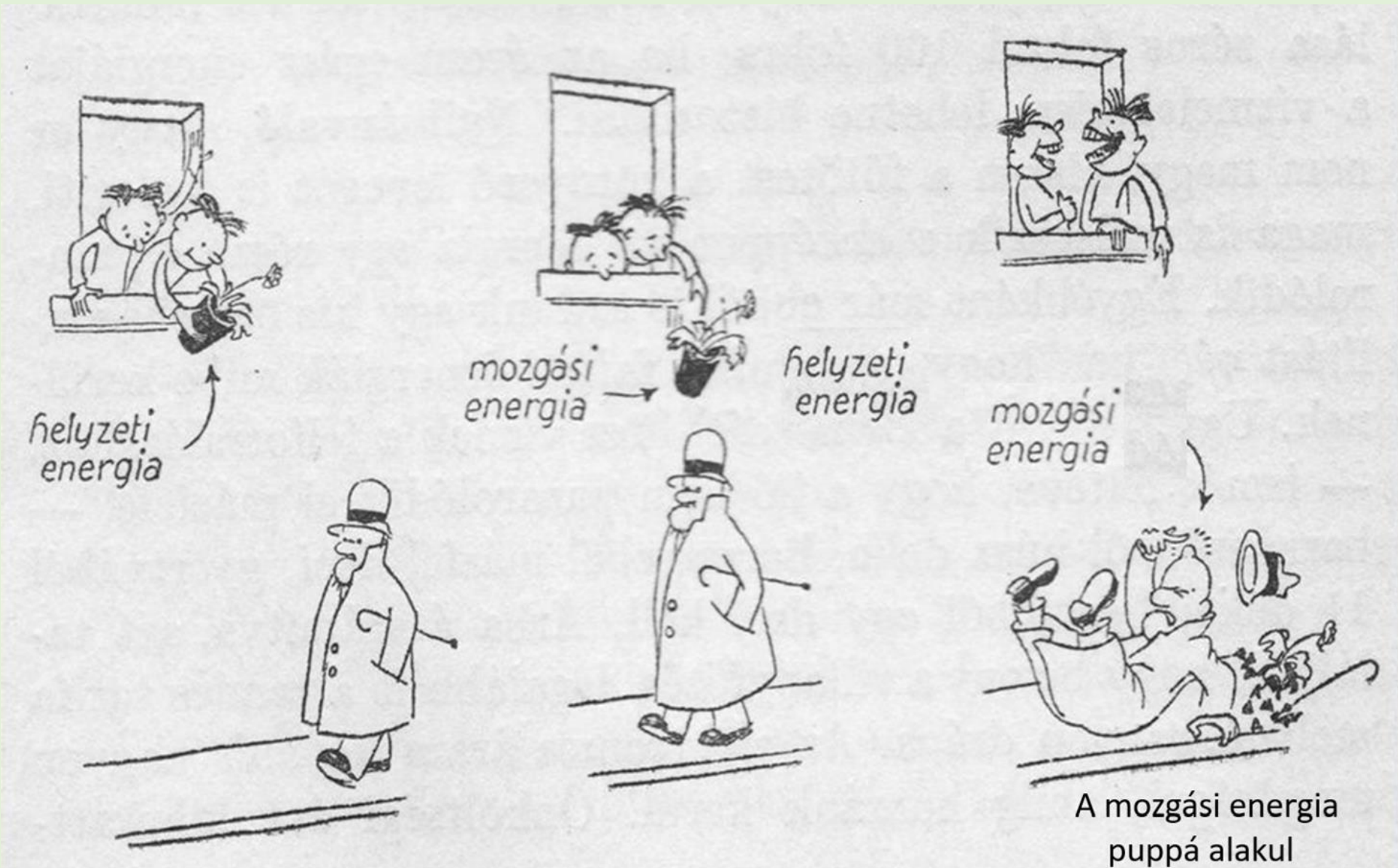
helyzeti energia: $m \cdot g \cdot h_1$
mozgási energia: $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$

$$E_2 = 0 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2$$

helyzeti energia: 0
mozgási energia: $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2$

A mechanikai energiamegmaradás törvénye értelmében: $E_0 = E_1 = E_2$

Energiamegmaradás törvénye



Feladat

Egy test szabadon esett, és földet érésekor 30 m/s volt a sebessége. Milyen magasról esett? (Mechanikai energia-megmaradás törvénye!)

Adatok:

$$v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$h = ?$

Képlet:

$$E_{\text{helyzeti}} + E_{\text{mozgási}} = \text{állandó}$$

$$E_{\text{fent}} = E_{\text{lent}}$$

$$E_{\text{helyzeti}} + 0 = 0 + E_{\text{mozgási}}$$

$$m \cdot g \cdot h + 0 = 0 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$g \cdot h = \frac{v^2}{2}$$

$$h = \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Számolás:

$$h = \frac{\left(30 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{900}{20} \text{ m} = 45 \text{ m}$$

Válasz:

A test 45 m magasról esett le.

Feladat

Egy 2 kg tömegű test 45 méter magasságban van.

- a) Mennyi a helyzeti és mozgási energiája 45 m magasan?
- b) Mennyi a helyzeti és mozgási energiája 10 m magasságban, ha a testet 45 m magasról leejtettük?
- c) Mekkora sebességgel érkezik a talajra a leejtett test?

a) 45 méter magasságban:

$$E_h = mgh = 2\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2 \cdot 45\text{m} = 900 \text{ J}$$

b) 10 méter magasságban:

$$E_h = mgh = 2\text{kg} \cdot 10\text{m/s}^2 \cdot 10\text{m} = \mathbf{200 \text{ J}}$$

Mivel az energiamegmaradás törvénye miatt: $E_h + E_m = \mathbf{900 \text{ J}}$

$$E_m = 900\text{J} - 200\text{J} = \mathbf{700\text{J}}$$

c) Előző feladat alapján: $v = 30 \text{ m/s}$