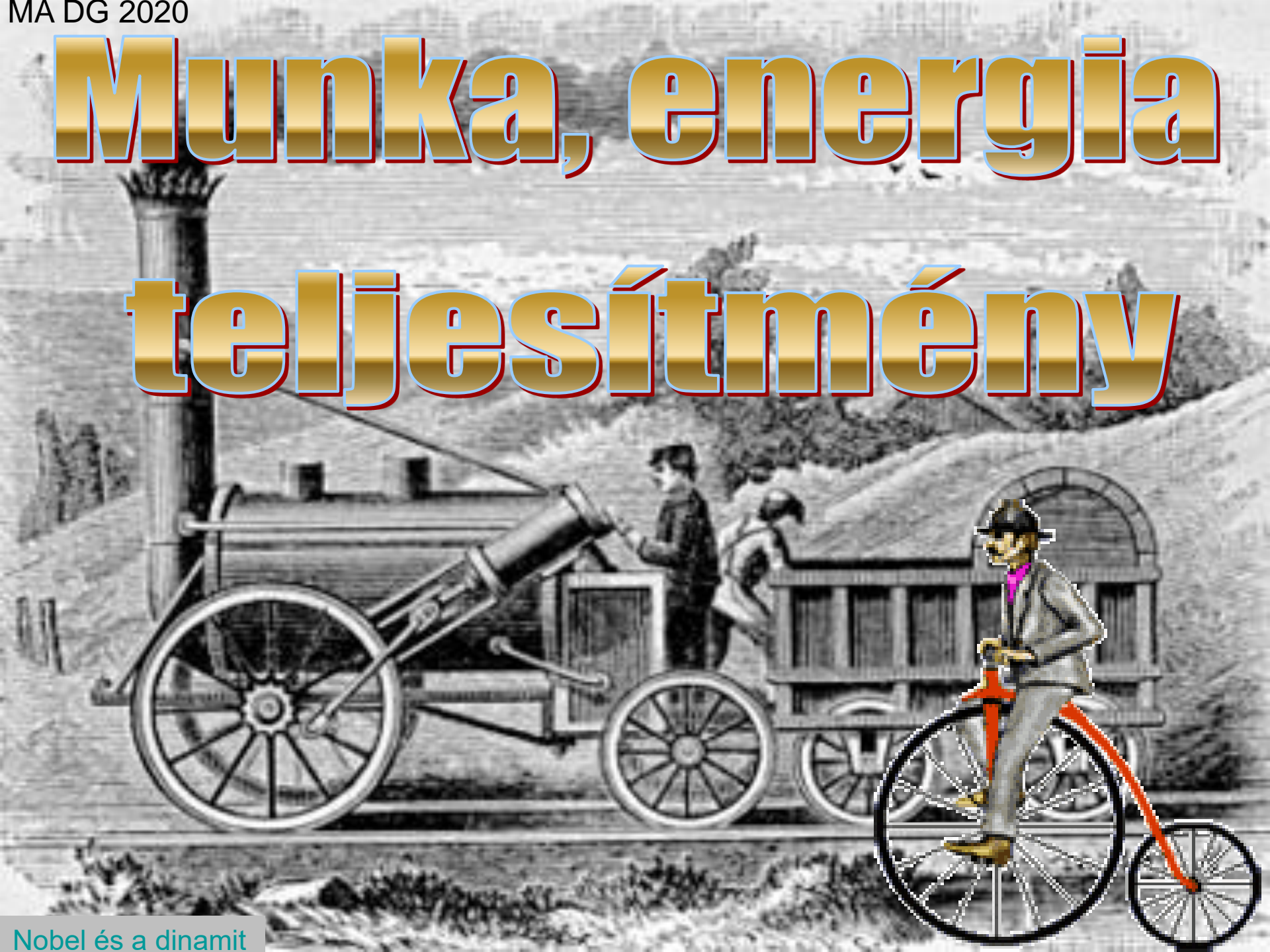


Munka, energia teljesítmény



Problémák a munka értelmezésével kapcsolatban



Ok, de mit is nevezünk munkának?

Mechanikai munka



Fizikai értelemben akkor történik munkavégzés, ha egy testre erő hat, és ennek következtében **a test elmozdul.**

Pl.: egy testet függőleges irányban állandó sebességgel felemelünk.

Ha az erő és az elmozdulás egymásra merőleges, akkor fizikai értelemben **nem történik munkavégzés.**

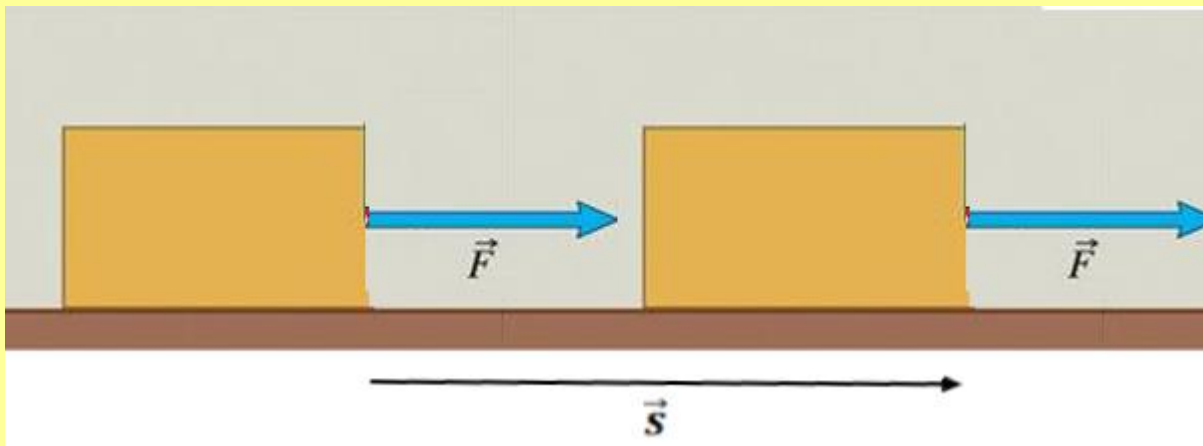
Pl.: ha egy súlyzót függőlegesen tartunk, és úgy sétálunk vagy állunk, akkor sem a tartóerő, sem a nehézségi erő nem végez munkát.



A munka kiszámítása

Ha az ***F*** erő ***párhuzamos az s elmozdulással*** akkor, az ***állandó nagyságú*** és irányú erő által végzett munkát úgy számoljuk ki, hogy az erő nagyságát megszorozzuk elmozdulással nagyságával. Jele: W, mértékegysége: **Nm=J**

$$\text{Kiszámítása: } \mathbf{W = F \cdot s}$$



Mivel a munkának nincs iránya csak nagysága , a munka skalármennyiség.

Feladat

Mekkora erővel toltta az asztalos a gyalut, ha egy mozdulat 50 cm távolságán 30 J munkát végzett?

Adatok:

$$W = 30J$$

$$s = 50cm = 0,5m$$

Képlet:

$$W = F \cdot s \Rightarrow F = \frac{W}{s}$$

Számolás:

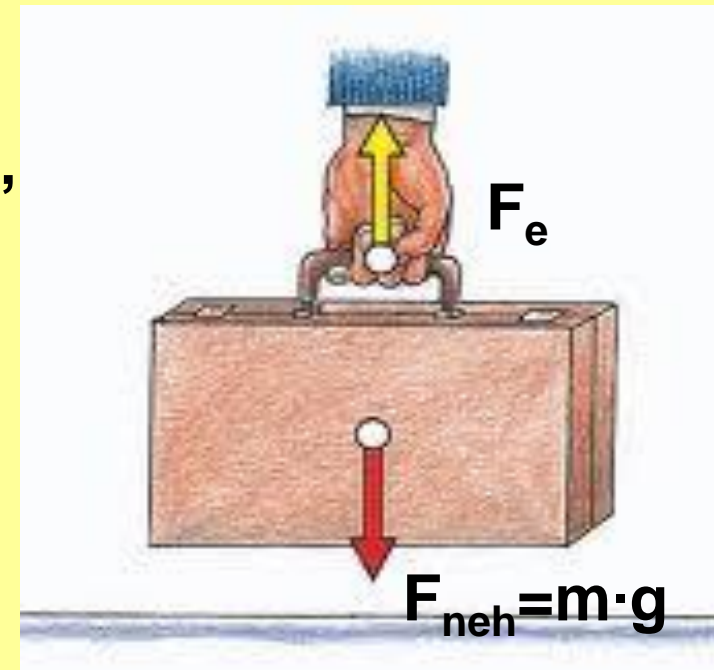
$$F = \frac{30}{0,5} = 60$$

Válasz:

Az asztalos 60 N erővel toltta a gyalut.

Emelési munka

Emelési munkáról akkor beszélünk, ha egy testet függőleges irányba *állandó sebességgel* felemelünk.



Az emelőerő munkája egyenesen arányos a magassággal. Tehát minél magasabbra emeljük a testet, annál több munkát kell végeznünk.

Emelési munka kiszámítása

Ha a testet egyenletes sebességgel emeljük s magasságba, akkor a gravitációs erővel megegyező nagyságú, felfelé mutató erőt kell kifejtenünk. (Ilyenkor $F_{\text{eredő}}=0$)

(Ilyenkor: $F_{\text{emelő}}$ nagysága megegyezik $F_{\text{gravitációs}} = m \cdot g$ nagyságával.)

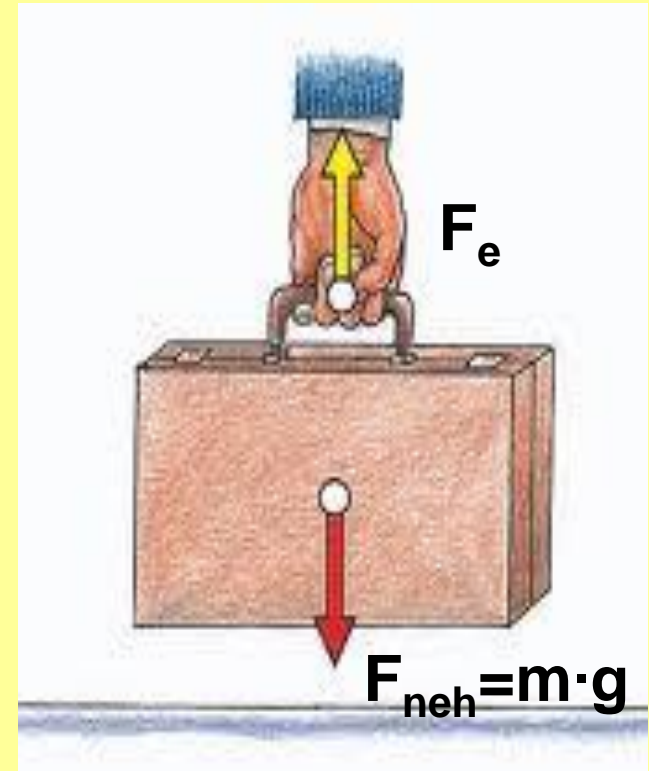
Az emelőerő munkája:

$$W_e = F_e \cdot s = m \cdot g \cdot s$$

Megjegyzés:

Az emelési magasságot általában s helyett h -val szokták jelölni.

Így az emelési munkát általában $W_e = m \cdot g \cdot h$ alakban szokták megadni.



Feladat

Számítsuk ki azt a munkát, amelyet a súlyemelő a 160 kg tömegű súly 2,1 m magasra emelése közben végez!

Adatok:

$$m = 160 \text{ kg}$$

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

$$h = 2,1 \text{ m}$$

Képlet:

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

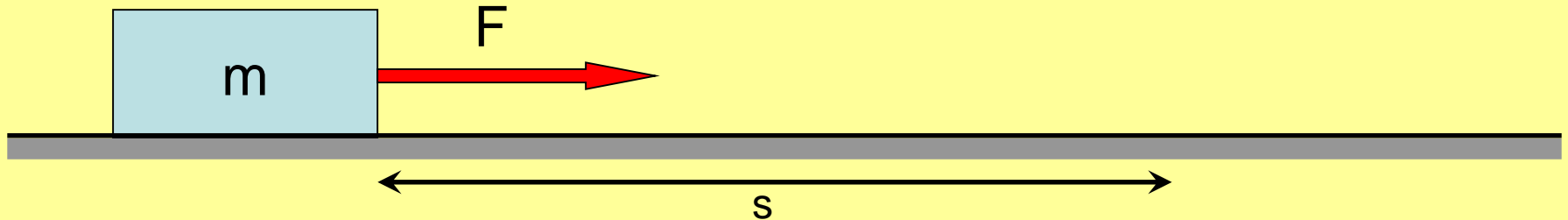
Számolás:

$$W = 160 \cdot 10 \cdot 2,1 = 3360$$

Válasz:

A súlyemelő 3360 J munkát végzett.

Gyorsítási munka



Az álló helyzetből induló testen állandó erő hatására az elmozdulás irányában végzett gyorsítási munka:

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

ahol v a test végsebessége, m a test tömege.

Energia



A mozgó autó, a megfeszített íj, a gravitációs mező képes a vele kölcsönhatásban levő testek állapotának megváltoztatására.

Egy test vagy mező állapotváltató (munkavégző) képességének mértékét energiának nevezzük.

Az energia jele: E , mértékegysége: J (Joule)

Mivel a munkának nincs iránya, így az energia is skalármennyiség.

Mechanikai energia fajtái:

- ① helyzeti energia
- ② mozgási energia
- ③ rugalmas energia
- ④ forgási energia

Helyzeti energia



**A nulla szinthez képest
h magasságba felemelt test
helyzetéből adódóan energiával
rendelkezik.**

$$E_h = m \cdot g \cdot h$$

Az energia mértéke **megegyezik azzal a munkával**, amelyet akkor végzünk,
- ha a testet a nulla szintről h magasságba emeljük állandó sebességgel,
- vagy amelyet a test végez, ha h magasságból a nulla szintre esik.

Mozgási energia



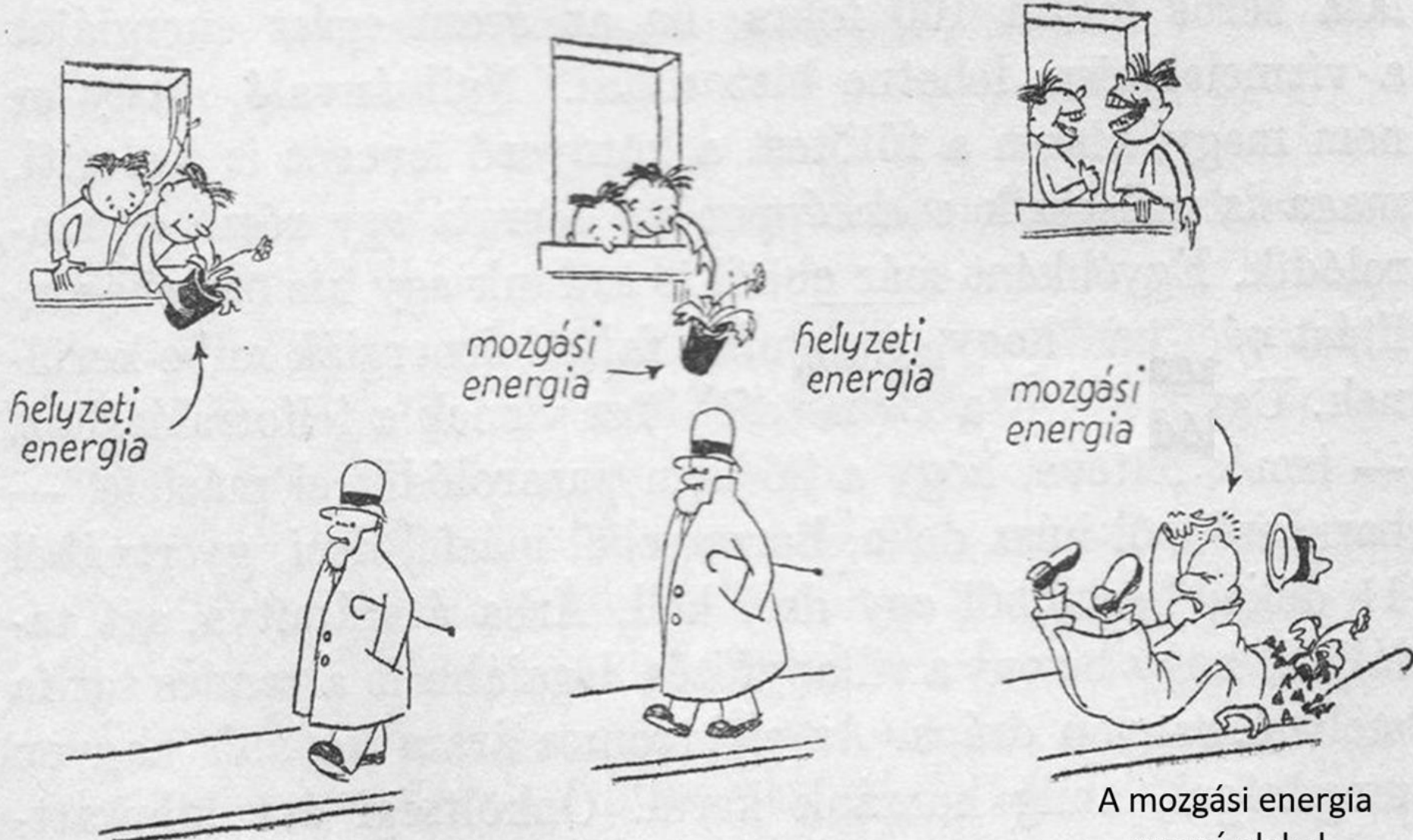
Minden mozgásban lévő testnek van mozgási energiája.

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

A mozgási energia mértéke **megegyezik azzal a munkával**, amelyet akkor végzünk,

- ha egy m tömegű test sebességét nulláról v -re növeljük,
- vagy amelyet a test akkor végez, ha sebessége v -ről nullára csökken.

Energiamegmaradás törvénye



helyzeti energia

mozgási energia

helyzeti energia

mozgási energia

A mozgási energia puppá alakul

A cserép helyzeti energiája nem vész el, mozgási energiává alakul.

Feladat

Egy 10 kg tömegű test álló helyzetből gyorsult fel 10 m/s sebességre. Mekkora lesz a mozgási energiája?

A gyorsítás során a test mozgási energiára tett szert.

Képlet:

$$E_{mozgási} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$m = 10 \text{ kg}$$

$$v = 10 \text{ m/s}$$

$$E = ?$$

Számolás:

$$E_{mozgási} = \frac{1}{2} \cdot 10 \text{ kg} \cdot \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$$

$$E_{mozgási} = 500 \text{ J}$$

Válasz:

A test mozgási energiája 500 kJ.

Feladat

Mennyi munkavégzés szükséges egy 50 kg tömegű test egyenletes sebességgel 2 méter magasra emeléséhez?

Mennyi lesz a test helyzeti energiája ebben a magasságban?

$$m = 50 \text{ kg}$$

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

$$h = 2 \text{ m}$$

$$W = ?$$

$$E = ?$$

A testet állandó sebesség történő emeléskor a gravitációs erővel megegyező erővel kell emelni.

Emelő erő $F = m \cdot g$



Az emelés során végzett munka = erő x elmozdulás

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

$$W = 50 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ m} = 1000 \text{ J}$$

Válasz:

A testnek helyzeti energiája lesz, amely megegyezik a testen végzett munkával.

$$E = m \cdot g \cdot h = 1000 \text{ J}$$

A teljesítmény

A munkavégzés közben a munka nagysága mellett az is fontos kérdés, hogy mennyi idő alatt zajlott le a folyamat.

A munkavégzés hatékonyságát a teljesítmény fejezi ki.

Azt a fizikai mennyiséget, amely megadja a munkavégzés sebességét, tehát, hogy egységnyi idő alatt mennyi a végzett munka **teljesítménynek nevezzük**. Jele: **P**, mértékegysége: J/s = **W** (watt).

Számítás:

$$\text{teljesítmény} = \frac{\text{elvégzett munka}}{\text{munkavégzéshez szükséges idő}}$$

$$\text{Képlettel: } P = \frac{W}{t}$$

A teljesítmény régi mértékegysége

Érdekesség



Lóerő: $1LE=735,5 W$

A **lóerő** a teljesítmény elavult mértékegysége, jele LE. Elsősorban az autóiparban használták belsőégésű motorok teljesítményének mérésére.

A nevét onnan kapta, hogy körülbelül megfelel annak a teljesítménynek, amit egy ló hosszabb időn keresztül ki tud fejteni.

Eredetileg James Watt vezette be az általa feltalált gőzgép teljesítményének mérésére, azóta több különböző definíciója is kialakult.

Magyarországon a 735,49875 wattnak megfelelő **metrikus lóerő** használatos.

Lassan megszűnik a teljesítmény régi mértékegysége

Érdekesség

MAGYARORSZÁG EURÓPAI KÖZÖSSÉG
FORGALMI ENGEDÉLY **H**

Permis de circulacion•Osvědčení o registraci•Registreringsattest•Zulassungsbeseheingung•Registreerimistunnistus•Prometna dozvola
Άδεια κυκλοφορίας/Προτονομητικό Έγγραφο•Registration certificate•Certificado de matricula•Registracijos liudijimas•Registrācijas apliecība
Carta di circolazione•Registreringsbeviset•Certifikat ta' Registrazzjoni•Dowód Rejestracyjny•Forgalmi engedély
Osvedčenie o evidencii•Prometno dovoljenje•Rekisteröintodistus•Kentekenbewijs•Cauzerecno za uypazhenae•Certificat de inmatriculare

HIVATAL

A
B
D.1
D.2
D.3
P.1 1598 CM3
P.5

EUROTAX KÓD:
[Barcode]

P.2 97 KW

E
P.3 BENZIN
J_{M1}

G 1280 KG
F.1 1775 KG
K :
I
O **O.1** 1300 KG
(0) 450 KG
(2)
Q

R
V.9 15

S.1 5
S.2
O.2 450 KG
(1) 1300 KG
(3)

A gépjárművek forgalmi engedélyében a teljesítményt már nem lóerőben, hanem kilowattban adják meg.

Egy 132 LE teljesítményű autó új mértékegységben megadott teljesítménye 97 kW (kilowatt).

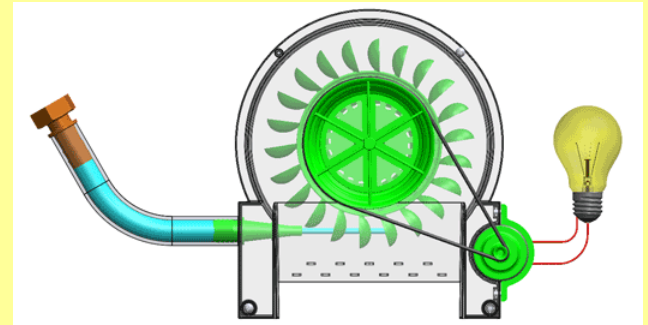
A hatások

A hasznos munkavégzések mindig együtt járnak a cél szempontjából **felesleges munkavégzéssel is**.

(Például: Egy hagyományos villanykörte hatásfoka nagyon rossz, mert az lenne a feladata, hogy világítson és nem az, hogy melegítsen. A villanyszámlában a melegítést is ki kell fizetni nem csak a világítást.)

Egy folyamat akkor gazdaságos, ha az összes munkavégzés minél nagyobb hányada fordítódik a hasznos munkára.

A folyamatot gazdaságosság szempontjából a hatásokkal jellemezzük.



$$\text{Kiszámítása : } \eta = \frac{W_{\text{hasznos}}}{W_{\text{összes}}} < 1$$

A hatásfok az a viszonyszám, amely megmutatja, hogy az összes munkavégzés **hányad része a hasznos munka**.

Jele: η

Megjegyzés:
 η a görög ABC egyik betűje neve éta.