

# Newton I és II törvénye 25. óra

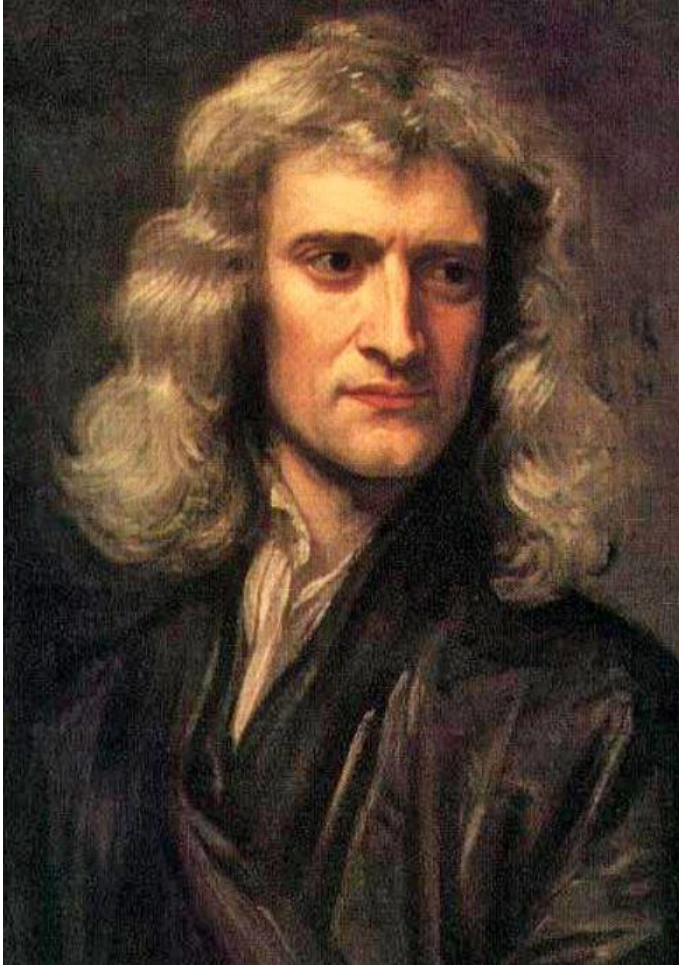
---

MOLNÁR ISTVÁN

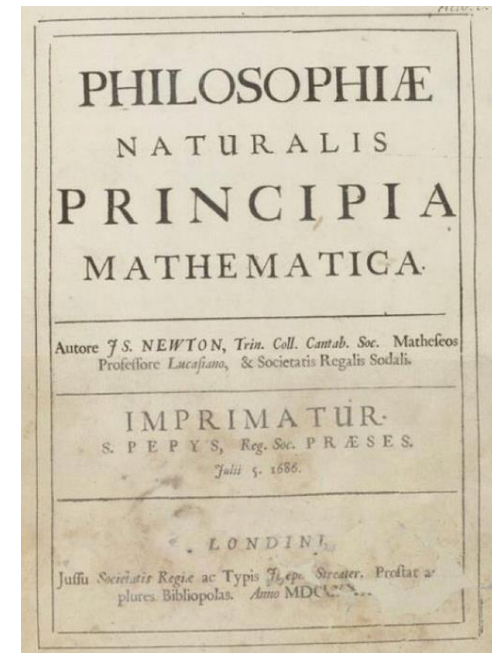
OKTATAS.MOLNARIS.HU

# Sir Isaac Newton

---



- Woolsthorpe-by-Colsterworth, 1642. december 25. – London, 1727. március 20.
- angol fizikus, matematikus, csillagász, filozófus és alkimista
- Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica (A természetfilozófia matematikai alapelvei, 1687)
- matematikai magyarázattal alátámasztotta Kepler bolygómozgási törvényeit
- calculus
- optika (fény összetevőkből áll)



# Newton I. törvénye

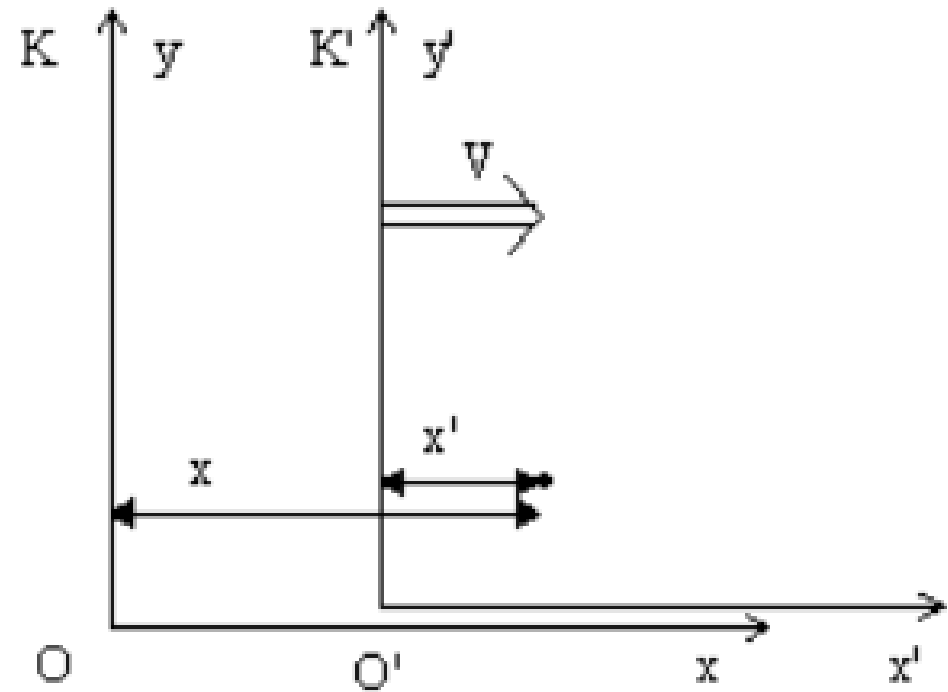
---

- Inerciarendszerben minden test megtartja nyugalmi állapotát vagy egyenes vonalú egyenletes mozgását mindaddig, míg egy kölcsönhatás a mozgásállapotának megváltoztatására nem kényszeríti.
- Azt a vonatkoztatási rendszert, amelyhez viszonyítva egy test mozgására érvényes ez a törvény, inerciarendszernek nevezzük.
- Az inerciarendszer maga is nyugalomban van, vagy egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, és bármely hozzá viszonyított, tökéletesen magára hagyott test mozgására érvényes a tehetetlenség törvénye.

# Galilei elv

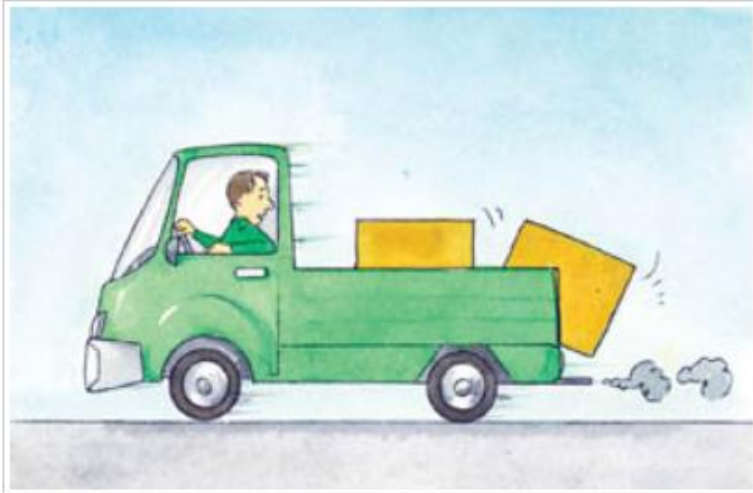
---

- A tehetetlenség mértéke a tömeg,  $m$  [kg]
- Egymáshoz képest egyenes vonalú, egyenletes mozgást végző rendszerek a mechanikai jelenségek szempontjából egyenértékűek.



# Tehetetlenség példa

---



- A vízszintes asztallapra elhelyezett vasdarab nyugalomban van. Bármennyig is várunk, önmagától sohasem indul meg. Ha azt akarjuk, hogy a vasdarab elmozduljon, meg kell löknünk a kezünkkel, vagy egy mágneset kell közelítenünk hozzá, tehát erőt kell kifejtenünk rá.
- Azt is tapasztalhattuk már, hogy kezdő korcsolyázók számára komoly gondot okoz a megállás. A lendületbe jött korcsolyázó hosszasan siklik állandó sebességgel. Ahhoz, hogy megálljon, szintén erőhatásra van szükség. Ezt az erőt kezdők számára rendszerint a jég szélén álló kísérő szokta biztosítani, az ügyesebbek a testsúly átrendezésével a jégre bízzák ugyanezt.



# Newton II törvénye

---

- A dinamika alaptörvénye
- Egy pontszerű test gyorsulása egyenesen arányos a rá ható erővel, és fordítottan arányos a test tömegével.
- Matematikai formula, az erőre átrendezve:
- $F_e = m \cdot a$
- $F_e$ : eredő, a rendszerre ható erő, [N=kg\*m/s<sup>2</sup>]
- m: tömeg [kg]
- a: gyorsulás [m/s<sup>2</sup>]
- Az erő vektormennyiség, iránya megegyezik a gyorsulás irányával.

# Feladatok

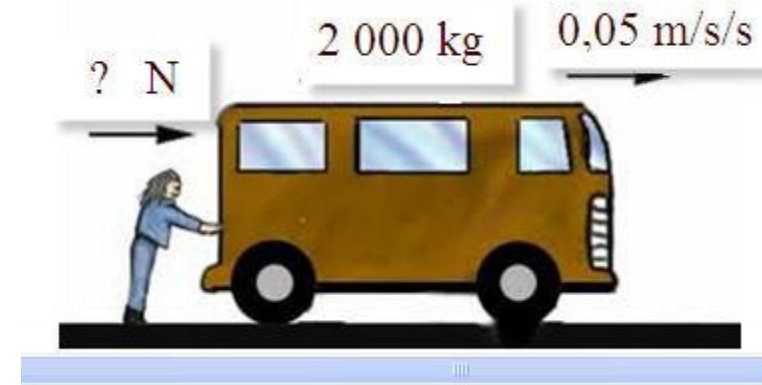
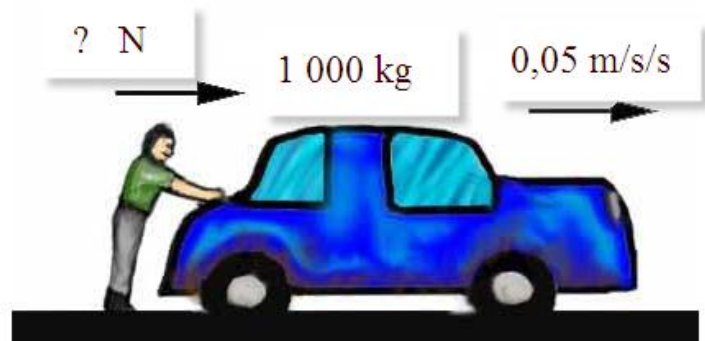
---

1. Egy test sebessége  $\Delta v = 12 \text{ m/s}$  - mal növekedett  $\Delta t = 4 \text{ s}$  idő alatt. Számítsd ki a test gyorsulását!
2. Az  $1500 \text{ kg}$  tömegű kerékpárt  $200 \text{ N}$  erő gyorsítja. Mekkora lesz a sebességváltozás, ha a gyorsítás ideje  $30 \text{ s}$ ?
3. Gépkocsi  $250 \text{ m}$ -es úton  $20$  másodpercig egyenletesen gyorsul. Mekkora a gyorsító erő, ha a kocsi tömege  $1000 \text{ kg}$ ?
4. Mekkora erő hat a testre, ha az  $m=50 \text{ kg}$  tömegű test sebességét  $8 \text{ s}$  alatt zérusról  $10 \text{ m/s}$ -ra gyorsítja?
5. Mekkora állandó erőt kell a  $0,4 \text{ kg}$  tömegű kiskocsira kifejteni, hogy elindulása után  $40 \text{ cm}$  utat  $0,4 \text{ s}$  alatt tegyen meg?

# Feladatok

---

1. Két kerékpáros halad az úton. Az első  $20 \text{ km/h}$  - ról  $32 \text{ km/h}$  - ra növeli a sebességét  $12$  másodperc alatt. A másik nyugalomból indulva fél perc alatt  $30 \text{ km/h}$  sebességet ér el. Melyiknek nagyobb a gyorsulása?
2. 7. A nagyapa  $m_1 = 5 \text{ kg}$  tömegű szánkón húzza két unokáját. Az unokák tömege  $m_2 = 30 \text{ kg}$  és  $m_3 = 25 \text{ kg}$ . Nyugalomból indulva egy másodperc alatt a szánkó  $v = 2 \text{ m/s}$  sebességet ér el. Mekkora a szánkó gyorsulása és mekkora erőt fejt ki a nagypapa?
3. Határozza meg a hiányzó adatokat:





# Feladatok

---

1. Egy autósújságban a következőt olvashatjuk: Egy  $1,6 \text{ t}$  tömegű autó  $0 \text{ km/h}$ -ról  $100 \text{ km/h}$  sebességre  $9,2 \text{ s}$  alatt gyorsul fel, átlagosan mekkora erő gyorsítja az autót?
2. Egyenes vonalú mozgást végző test lendülete egy adott pillanat-ban  $50 \text{ kg m/s}$  ,  $3 \text{ s}$  múlva  $110 \text{ kg m/s}$ . Mekkora erő gyorsította a testet?