

# A lendület és a lendület megmaradás törvénye

---

MOLNÁR ISTVÁN

OKTATAS.MOLNARIS.HU

# Mennyiség

---

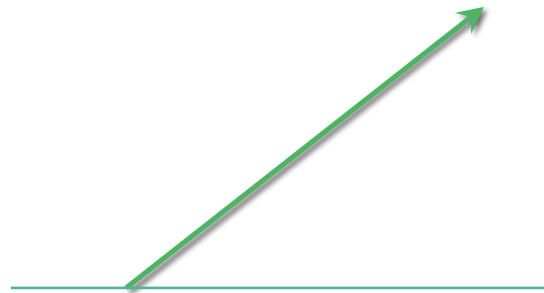
- Skalár

- Csak nagyság



- Vektor

- Nagyság
- Irány
- Értelem



# Impulzus (lendület)

---

- Fizikai vektormennyiség
- Egyenesen arányos a tömeggel ( $m$ ) és a sebességgel ( $v$ )
- Jele:  $p$  vagy  $I$
- Mértékegysége:  $\text{kg m/s}$  vagy  $\text{Ns}$
- Koordináta rendszer függő mennyiség (csak az adott rendszerre értelmezhető a vektor)
- Meghatározása:

$$p = mv$$

*vagy*

$$I = mv$$

# Állandó tömegű test lendülete

---

- Állandó tömegű test lendülete csak kölcsönhatás során változhat meg, azaz a lendületváltozáshoz erőre van szükség.

A lendületváltozás mértéke függ:

- az erő nagyságától,
- az erő irányától,
- az erőhatás idejétől.

# Lendületmegmaradás

---

- A lendületmegmaradás szempontjából egy zárt rendszer összes impulzusa (lendülete) az időben állandó
- Newton III törvényéből következik az összefüggés



# Dinamika alapegyenletének átrendezése

---

*Newton II törvénye:*

$$F = ma = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Az erő és az idő szorzata levezethető az impulzus összefüggéseire:

$$F \Delta t = m \frac{\Delta v}{\Delta t} \Delta t = m \Delta v = m(v_2 - v_1) = mv_2 - mv_1 = I_2 - I_1$$

Az erőlöket az impulzus megváltozásával egyenlő:

$$F \Delta t = \Delta I (= I_2 - I_1)$$

# Impulzus tétel

---

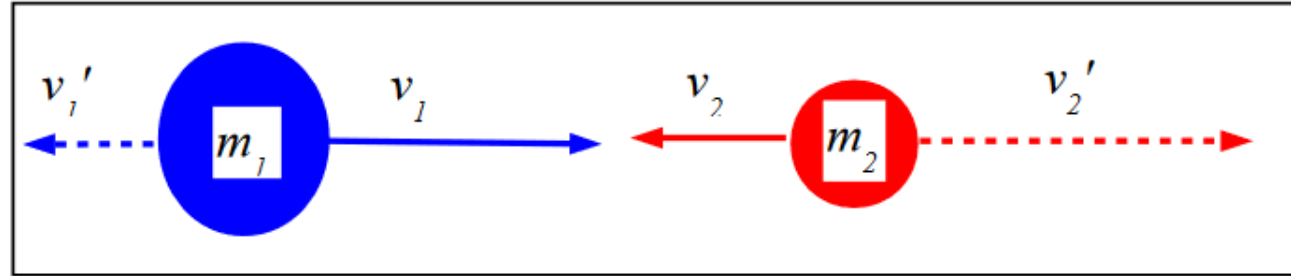
- Ha egy pontrendszer tagjaira csak belső erők hatnak, a pontrendszer összimpulzusa állandó.
- Az olyan rendszert, amelyben csak belső erők hatnak zárt rendszernek nevezzük.
- Az impulzus megmaradás tétele szerint: zárt rendszer összes impulzusa állandó.
- A valóságban szigorúan véve soha nem találkozunk zárt pontrendszerrel, de nagyon sok esetben a rendszer jó közelítéssel zártnak tekinthető.

A pontrendszerre vonatkozó impulzustétel a következőt mondja ki:

- Pontrendszer összimpulzusának megváltozása egyenlő a pontrendszer tagjaira ható külső erők erőlkéseinek vektori összegével.

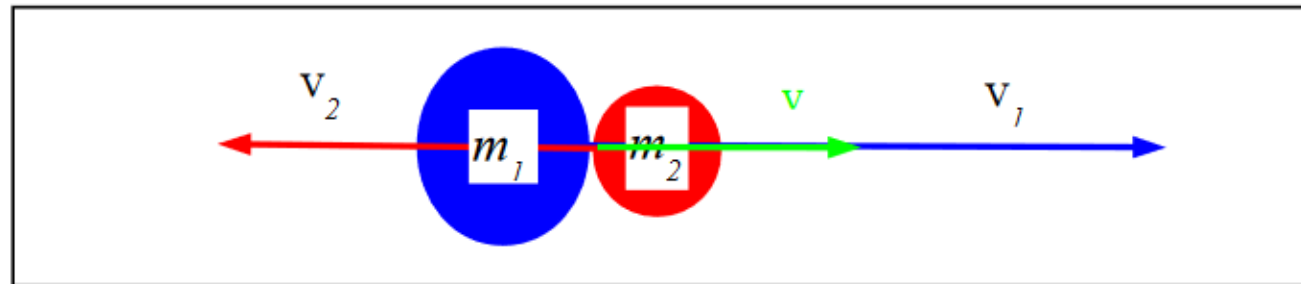
# Centrális ütközések

- Rugalmas ütközés:



Az impulzus-megmaradás:  $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$

- Rugalmatlan ütközés



Az impulzus-megmaradás:  $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$ .