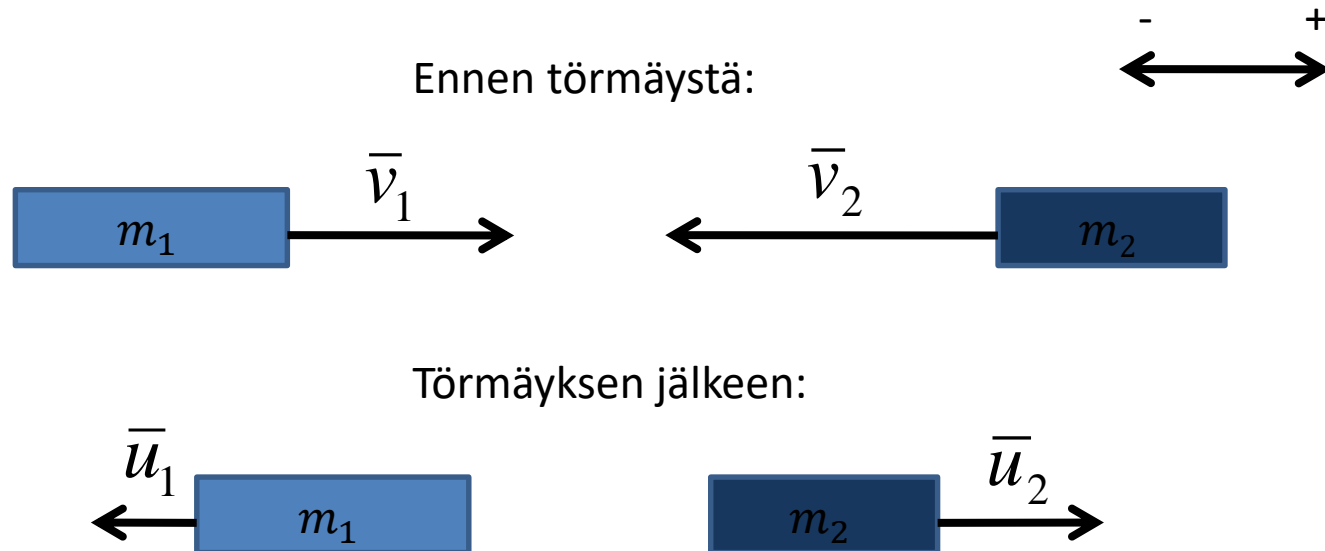


Liikemäärän säilymlaki

- Systemin kokonaisliikemäärä säilyy, jos ulkoisia voimia ei ole.
- Esimerkkinä kahden kappaleen törmäys:
 - Törmäyksen jälkeisiä nopeuksia merkitään yleensä u -kirjaimella.



Vektorimuodossa:

$$\underbrace{m_1 \bar{v}_1 + m_2 \bar{v}_2}_{\text{liikemäärä alussa}} = \underbrace{m_1 \bar{u}_1 + m_2 \bar{u}_2}_{\text{liikemäärä lopussa}}$$

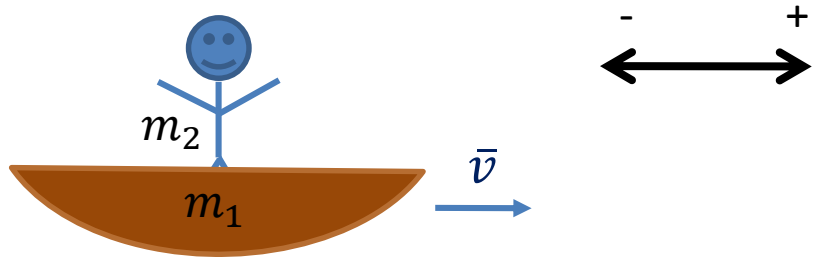
Skalaarimuodossa: (muista etumerkit!)

$$m_1 v_1 - m_2 v_2 = -m_1 u_1 + m_2 u_2$$

Törmäykset

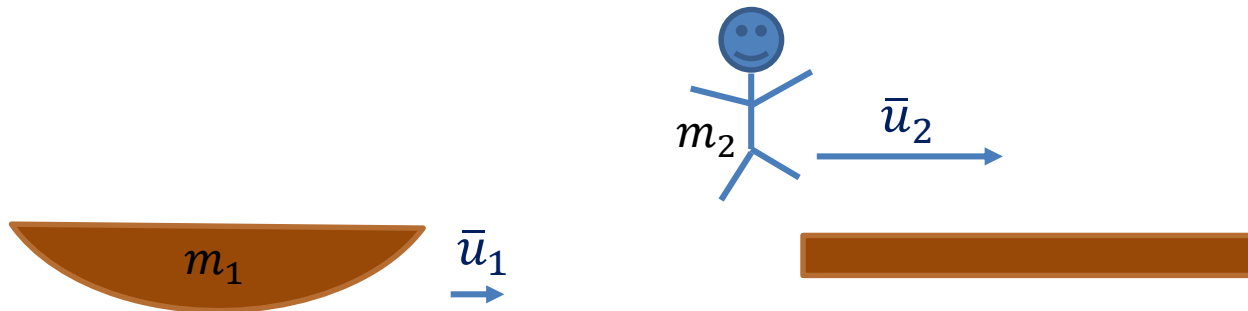
- *Täysin kimmoisassa* törmäyksessä kappaleiden muoto ei muutu ja kappaleet eivät tartu toisiinsa
 - Liikemäärä säilyy
 - Liike-energia säilyy
 - Esimerkkejä (lähes) täysin kimmoisista törmäyksistä
 - Biljardipallojen törmäys
 - Kaasumolekyylien törmäily
- *Täysin kimmottomassa* törmäyksessä kappaleet tarttuvat toisiinsa
 - Liikemäärä säilyy
 - Liike-energia **ei** säily!

14.8, s. 212



Liikemäärä ennen hyppyä: $(m_1 + m_2)\bar{v}$

Skalaarimuodossa: $(m_1 + m_2)v$



(oletettu veneen kulkusuunta
hypyn jälkeen)

Liikemäärä hypyn jälkeen: $m_1\bar{u}_1 + m_2\bar{u}_2$

Skalaarimuodossa: $m_1u_1 + m_2u_2$

Liikemäärä säilyy veneen (massa $m_1 = 820$ kg) ja kalastajan ($m_2 = 67$ kg) muodostamassa systeemissä (kun vastusvoimien vaikutus on vähäinen).

Saadaan yhtälö $(m_1 + m_2)v = m_1u_1 + m_2u_2$, missä

$$m_1 = 820 \text{ kg}, \quad m_2 = 67 \text{ kg}, \quad v = 0,36 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad u_2 = 1,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Veneen nopeus hypyn jälkeen on

$$u_1 = \frac{(m_1 + m_2)v - m_2u_2}{m_1} \approx 0,24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Nopeuden suunta on sama kuin ennen hyppyä.