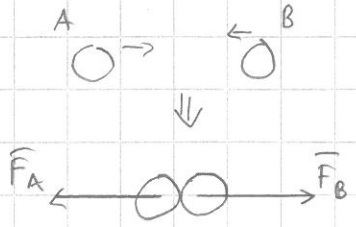
16. Liikemäärän säilyminen



Törmäys kestää ajan Δt

$\begin{cases} A \text{ antaa } B\text{:lle impulssin } \bar{F}_B \Delta t \\ B \text{ —"— } A\text{:lle — "— } \bar{F}_A \Delta t \end{cases}$

Impulssiperiaate: $\bar{I} = \Delta \bar{p}$

$N\,III$: $\bar{F}_A = -\bar{F}_B$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta \bar{p}_A = \bar{F}_A \Delta t \\ \Delta \bar{p}_B = \bar{F}_B \Delta t \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta \bar{p}_A + \Delta \bar{p}_B = \bar{F}_A \Delta t + \bar{F}_B \Delta t = \underbrace{(\bar{F}_A + \bar{F}_B)}_{=\bar{0}} \Delta t = \bar{0}$$

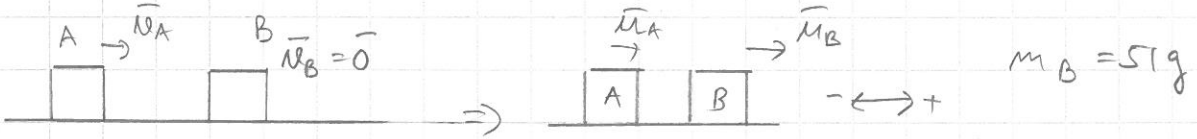
$$\Rightarrow \boxed{\Delta \bar{p}_A + \Delta \bar{p}_B = \bar{0}}$$ LIIKEMÄÄRÄN MUUTOS $= \bar{0}$

LIIKEMÄÄRÄN SÄILYMISLAKI:

! Jos systeemiin vaikuttavien ulkoisten voimien summa $= \bar{0}$ ($\sum \bar{F}_{\text{ulkoiset}} = \bar{0}$), niin systeemin liikemäärä säilyy.

Törmäyksissä:
- kappaleiden kokonaisliikemäärä säilyy
- —"— kokonaisliike-energia ei säily (paitsi kimmoisessa törmäyksessä), vaan energiaa muuttuu lämmöksi, muodonmuutoksiin, ääneksi, ...

16.8



$m_B = 51\,g$

a) Kappale A törmää paikallaan olevaan kappaleeseen B kitkattomalla vaakatasolla. Törmäyksen jälkeen molemmat kappaleet liikkuvat kappaleen A alkuperäisessä liikesuunnassa.

b)
$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0{,}8\,m - 0{,}0\,m}{0{,}5\,s - 0{,}0\,s} = 1{,}6\,\frac{m}{s}$$

$$u_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1{,}0\,m - 0{,}8\,m}{1{,}0\,s - 0{,}5\,s} = 0{,}4\,\frac{m}{s}$$

$$u_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1{,}8\,m - 0{,}8\,m}{1{,}0\,s - 0{,}5\,s} = 2{,}0\,\frac{m}{s}$$

Törmäyksessä liikemäärä säilyy:

$$m_A \bar{v}_A + m_B \underbrace{\bar{v}_B}_{=\bar{0}} = m_A \bar{u}_A + m_B \bar{u}_B$$

$$\Leftrightarrow m_A \bar{v}_A - m_A \bar{u}_A = m_B \bar{u}_B$$