

# FY4

Impulssi ja liikemäärä

# Impulssi

**Impulssi** on suure, jonka avulla kuvataan tilanteita, joissa voima vaikuttaa kappaleeseen vain hyvin lyhyen ajan (millisekunteja).

Esimerkkitilanteita:

- Palloa lyödään mailalla
- Keilapallo kaataa keilan



# Impulssi (MAOL s. 125)

**Impulssi**  $\bar{I}$  on vektorisuure. Sen suunta on sama kuin kappaleeseen vaikuttavan voiman suunta.

Impulssi lasketaan kaavalla

$$\bar{I} = \bar{F} \Delta t$$

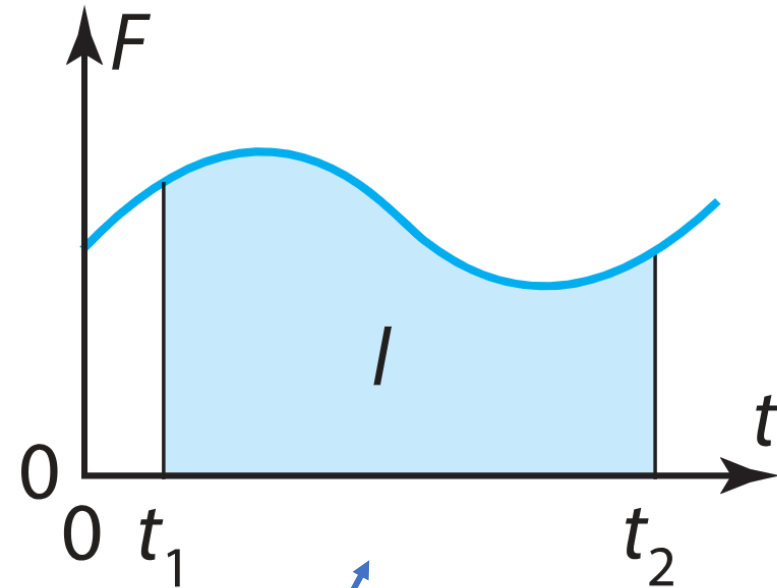
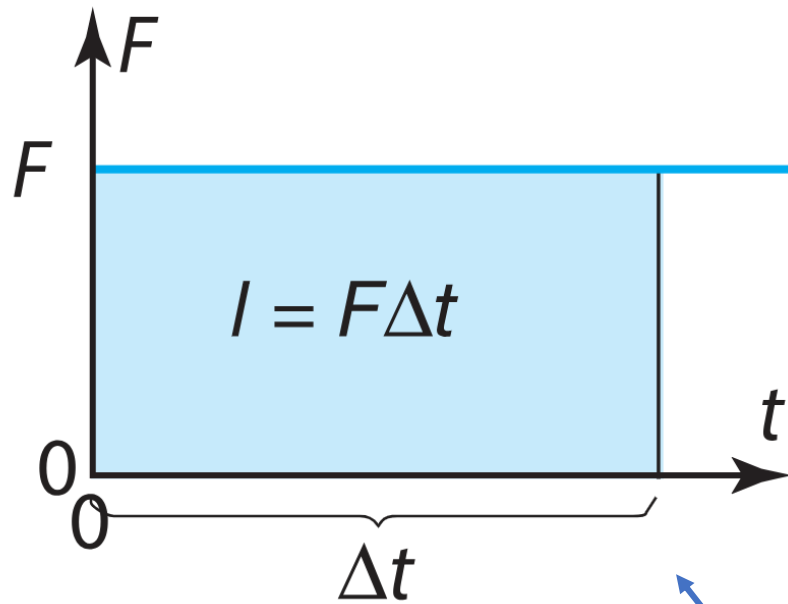
missä  $\bar{F}$  = voima

$\Delta t$  = voiman vaikutusaika (millisekuntien suuruusluokkaa)

Impulssin yksikkö on Ns.

# Impulssi graafisesti

Impulssi voidaan määrittää graafisesti  $t, F$ -koordinaatistoon piirretyn kuvaajan avulla.



Impulssi saadaan fysikaalisena pinta-alana.

# Liikemäärä

**Liikemäärä** on suure, jolla kuvataan törmäystilanteita.



# Liikemäärä (MAOL s. 125)

**Liikemäärä** on kappaleen massan ja nopeuden tulo. Se on vektorisuure, jonka suunta on sama kuin kpl:n nopeuden suunta.

Liikemäärä lasketaan kaavalla

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

missä  $m$  = kpl:n massa

$\vec{v}$  = kpl:n nopeus

Liikemäärän yksikkö on  $\frac{\text{kgm}}{\text{s}}$ .

# Impulssiperiaate

Kappaleeseen kohdistuvan voiman impulssi on yhtä suuri kuin voiman aiheuttama kappaleen liikemäärän muutos:

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

missä  $\bar{I}$  = impulssi

$$\Delta\bar{p} = m\Delta\bar{v} = mv_2 - mv_1 = \text{liikemäärän muutos}$$



HUOM! Muista miettiä nopeuksien etumerkit huolella!

**TÄTÄ EI LÖYDY MAOLista.**

**(Impulssiperiaate voidaan johtaa NII laista. Katso kaavan johto kirjasta s. 144)**

# Tehtäviä

15-1

15-2

15-4 (yhdessä)

15-5

15-7

15-10 (yhdessä)

15-13

Impulssi:

$$\bar{I} = \bar{F} \Delta t$$

tai fysikaalisena pinta-alana  $t, F$ -kuvaajasta

Liikemäärä:

$$\bar{p} = m \bar{v}$$

Impulssiperiaate:

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

# Liikemäärän säilyminen kahden kpl:n vuorovaikutuksessa

Kappaleiden kokonaisliikemäärä ennen vuorovaikutusta on yhtä suuri kuin vuorovaikutuksen jälkeen:

$$m_1 \bar{v}_1 + m_2 \bar{v}_2 = m_1 \bar{u}_1 + m_2 \bar{u}_2$$

missä  $m_1$  ja  $m_2$  ovat kappaleiden massat

$\bar{v}_1$  ja  $\bar{v}_2$  kappaleiden nopeudet ennen vuorovaikutusta

$\bar{u}_1$  ja  $\bar{u}_2$  kappaleiden nopeudet vuorovaikutuksen jälkeen

# Tehtävät

16-8 (yhdessä)

16-3