

9. Voima ja muuttuva liike

- Kappaleen **liikkeen muutokseen tarvitaan aina voima**.
- **Dynamiikan peruslaki eli Newtonin II laki (NII):**
Kokonaisvoima \bar{F}_{kok} antaa m -massaiselle kappaleelle kiihtyvyyden

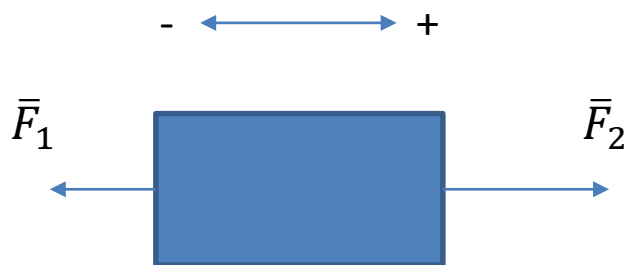
$$\bar{a} = \frac{\bar{F}_{kok}}{m}$$

- Kiihtyvyyden suunta on sama kuin voiman \bar{F}_{kok} .
- Kappaleen sisäiset voimat eivät muuta sen liikettä.

- NII toisin ilmaistuna:

$$\boxed{\bar{F}_{kok} = m\bar{a}} \quad [F] = [m][a] = 1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ kgm/s}^2 = 1 \text{ N (newton)}$$

- **Suuntasopimus:** Vastakkaisiin suuntiin vaikuttavien voimien yhteisvaikutusta eli kokonaisvoimaa laskettaessa valitaan toinen suunnista positiiviseksi (+) ja toinen negatiiviseksi (-).



Kokonaisvoiman suuruus kuvassa on

$$F_{kok} = F_2 - F_1.$$

Jos esim $F_1 = 50 \text{ N}$ ja $F_2 = 120 \text{ N}$,
niin

$$F_{kok} = F_2 - F_1 = 120 \text{ N} - 50 \text{ N} = 70 \text{ N}$$

Paino

- Gravitaatiovuorovaikutuksen aiheuttamaa voimaa kutsutaan **painoksi** \vec{G} .
- Vapaasti maan keskipistettä kohti putoava m -massainen kappale saa kiihtyvyyden suuruudeltaan $g = \frac{G}{m}$ eli siihen vaikuttava paino on suuruudeltaan

$$G = mg$$

m = kappaleen massa

$g \approx 9,81 \text{ m/s}^2$

HUOM!

- Putoamiskiihtyvyys ei riipu kappaleen massasta
- Paino riippuu kappaleiden massoista, esim. kuussa kappaleen paino on pienempi kuin maassa.

Massan vaikutus ilmenee myös **massan hitautena eli inertiana** eli pyrkimyksenä vastustaa nopeuden muutosta.