

3. Muuttuva suoraviivainen liike

Kiihtyvä liike

- Kiihtyvässä liikkeessä kappaleen nopeus lisääntyy tai vähenee tai liikkeen suunta muuttuu
- Kiihtyvyys ilmaisee **nopeuden muutosnopeuden**

Tasaisesti kiihtyvä liike

- Kappaleen nopeus muuttuu yhtä pitkinä aikaväleinä yhtä paljon

Aikaväli 0,5...1,0 s:

$$\begin{aligned}\Delta t &= t_2 - t_1 \\ &= 1,0 \text{ s} - 0,5 \text{ s} \\ &= 0,5 \text{ s.}\end{aligned}$$

Nopeuden muutos

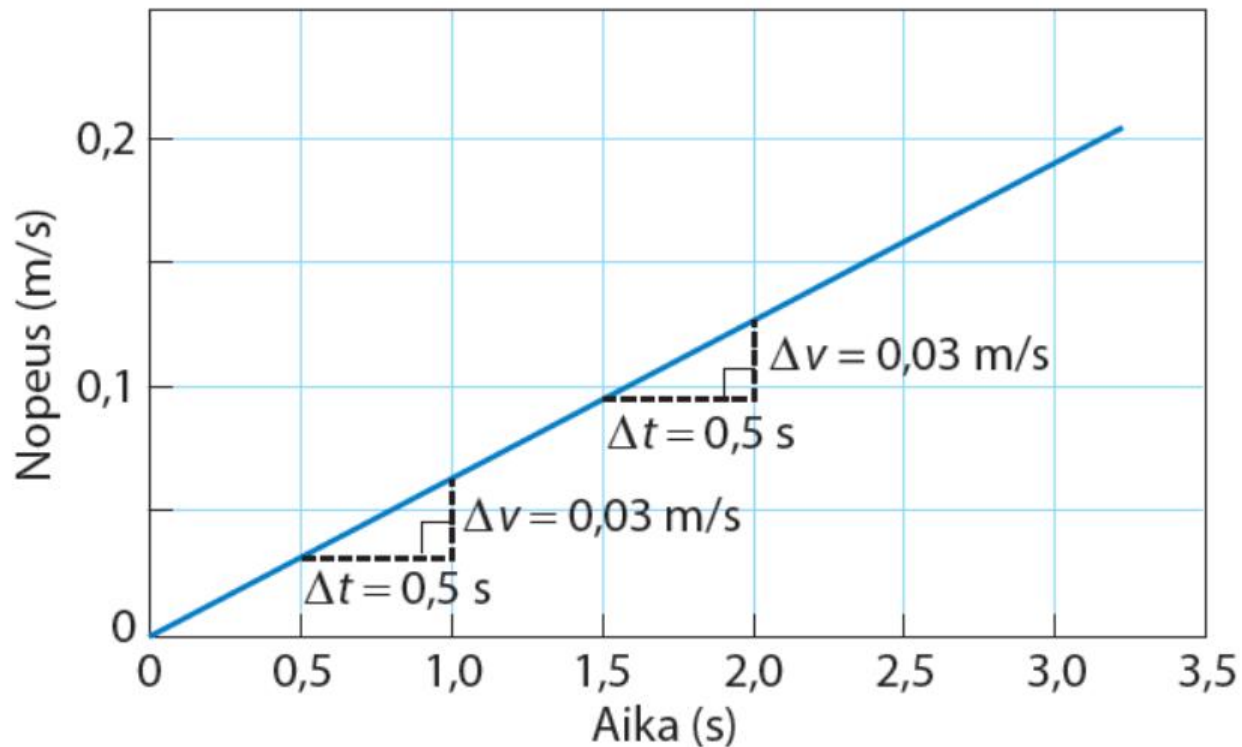
$$\begin{aligned}\Delta v &= v_2 - v_1 \\ &= 0,06 \text{ m/s} - 0,03 \text{ m/s} \\ &= 0,03 \text{ m/s.}\end{aligned}$$

Aikaväli 1,5...2,0 s:

$$\begin{aligned}\Delta t &= t_2 - t_1 \\ &= 2,0 \text{ s} - 1,5 \text{ s} = 0,5 \text{ s.}\end{aligned}$$

Nopeuden muutos:

$$\begin{aligned}\Delta v &= v_2 - v_1 \\ &= 0,13 \text{ m/s} - 0,10 \text{ m/s} \\ &= 0,03 \text{ m/s.}\end{aligned}$$



$$\text{Kulmakertoimesta } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0,03 \text{ m/s}}{0,5 \text{ s}} = 0,06 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Keskikihtiyyvyys

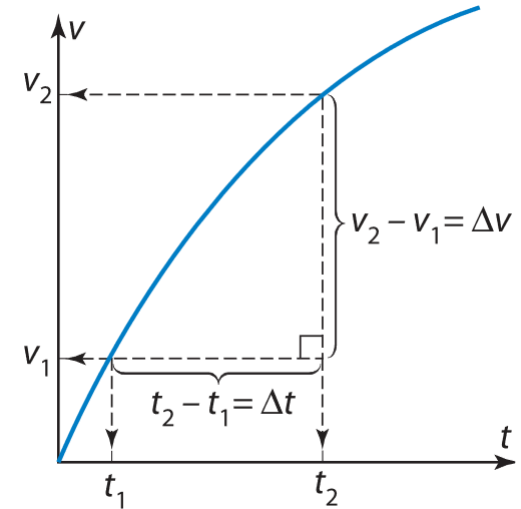
- Keskikihtiyyvyys kuvaa nopeuden keskimääräistä muuttumista tietyllä aikavälillä

Keskikihtiyyvyys

Suoraviivaisessa liikkeessä olevan kappaleen keskikihtiyyvyys on

$$a_k = \frac{\Delta v}{\Delta t},$$

jossa $\Delta v = v_2 - v_1$ kappaleen nopeuden muutos ja $\Delta t = t_2 - t_1$ tarkasteltava aikaväli.



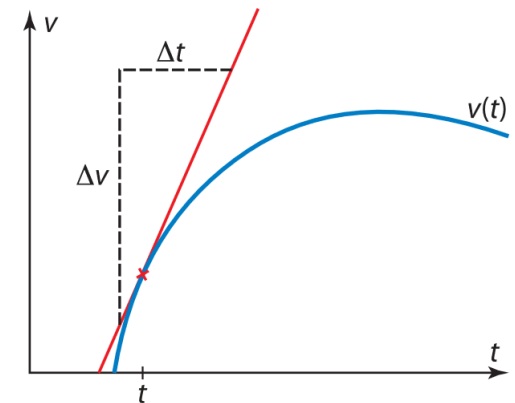
Hetkellinen kiihtiyyvyys

- Hetkellinen kiihtiyyvyys kuvaa kappaleen kiihtiyyttä tietyllä ajanhetkellä

Hetkellinen kiihtiyyvyys

- Hetkellinen kiihtiyyvyys määritetään piirtämällä nopeuden kuvaajalle haluttuun kohtaan tangentti.
- Kappaleen hetkellinen kiihtiyyvyys hetkellä t on tangentin fysikaalinen kulmakerroin eli

$$a(t) = \frac{\Delta v}{\Delta t}.$$



Putoamiskiihtyvyys

- Jos kappaleen ilmanvastus on pieni, on kiihtyvyys putoamisliikkeessä sama massasta riippumatta
- Putoamiskiihtyvyydelle käytetään tunnusta g ja laskuissa arvoa $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
 - Maa pyörii, eikä ole täysin pyöreä, joten putoamiskiihtyvyyden todellinen arvo vaihtelee välillä $9,78 - 9,83 \text{ m/s}^2$
- Ilmanvastuksen vuoksi kappaleen nopeus ei kasva putoamisessa loputtomasti
 - **Rajanopeus** saavutetaan, kun ilmanvastus ja Maan vetovoima ovat yhtä suuria
 - Ihmisellä rajanopeus on noin 190 km/h, kun taas haukka voi syöksyä jopa nopeudella 360 km/h

