

## KINEMATIikka

$$\bar{v} = \frac{D\bar{r}}{Dt}$$

partikkelin nopeus

$$\bar{a} = \frac{D\bar{v}}{Dt}$$

partikkelin kiihtyvyys

**Suoraviivainen liike***Tasainen liike (a=0, v on vakio)*

$$s = s_o + vt$$

asema

*Tasaisesti kiihtyvä liike (a on vakio)*

$$v = v_o + at$$

nopeus

$$s = s_o + v_o t + \frac{1}{2} at^2$$

asema

$$v^2 = v_o^2 + 2a(s - s_o)$$

nopeus kiihtyvyyden ja aseman funktiona

**Käyräviivainen liike**

$$a_t = \frac{Dv}{Dt}$$

tangentialikihtyvyys

$$a_n = \frac{v^2}{r}$$

normaalikihtyvyys

*Ympyräliike*

$$s = Rj$$

kaarenpituus

$$j = j(t)$$

kulma-asema

$$w = \frac{Dj}{Dt}$$

kulmanopeus

$$a = \frac{Dw}{Dt}$$

kulmakihtyvyys

$$v = Rw$$

nopeus

$$a_t = Ra \quad a_n = R w^2$$

kiihtyvyyden komponentit

*Tasaisesti kiihtyvä ympyräliike (a on vakio)*

$$w(t) = w_o + at$$

kulmanopeus

$$j(t) = j_o + w_o t + \frac{1}{2} at^2$$

kulma-asema

$$w^2 = w_o^2 + 2a(j - j_o)$$

kulmanopeus kulmakihtyvyyden ja -aseman funktiona

## KINETIIKKA

$$\dot{\mathbf{a}} \bar{F} = m\bar{a}$$

partikkelin liikeyhtälö

$$\dot{\mathbf{a}} \bar{F} = \left( \dot{\mathbf{a}} m_i \right) \bar{a}_C$$

partikkelisysteemin painopisteen liike

$$\begin{aligned} \dot{\mathbf{a}} \bar{F} &= m\bar{a} & \ddot{\mathbf{p}} \\ \dot{\mathbf{a}} M_C &= J_0 \dot{\mathbf{a}} \end{aligned}$$

jäykän kappaleen liikeyhtälöt

$$\dot{\mathbf{a}} M_A = J_A \dot{\mathbf{a}}$$

epäkeskeisen rotaation momenttiyhtälö

$$J_A = J_0 + md^2$$

Steinerin lause