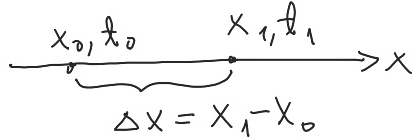
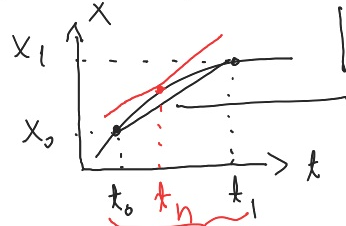


# Suoraviivainen liike

Nopeus:  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$



keskimääräinen nopeus  $v_k = \frac{x_1 - x_0}{t_1 - t_0}$



Suoran kulmakerto

Hetimiten nopeus:  $v_h = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$  (paikan derivaatta ajan suhteen)

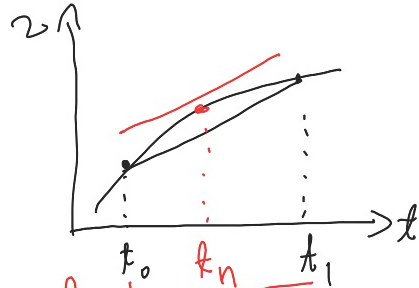
$v_h$  = käyrälle piirretty tangenttisuoran kulmakerto

## Derivaatan määritelmä

$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$	funktion $f$ derivaattafunktio
$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$	derivaatta kohdassa $x_0$

# Kiihtyvyys

Keräkiikhtyvyys:  $a_k = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0}$   
( $t, v$ )-kurvajan kulmakerto



Hetkellinen kiihtyvyys  $a_n = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$  (nopeuden derivaatta ajan suhteen)  
 $v(t) = \frac{dx}{dt} \rightarrow a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$  (paikan toinen derivaatta ajan suhteen)