

$f'_t = f'(a)$  DERIVAATTA = TANGENTIN  
KULMAKERROIN

4.2  $f(x) = \frac{10x}{x^2+1} \Rightarrow f'(1) = 0$  (geogebra)

4.12  $f(x) = \frac{1}{15}x^2 - 240x + 217\,000 \quad (\cdot 10^6)$ ,  $x$ : neuronien luku

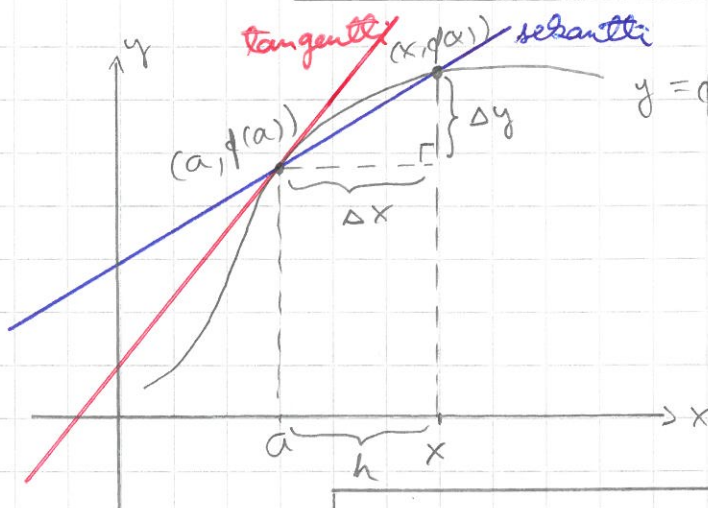
a) sekantti:  $-1200x + 100y = -2097333,333 \dots \quad | :100$   
 $\Rightarrow y = 12x - 20973,333 \dots$

$\Rightarrow z_k = 12$  (miljoonaa ihmistä/neuron)

b) tangentti:  $y = 16x - 28760$

$\Rightarrow f'(1920) = z_k = 16$  (miljoonaa ihmistä/neuron)

### 5. Derivaatan määrittely



Sekantin kulma-kerroin:

$$z_k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x) - f(a)}{x - a} \quad \text{EROTUS-OSAMÄÄRÄ}$$

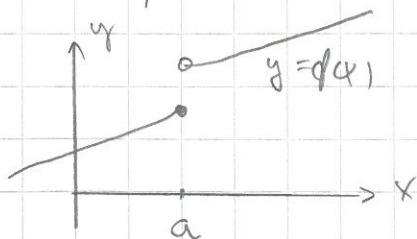
$x$  on lähellä  $a$ :ta  $\Rightarrow$  sekantti on lähellä tangenttia

$h = x - a \Leftrightarrow x = a + h$

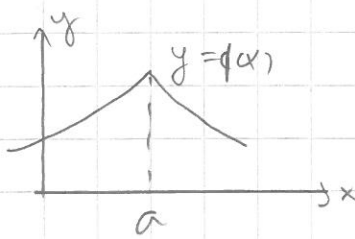
$\Rightarrow z_k = f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$  DERIVAATTA KOHDASSA  $a$

Mää.  $f$  on derivoitu kohdassa  $a$ : tangentti voidaan piirtää  $\& z_k$  on olemassa  
 $f$  on derivoitu jatkossa  $A$ :  $f$  on derivoitu kaikilla  $x \in A$   
 $f$  on kaikilla derivoitu:  $f$  on derivoitu  $\mathbb{R}$ :ssä  
 $f$  on derivoitu:  $f$  on derivoitu määrittelyjoukossaan

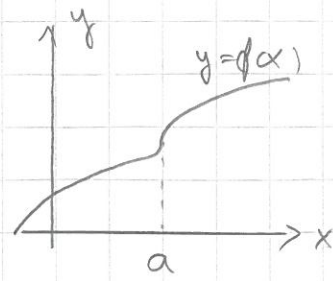
Esimerk.  $f$  ei ole derivoitu  $a$ :ssa



$f$  ei jatkunut  $a$ :ssa



terävä pöytä  $a$ :ssa



tangentti pystysuora