

3.13

$$g(x) \geq h(x)$$

$$a) g(x) = -5x + 9 \quad h(x) = x^2 + 3x$$

$$-5x + 9 \geq x^2 + 3x$$

$$-5x + 9 - x^2 - 3x \geq 0$$

$$-x^2 - 8x + 9 \geq 0$$

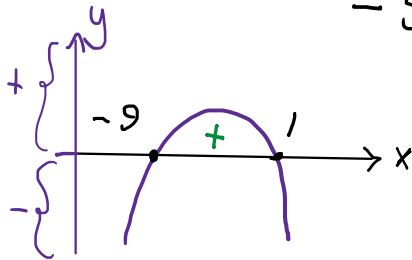
$$a = -1 \quad b = -8 \quad c = 9$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 9}}{2 \cdot (-1)}$$

$$= \frac{8 \pm \sqrt{64 + 36}}{-2} = \frac{8 \pm \sqrt{100}}{-2} = \frac{8 \pm 10}{-2}$$

$$x = \frac{8+10}{-2} = \frac{18}{-2} = -9 \quad \text{tai} \quad x = \frac{8-10}{-2} = \frac{-2}{-2} = 1$$



$$-9 \leq x \leq 1$$

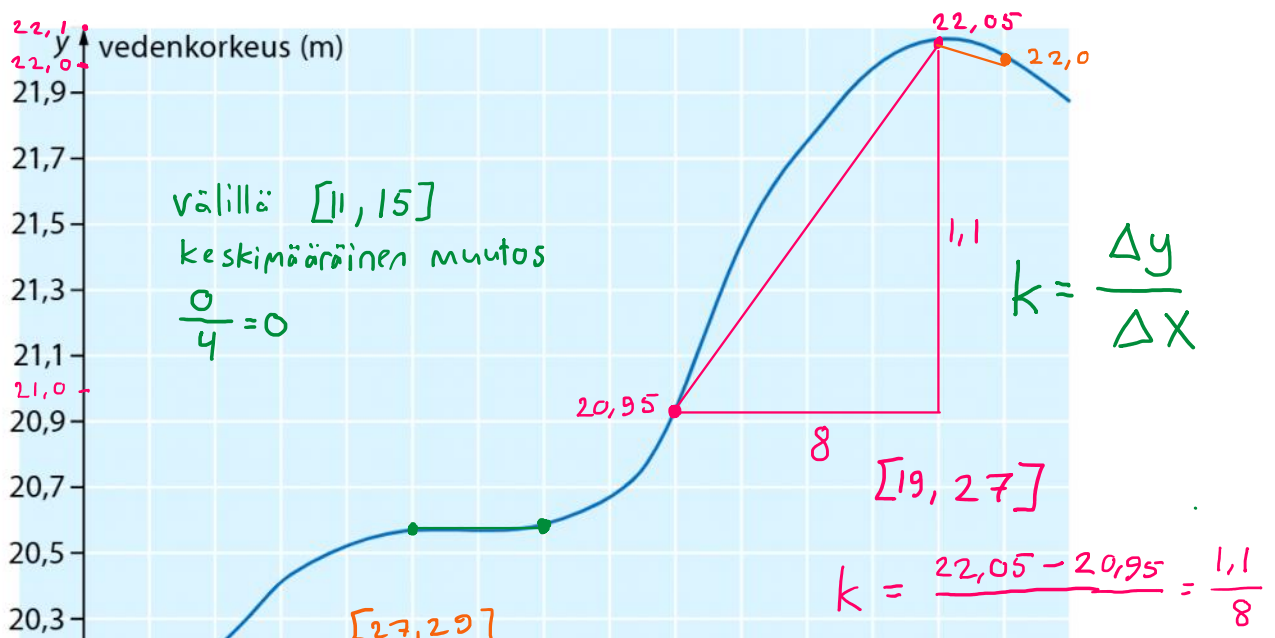
$$V: g(x) \geq h(x)$$

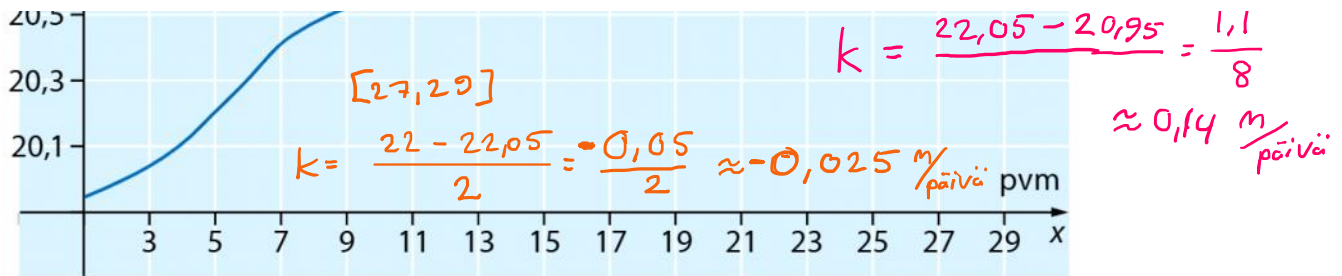
$$\text{kun } -9 \leq x \leq 1$$

$$(\text{välillä } [-9, 1])$$

$$\text{esim. } -9 < x < 1 \Leftrightarrow]-9, 1[$$

S.41 Keskimääräinen muutosnopeus





Pisteiden kautta kulkevan suoran kulmakertoin kertoo keskimääräisen muutosnopeuden

4.1 Määritä kuvaajan avulla funktion g keskimääräinen muutosnopeus, kun

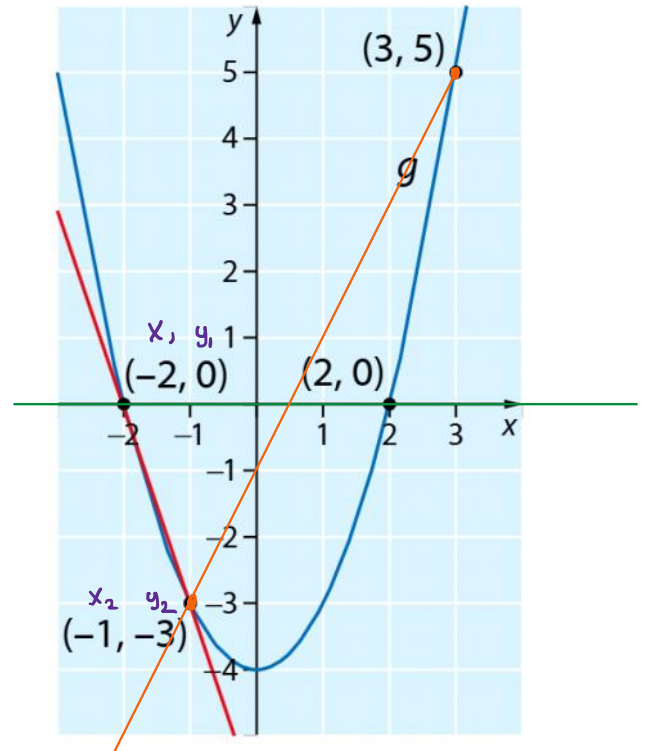
- a) $-2 \leq x \leq -1$, eli välillä $[-2, -1]$
- b) $-2 \leq x \leq 2$, eli välillä $[-2, 2]$
- c) $-1 \leq x \leq 3$, eli välillä $[-1, 3]$.

$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$a) k = \frac{-3 - 0}{-1 - (-2)} = \frac{-3}{1} = -3$$

$$b) k = \frac{0 - 0}{2 - (-2)} = \frac{0}{4} = 0$$

$$c) k = \frac{5 - (-3)}{3 - (-1)} = \frac{8}{4} = 2$$

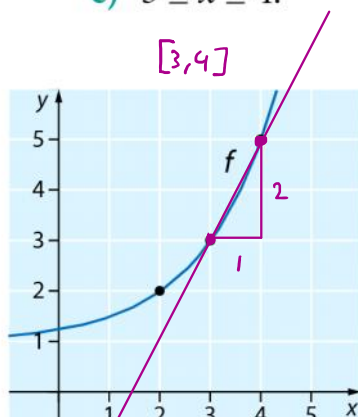


4.4 Määritä kuvaajan avulla funktion f keskimääräinen muutosnopeus välillä

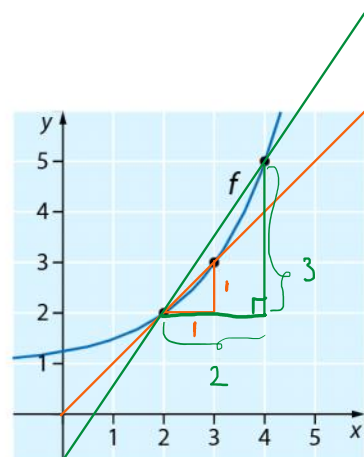
a) $2 \leq x \leq 3$ $[2, 3]$ $k = \frac{3-2}{3-2} = \frac{1}{1} = 1$

b) $2 \leq x \leq 4$ $[2, 4]$ $k = \frac{5-2}{4-2} = \frac{3}{2} = 1,5$

c) $3 \leq x \leq 4$.



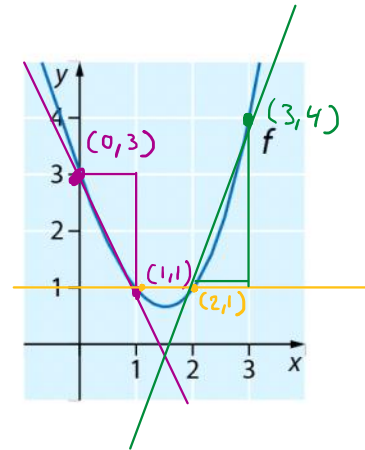
$$k = \frac{5-3}{4-3} = \frac{2}{1} = 2$$





4.5 Määritä kuvaajan avulla funktion f keskimääräinen muutosnopeus välillä

- a) $0 \leq x \leq 1$ $k = \frac{1-3}{1-0} = \frac{-2}{1} = -2$
 b) $1 \leq x \leq 2$
 c) $2 \leq x \leq 3$. $k = \frac{1-1}{2-1} = \frac{0}{1} = 0$
 $k = \frac{4-1}{3-2} = \frac{3}{1} = 3$



$k = \tan \alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$, jossa (x_1, y_1) ja (x_2, y_2) ovat suoran pisteitä ja α on suoran suuntakulma.
$k > 0 \Leftrightarrow$ nouseva suora
$k < 0 \Leftrightarrow$ laskeva suora
$k = 0 \Leftrightarrow$ suora x -akselin suuntainen

4.14