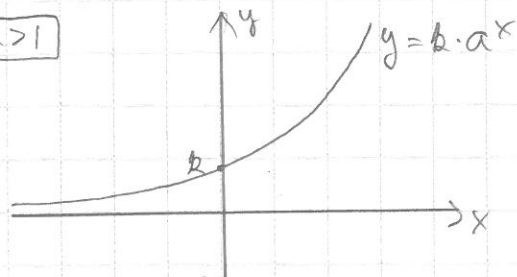
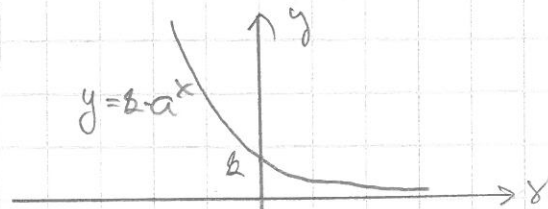


$$a > 1$$



exponentiaalin kasvun
(kasvuvähdys)

$$0 < a < 1$$



exponentiaalin vähene-
minen

15.2 a) alku 250

$$1 \text{ h:n kuluttua} : 16 \cdot 250$$

$$2 \text{ -- -- --} : 16^2 \cdot 250$$

$$x \text{ -- -- --} : 16^x \cdot 250 = f(x)$$

$$1 \text{ h} = 4 \cdot 15 \text{ min} \Rightarrow 4 \text{ 2-kertaistumista}$$

$$\Rightarrow 2^4 = 16 \text{ -kertaistum}$$

$$b) 210 \text{ min} = \frac{210}{60} \text{ h} = 3,5 \text{ h} \Rightarrow f(3,5) = 16^{3,5} \cdot 250 \approx 4,1 \cdot 10^6$$

$$c) 0,5 \text{ h sitten} : f(-0,5) = 16^{-0,5} \cdot 250 = 62,5 \approx 63$$

15.6 alku: a

$$1 \text{ vers:n kuluttua} : x \cdot a$$

$$2 \text{ -- -- --} : x^2 \cdot a$$

$$3,82 \text{ -- -- --} : x^{3,82} \cdot a = \frac{1}{2} a \quad | : a$$

$$\Rightarrow x^{3,82} = \frac{1}{2} \quad | ()^{\frac{1}{3,82}}$$

$$\Rightarrow (x^{3,82})^{\frac{1}{3,82}} = x^{3,82 \cdot \frac{1}{3,82}} = x^1 = x = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{3,82}} (\approx 0,83406)$$

$$\begin{aligned} x^2 &= \frac{1}{2} \quad | \sqrt{} \\ x^3 &= \frac{1}{2} \quad | \sqrt[3]{} \\ x^4 &= \frac{1}{2} \quad | \sqrt[4]{} \end{aligned}$$

$$a) 2 \text{ viikkoa} = 14 \text{ vers:n kuluttua} : x^{14} a = \left(\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{3,82}}\right)^{14} \cdot a = 0,07884 a$$

$$\Rightarrow \text{jäljellä n. } 7,9\%$$

$$b) t \text{ vers:n kuluttua} : x^t a < 0,01 a \quad | : a > 0$$

$$\Rightarrow x^t < 0,01 \quad | \lg$$

$\lg x$ on aidosti kasvava
 $\rightarrow$ jorjettus säilyy

$$\Rightarrow \lg x^t < \lg 0,01$$

$$= -2$$

$$\Rightarrow t \lg x < -2 \quad | : \lg x < 0$$

$$\Rightarrow t > \frac{-2}{\lg(\frac{1}{2})^{\frac{1}{3,82}}} \approx 25,38 \Rightarrow \underline{26 \text{ vers}}$$