

$$\underline{-30 \leq x \leq 30}$$

13.19 $\lg x = \log_2 x$

a) $\lg(x+1) - \lg 4x = 1$

$$\lg \frac{x+1}{4x} = 1 \quad | 2^{(\cdot)}$$

$$\Rightarrow 2^{\lg \frac{x+1}{4x}} = 2^1$$

$$\Rightarrow x+1 = 8x$$

$$\Rightarrow 1 = 7x$$

$$| :7 \Rightarrow x = \frac{1}{7}$$

$$\left. \begin{array}{l} x+1 > 0 \\ 4x > 0 \end{array} \right\} x > 0$$

$$\Rightarrow \frac{x+1}{4x} = 2 \quad | \cdot 4x$$

b) $2 \leq \lg M \leq 3 \quad | 2^{(\cdot)}$

$$\Rightarrow 2^2 \leq 2^{\lg M} \leq 2^3$$

$$\Rightarrow 4 \leq M \leq 8$$

Vast. 4, 5, 6, 7 ja 8

2^x on aidosti kasvava ($2 > 1$)
→ järjestys säilyy

14. Exponenttilyhtälö

Esim.

a) $3 \cdot 2^{5x} = 12 \quad | :3 \Rightarrow 2^{5x} = 4 \Rightarrow 2^{5x} = 2^2$

$$\Rightarrow 5x = 2 \quad | :5 \Rightarrow x = \frac{2}{5}$$

b) $3 \cdot 2^{5x} = 9 \quad | :3$

$$\Rightarrow 2^{5x} = 3$$

$$\Rightarrow 5x = \log_2 3 \quad | :5 \Rightarrow x = \frac{\log_2 3}{5}$$

$$(\approx 0,317)$$

TAI: $2^{5x} = 3 \quad | \lg$

$$\Rightarrow \lg 2^{5x} = \lg 3$$

$$\Rightarrow 5x \lg 2 = \lg 3 \quad | :5 \lg 2$$

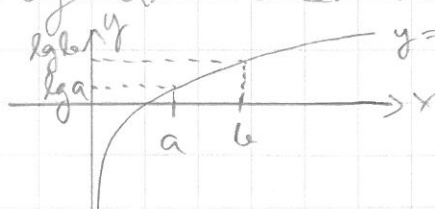
$$\Rightarrow x = \frac{\lg 3}{5 \lg 2} \quad (\approx 0,317)$$

Yleistä 1° Exponenttilyhtälö $a^x = b$

i) pyritään samaan kantolukumuun jotta mahdollista (esim. a)

ii) jos ei mahdollista, käytetään logaritmeja (esim. b)

2° Logaritmin ottaminen yhtälöstä



$$a < b \quad | \lg$$

$$\Rightarrow \lg a < \lg b$$

$\lg x$ on aidosti kasvava funktio → järjestys säilyy eli yhtälömuotoon säilyy