

$$\sqrt{(4+1)^2} + 1 + 1$$

$$4+1+2+1=8$$

$$f(x) = \begin{cases} |x+1| & x \geq -1 \\ -x-1 & x < -1 \end{cases}$$

$$4|x+1| - x|x+1| = |x+1|$$

$$\frac{4|x+1| - 12|x+1|}{4x - 12x} \xrightarrow{f(x)} 4|x| - 12|x| \xrightarrow{[-1;0]} 4|x+1| - 12|x+1|$$

$$f(x) \rightarrow f(|x|)$$

$$f(x) \rightarrow |f(x)|$$

$$f(x) = 4|x+1| - x|x+1| = |x+1|(4-x) = \begin{cases} (x+1)(4-x) & x+1 \geq 0 \\ -(x+1)(4-x) & x+1 < 0 \end{cases}$$

$$W(p,q) = \begin{cases} -(x+1)(x-4) & x \geq -1 \\ (x+1)(x-4) & x < -1 \end{cases}$$

$$2,5 \cdot 1,5 = 6,25$$



a) $y = |x(x+3)| - x - 3$ $-x^2 - 3x - 3$ $|x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$

① $y = \begin{cases} x(x+3) & x \geq 0 \\ x(x+3) & x < 0 \end{cases}$ $y = x^2 + 3x - 3 = (x+1.5)^2 - 5.25$

② $\Delta_1 = 9 - 12 = -3$ $x_1 = \frac{-2-4}{2} = -3, x_2 = \frac{-2+4}{2} = 1$

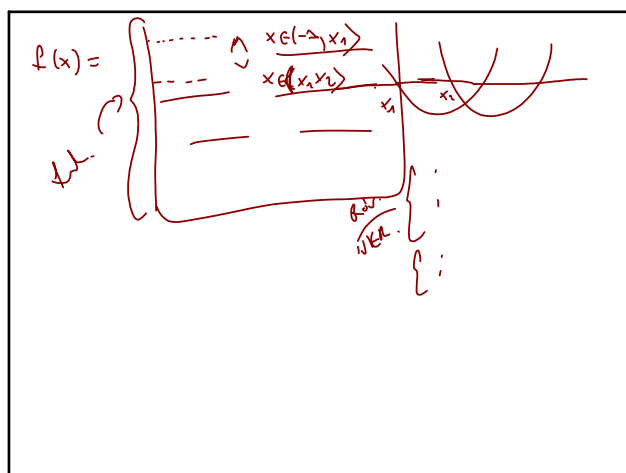
$M_0 \times 6 \cdot f = 3,13$

③ $\Delta_2 = 9 - 12 = -3$ $x \in \emptyset$

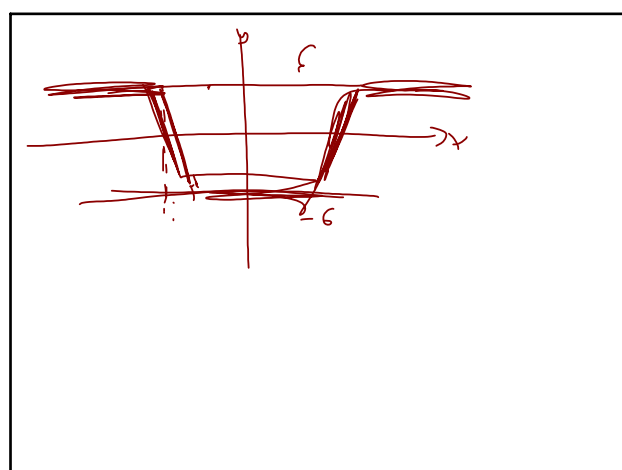
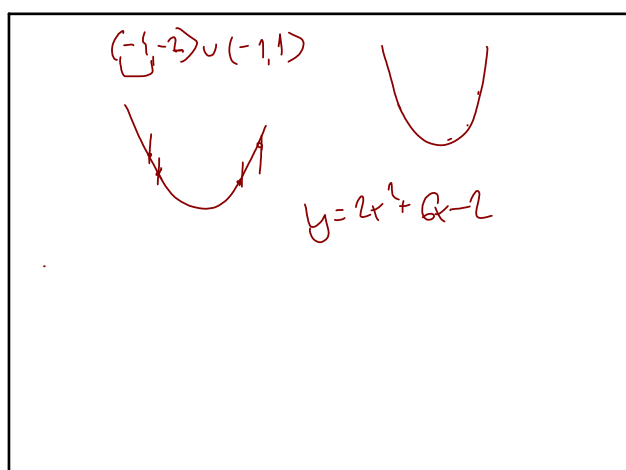
$x^2 + 3x - x - 3$

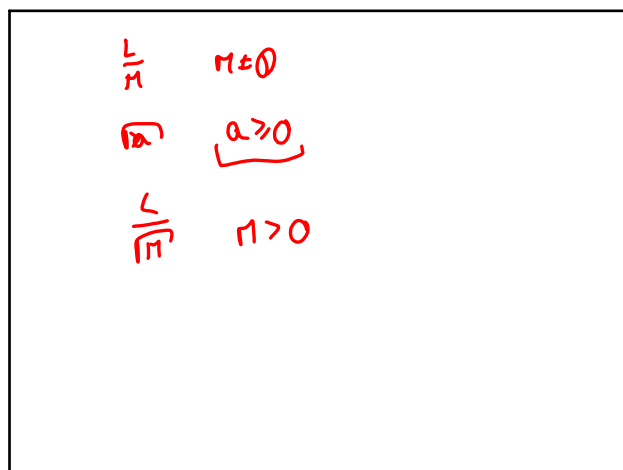
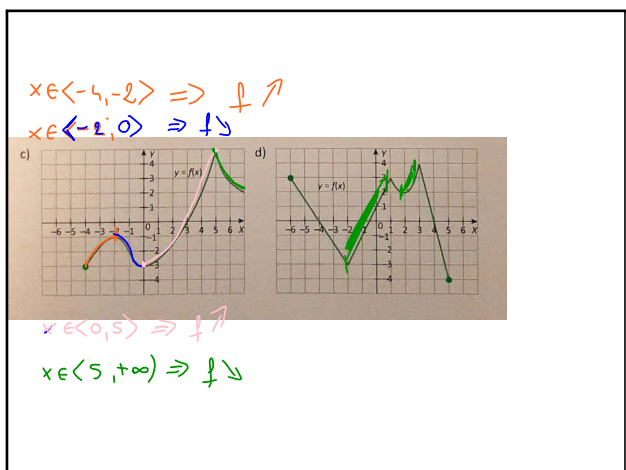
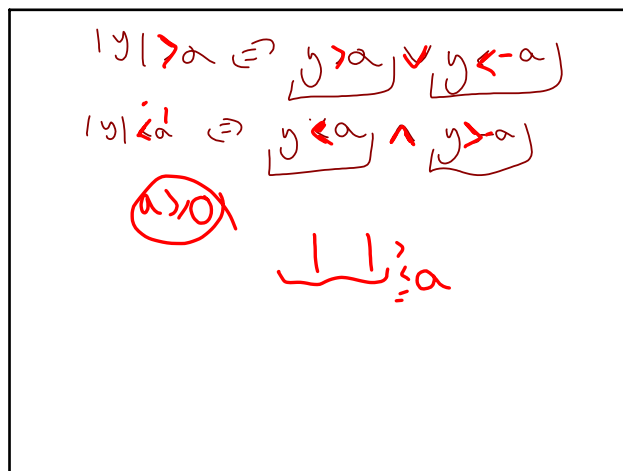
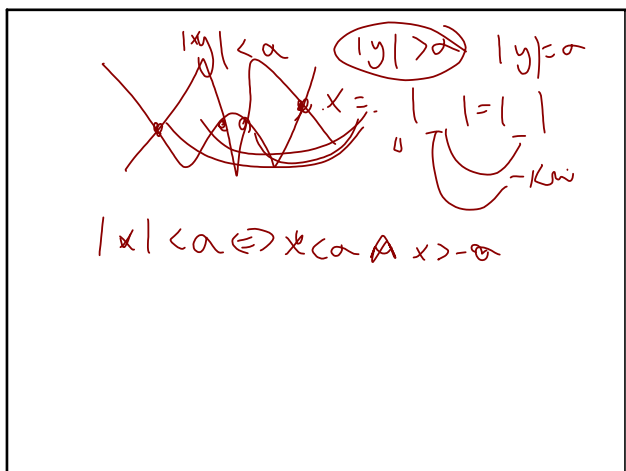
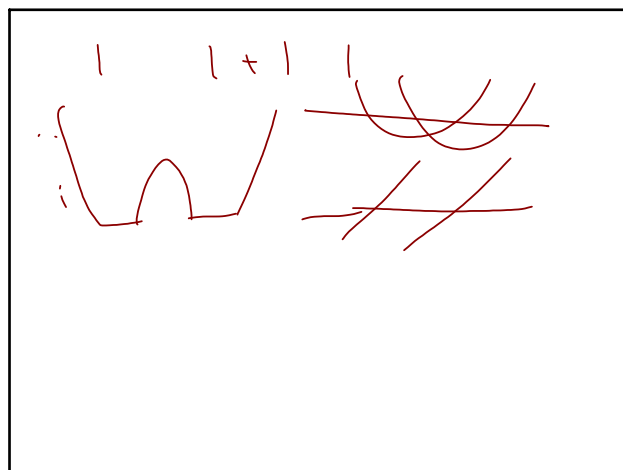
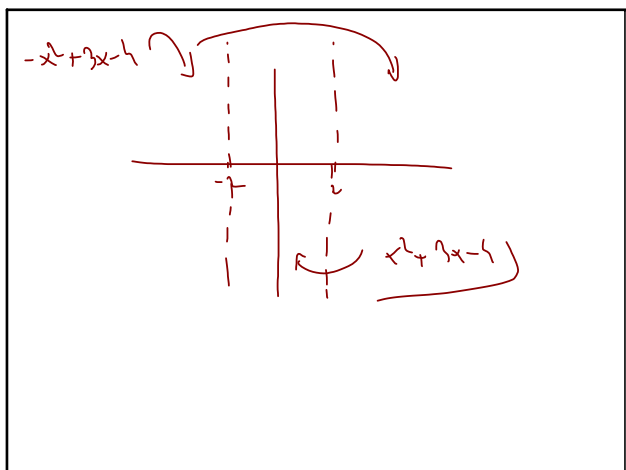
$$y = |x(x+3)| - x - 3 = \begin{cases} x(x+3) - (x+3) & = \end{cases}$$

$$= \begin{cases} (x-1)(x+3) & \end{cases}$$



$$f(x) = \begin{cases} \dots & x \in \dots \\ \dots & x \in \dots \end{cases} \quad |x| \dots$$





monotoniczność funkcji:

1. funkcja rosnąca
2. funkcja malejąca
3. funkcja stała
4. funkcja niemalejąca
5. funkcja nierosnąca
6. funkcje niemonotoniczne
7. funkcje monotoniczne w przedziałach

monotoniczność funkcji określamy w przedziałach, każdy przedział w oddzielnej linijce.

$y = 2^x$

ad 1

$y = 2^x$ $\mathbb{D}: x \in \mathbb{R}$

$f(x) = 2^x$ $f(-1) = 2^{-1} = \frac{1}{2}$ $(-1, \frac{1}{2})$

$f(\sqrt{5}) = 2^{\sqrt{5}} \approx 2^{2.23} = \sqrt[5]{2^{11.15}} \in (2, 4)$

$f(0) = 2^0 = 1$

$f(-10^3) = 2^{-10^3} = \frac{1}{2^{1000}}$

Asymptota pozioma $y = 0$

$(-1, \frac{1}{2})$ $(0, 1)$ $(1, 2)$ $(\sqrt{5}, 2^{\sqrt{5}})$

Definicja funkcji rosnącej:

Funkcję f nazywamy rosnącą $\Leftrightarrow$ wraz ze wzrostem argumentów rosną wartości funkcji $\Leftrightarrow$

$\forall x_1, x_2 \in \mathbb{D} \quad x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$

$y = x^2$
 $\mathbb{D}: x \in (0, +\infty)$

$f \searrow \Leftrightarrow \forall x_1, x_2 \in \mathbb{D} \quad x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$

$y = \frac{1}{x}$
 $x > 0$

$-x > 2$
 $y = -x$

$f(x) = -x$
 $f(-x) = -(-x) = x$
 $f(2) = -2$
 $x < -2$

$y = (\frac{1}{5})^x$
 $(\frac{1}{2})^x < (\frac{1}{5})^x$
 $x > 5$