Def. Niech $f: X \to \mathbb{R}$, $X \subset \mathbb{R}$.
Funkcję f nazywamy

(a) funkcją rosnącą na zbiorze $D \subset X$, gdy

$\bigwedge_{x_1, x_2 \in D} \left(x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2) \right)$

czyt. „dla każdego $x_1, x_2 \in D$"

(b) funkcją malejącą na zbiorze $D \subset X$, gdy

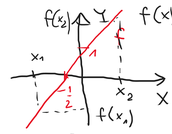
$\bigwedge_{x_1, x_2 \in D} \left(x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2) \right)$

(c) funkcją niemalejącą na zbiorze $D \subset X$, gdy

$\bigwedge_{x_1, x_2 \in D} \left(x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) \leq f(x_2) \right)$

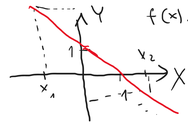
(d) funkcją nierosnącą na zbiorze $D \subset X$, gdy

$\bigwedge_{x_1, x_2 \in D} \left(x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) \geq f(x_2) \right)$



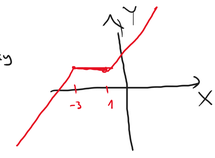
$f(x) = 2x+1, x \in \mathbb{R}$

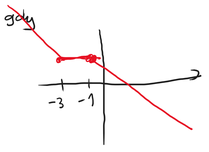
Funkcja f jest rosnąca (na zb. $\mathbb{R}$)



$f(x) = -x+1, x \in \mathbb{R}$

Funkcja f jest malejąca (na zbiorze $\mathbb{R}$)





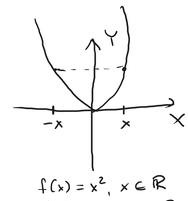
Def. Funkcją $f: X \to \mathbb{R}$, $X \subset \mathbb{R}$ nazywamy

(a) funkcją parzystą, gdy

$\bigwedge_{x \in X} \left(-x \in X \wedge f(-x) = f(x) \right)$

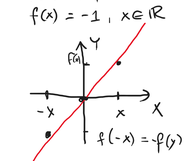
(b) funkcją nieparzystą,

$\bigwedge_{x \in X} \left(-x \in X \wedge f(-x) = -f(x) \right)$



Wykres funkcji parzystej jest symetryczny względem osi OY

$f(x) = x^2, x \in \mathbb{R}$
$f(x) = -1, x \in \mathbb{R}$ } funkcje parzyste



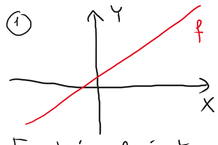
Wykres funkcji nieparzystej jest symetryczny względem punktu (0,0)

$f(x) = x, x \in \mathbb{R}$ – fcja nieparzysta

Def. Funkcję $f: X \to \mathbb{R}$, $X \subset \mathbb{R}$ nazywamy funkcją różnowartościową, gdy

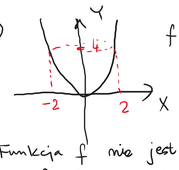
$\bigwedge_{x_1, x_2 \in X} \left(x_1 \neq x_2 \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2) \right)$

1



Funkcja f jest różnowartościowa

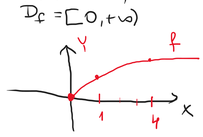
2



$f(x) = x^2, x \in \mathbb{R}$

Funkcja f nie jest różnowartościowa, bo $-2 \neq 2$ i $f(-2) = 4 = f(2)$

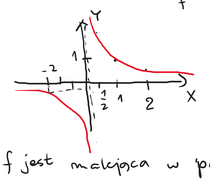
1 $f(x) = \sqrt{x}$, $D_f = [0, +\infty)$



Funkcja f jest rosnąca
Funkcja f jest różnowart.

2 $f(x) = \frac{1}{x}$ $D_f = \mathbb{R} \setminus \{0\}$

gdy



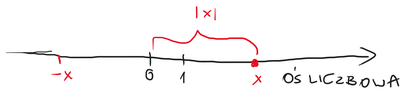
Funkcja f jest nieparzysta
— " — f jest różnowart.

Funkcja f jest malejąca w przedziałach $(-\infty, 0)$, $(0, +\infty)$

Funkcja f nie jest malejąca w zbiorze $\mathbb{R} \setminus \{0\}$, bo $-2 < 2$ i $f(-2) = -\frac{1}{2}$, $f(2) = \frac{1}{2}$ oraz $f(-2) < f(2)$

Def. $|x| = \begin{cases} x, & \text{gdy } x \geq 0 \\ -x, & \text{gdy } x < 0 \end{cases}$

$|5| = 5$
$|-3| = 3$
$|0| = 0$

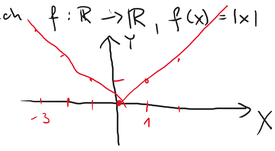


Wartość bezwzględna (moduł) liczby rzeczywistej x jest równy odległości punktu x od punktu 0 na osi liczbowej

1 $\bigwedge_{x \in \mathbb{R}} |x| \geq 0$

2 $\bigwedge_{x \in \mathbb{R}} |x| = |-x|$

Niech $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $f(x) = |x|$



W domu NARYSOWAĆ WYKRESY
(1) $f(x) = |x| + 1$
(2) $f(x) = |x-1|$
(3) $f(x) = 3 - |x|$

Rozwiązać

1 $|x| = 2$
$x = 2$ "lub" $x = -2$

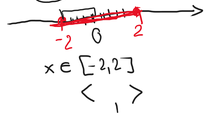
2 $|3x-5| = 7$
$3x - 5 = 7 \vee 3x - 5 = -7$
$3x = 12 \vee 3x = -2$
$x = 4 \vee x = -\frac{2}{3}$

3 $|2x-1| = 0$
$2x - 1 = 0$
$x = \frac{1}{2}$

$|2| = 2$
$|-2| = 2$

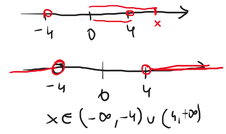
4 $|x+4| > 0$
$x \in \mathbb{R} \setminus \{-4\}$

5 $|x| \leq 2$



$x \in [-2, 2]$
$\langle \ , \ \rangle$

6 $|x| > 4$



$x \in (-\infty, -4) \cup (4, +\infty)$