Математический анализ

I Множества

A, B - множества

a, b - их элементы

$a \in A$ - элемент a принадлежит множеству A

$A = B$ - равные множества (состоят из одних и тех же элементов).

$A \subset B$ - A является подмножеством множества B

N - множество натурал. чисел;

Z - множ. целых чисел;

Q - множ. рац. чисел;

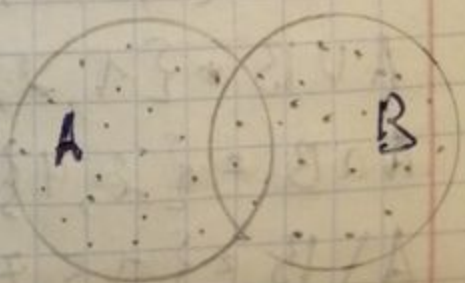
R - множ. действ. чисел.

$\emptyset$ - пустое множество.

Операции:

A и B - произвольные мн.

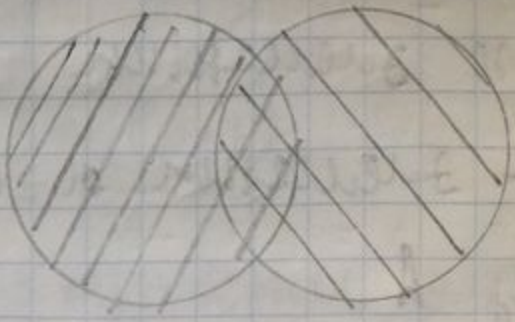
1) $C = A \cup B$ - сумма мн.



Это все элементы, принадлеж. хотябы одному мн.

2) $C = A \cap B$ – пересечение мн.

все элементы, принадлежащие как A, так и B.



A – ///

B – \\

 – $A \cap B$

3) $C = A \setminus B$ – разность мн.

состоит из элементов A, которых нет в B



Пример:

$A = \{1, 2, 4, 5, 7\}$, $B = \{2, 4, 6\}$, $C = \{3\}$

$A \cup B = \{1, 2, 4, 5, 6, 7\}$

$A \cap B = \{2, 4\}$

$A \setminus B = \{1, 5, 7\}$

$A \cap C = \emptyset$

$B \cap C = \emptyset$

$A \setminus C = A$

$C \setminus A = C$

II Функции

X и Y - два непустых множества.

- $y = f(x)$, $x \in X$ ("y есть функция от x")
- $f: X \to Y$ ("f есть отображение множества X в множество Y" или "отображение f действует из X в Y")

$x \in X$ - аргумент функции

$y \in Y$ - значение функции

Существует 3 осн. способа задания функций

1) табличный способ

X	x_1	x_2	...	x_n
Y	y_1	y_2	...	y_n

2) аналитический способ

а) $y = \sqrt{x}$, $x \in [0, +\infty)$

б) $y = sign(x)$

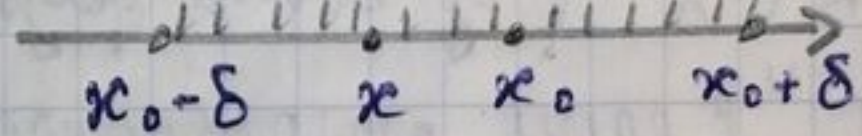
$$sign(x) \begin{cases} 1, & \text{если } x > 0 \\ 0, & \text{если } x = 0 \\ -1, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

3) графический способ

$y = 2^x + \cos$, $y = e^{\sin x}$ - элементарные функции.

III Множества на числовой оси

$x_0 \in R$. Пусть $\delta (\in R) > 0$



$x \in U_\delta(x_0) \Leftrightarrow |x - x_0| < \delta$

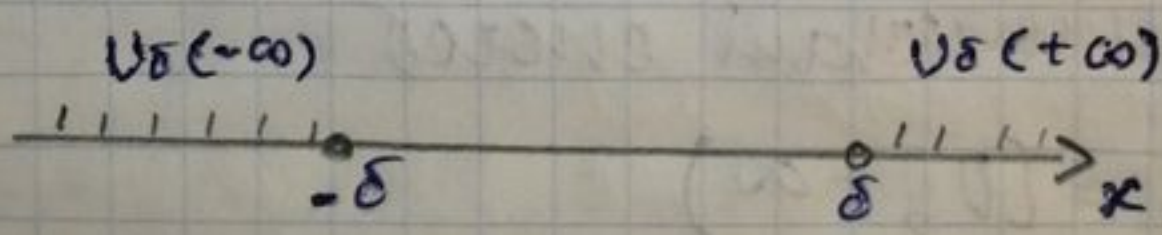
δ - окрестностью бесконечности называется множество всех $x \in R$ таких, что $|x| > \delta$, т.е.

$$U_\delta(\infty) \overset{def}{=} \{x \in R \mid |x| > \delta\}$$

δ - окрестности для $+\infty$ и $-\infty$:

$$U_\delta(+\infty) \overset{def}{=} \{x \in R \mid x > \delta\}$$

$$U_\delta(-\infty) \overset{def}{=} \{x \in R \mid x < -\delta\}$$



$U_\delta(\infty) = U_\delta(-\infty) \cup U_\delta(+\infty)$.