$A = \{4, 3, 3,\}$

$A = \{\ \} \Rightarrow \emptyset$ $\quad x < 100, x$

$4 \in A$ $\quad <$ $\quad \leq$

$N \subset Z$ $\quad \subseteq$

$$M = \{x \in \mathbb{N} \mid x < 100\}$$

$$E = \{x \mid 0 \le x < 3\}$$

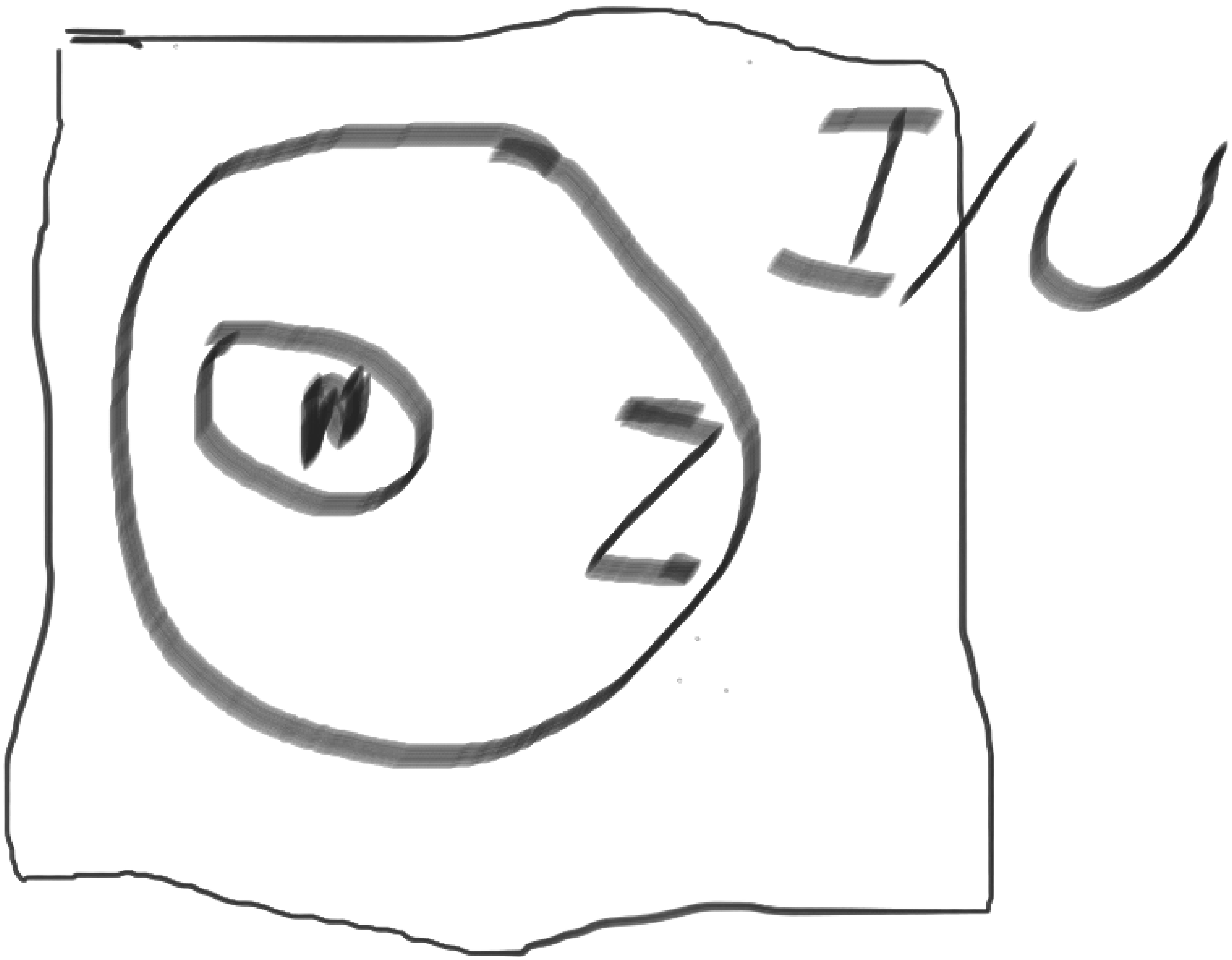
$$\{x \mid x \in [0, 3[\} \quad [0, 3]$$

ØcN

NcN

Un

NnZ



$$|A| = |\{1, 2, 3\}| = 3$$

$A \setminus B$

$B \setminus A$

$$A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$$

Декартово (прямое) произведение множеств, A и B

Называется множество AxB всех упорядоченных пар (a,b), в которых элемент a принад A, b принад B

$R \times R = \{(x,y) \ldots (x_n,y_n)\}$ X

$A = \{1,2\}$; $B = \{8,2\}$

$A \times B = \{(1,8),(1,2),(2,8),(2,2)\}$

$B \times A = \{(8,1);(2,2),(8,2),(2,2)\}$

Отображение множеств

Отображение множество A во множество B - это правило(закон), по которому каждому элементу множества A ставится в соответвие элемент множества B

Мн-во B - образ отображения. Мн-во A - прообраз множества B

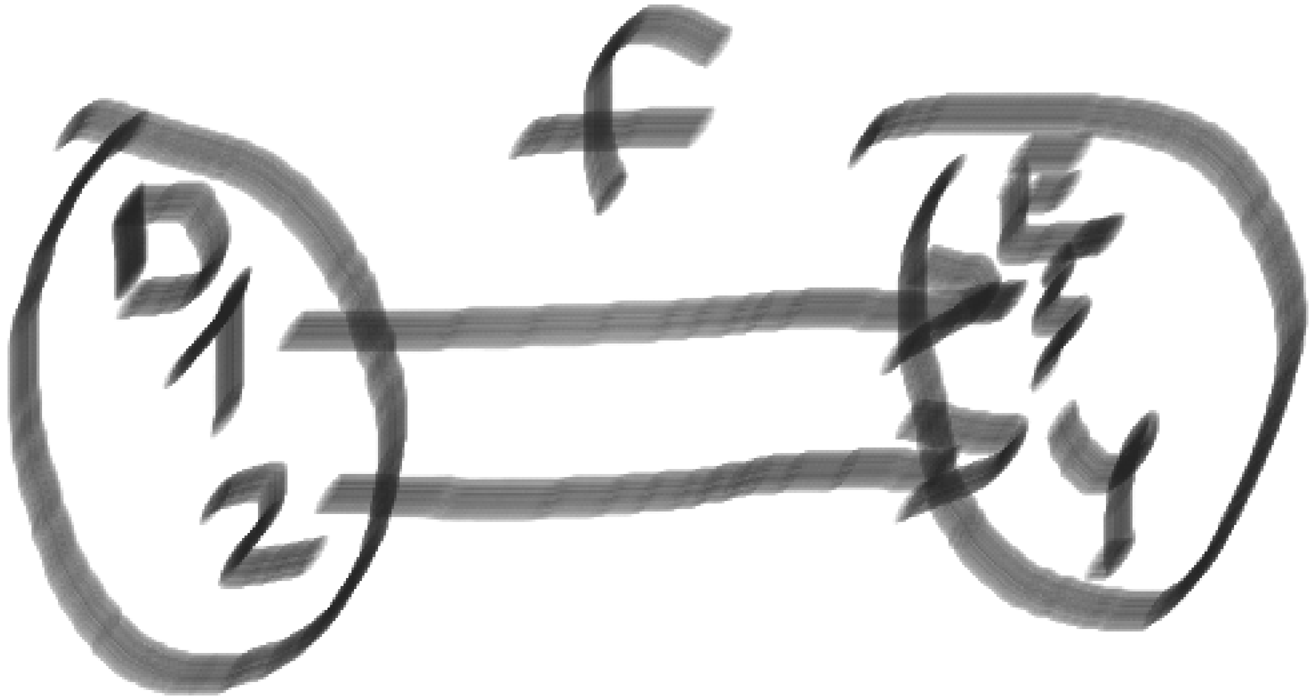
Если в соответствие ставится 1 элемент, то данное правило называют функцией

$$f: A \to B$$ <= отображение из A в B

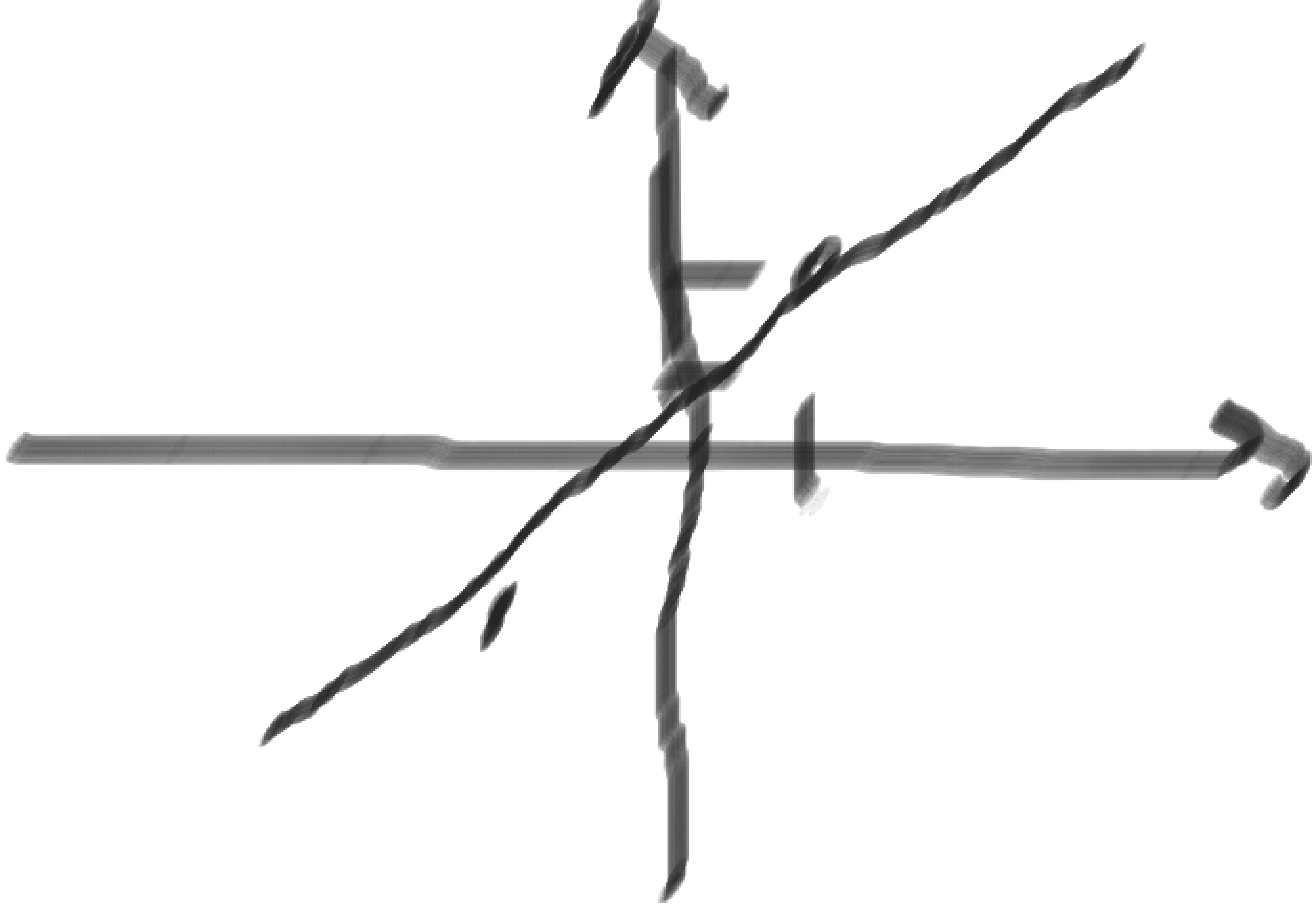
$$a \in A \Rightarrow b = f(a)$$

$D(f)$ об опред $E(f)$ об знач

Биективное отображение - каждому элементу соответвует единественное значение



$$f(x) = 2x$$



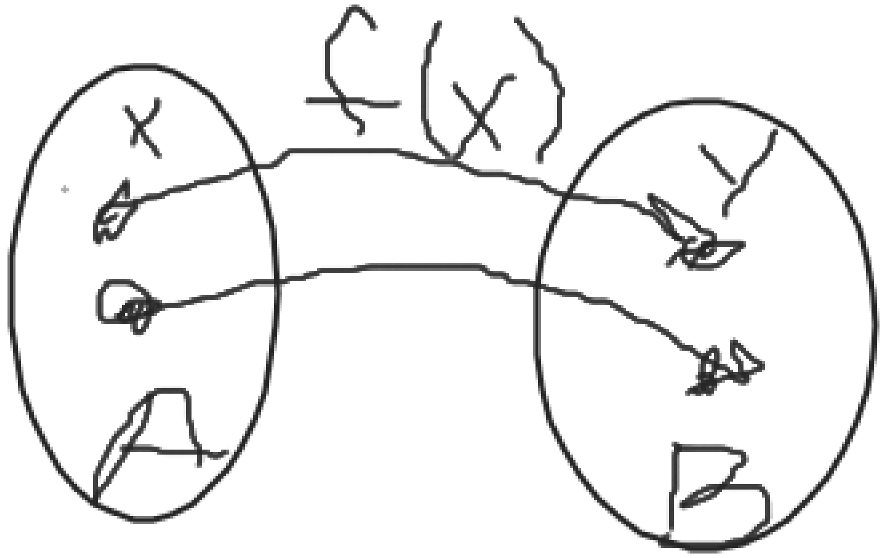
$$D(f) = \mathbb{R}$$

$$E(f) = \mathbb{R}$$

$$f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$$

Множество В - это образ (множество значений функуии), а мн-во А - прообразом(область значений).

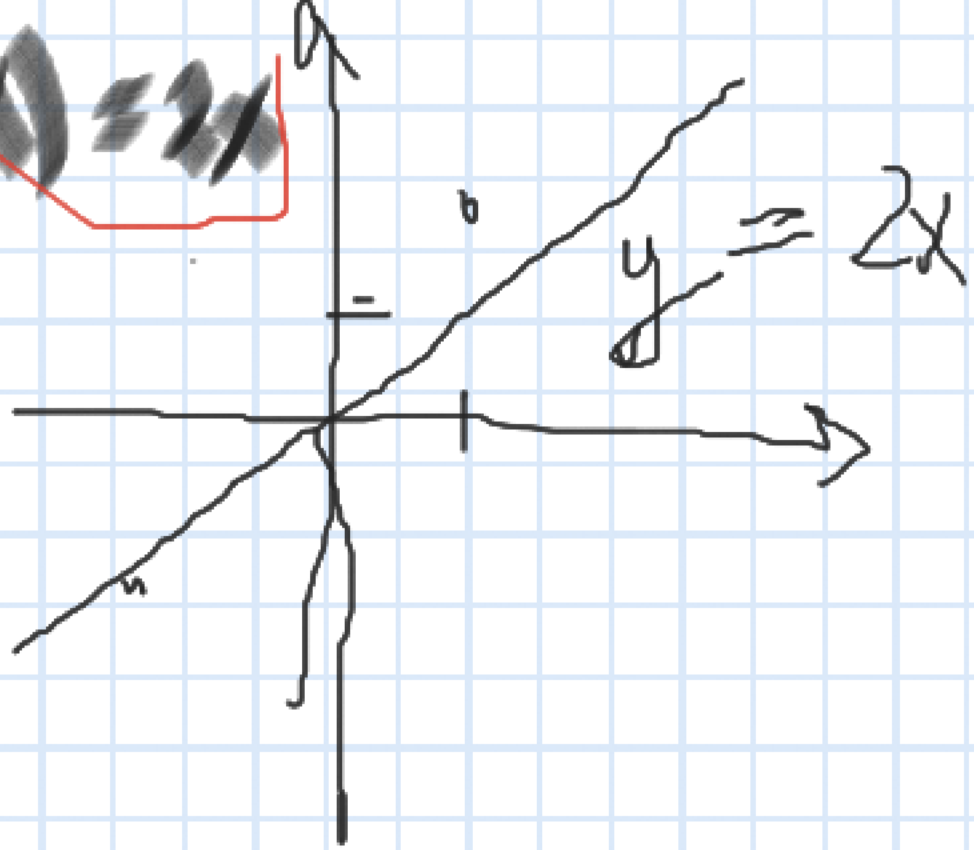
Прообраз (=D(f)) - обл опред ф-ции.
Отображение - (E(f)) - обл значений



Биекция. D(f) - > E(f). Мн-во (биективно),те взаимно однaзначно. (1x=1y) y = f(x)=2x $f(x)=2x$

$D(f)=\mathbb{R}$

$E(f)=\mathbb{R}$



$f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$

y=g(x)= x**2

$D(g)=\mathbb{R}$

$E(g)=[0; +\infty)$

$g: \mathbb{R} \to [0; +\infty)$

функция одной переменной - это правило F, которое каждому значению независимой переменной x области определения ставит в соответствии одно и только одна значение y = f(x)

Обратное отображение прямое отображение f: A -> Б обратимо $f^{-1}: B \to A$

тогда и только тогда, когда вкести оно взаимно одназначно (можем по y вычислить x)

обратимость означает возможность «всё вернуть в исходное состояние»

y = f(x)=2x . По y найти x
(Обратная функция)
x = f(y) ^(-1) = y/2

10=2*5

$y = 2x$

Необратимая функция
(Одному y соответсвует 2 x):
y =g(x)=x^2.
Пусть y =4, тогда x = +/- 2

Композиция отображений.

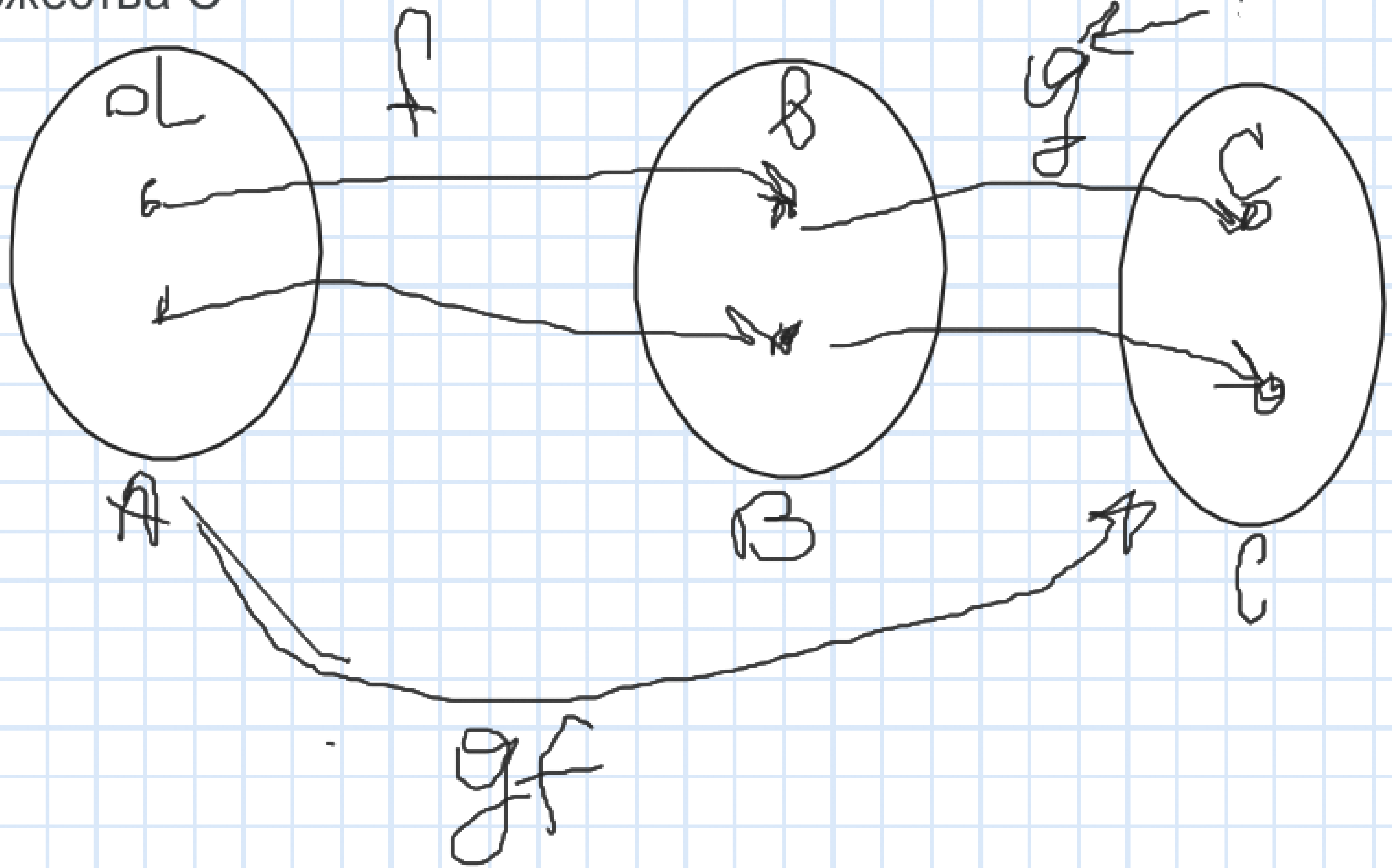
$g(f(a))$

f: A->B   g: B->C Называется

$gf: A \to C$

которое каждому элементу x множества A ставит в соответствие элемент (либо элементы) g(f (x)) множества C

ф-я высшего порядка




```
def f(a: A):
b =  a / 2
return b
```

```
def  g(f: func)
c = f*2
return c
```

$f : A \to B$

$f^{-1} : B \to A$

Отоюражение обратимо тогда и только тогда, когда они взаимно однозанчны. (По)

$fg : A \to C$

$g(f(x)) : A \to C$

Композиция отображений. Если обе фенкции f и g биективны, то их композиция БИЕКЦИЯ.

Композиция биективных функций обратима, те всегда можем найти ч

$f(x) = x+3$

$y = g(f_x) = p^{x+3}$

Композиция не перестановочна: g(f(x)) != f(g(x))

$f(g(x)) \neq g(f(x))$

Квантеры

$\forall$ – для любого, для каждого, для всех

$\exists$ – существует

$!$ – Единственный

$\exists! x$ существует такой единственный элемент X для которого выполняется...

$\neg$ – инверсия(не)

пусть

$\square$ / $\blacksquare$ начало и конец доказательства

Для булевых переменных определены следующие логические операции:

1) Инверсия (логическое отрицание) ‾, ¬, not, не, (неверно, что...)
2) Конъюнкция (логическое умножение) ×, ∧, &, and, и
3) Дизъюнкция (логическое сложение) +, ∨, or, или
4) Импликация (следование) →, если..., то...
5) Двойная импликация или эквиваленция (равносильность) ↔, =

- $\forall$ - квантор всеобщности
- $\exists$ - существования
- $\Rightarrow$ - следование
- $\Leftrightarrow$ - равносильность
- $\wedge$ и $\vee$ - Конъюнкция и дизъюнкция
- $\neg$ - отрицание
- = - равенство
- $\in$ и $\notin$ - Принадлежность и непринадлежность
- $\subseteq$ и $\supseteq$ - подмножество и надмножество
- { } – множество ({ | } - Множество элементов, удовлетворяющих условию)
- $\varnothing$ - пустое множество
- $\cup$ и $\cap$ - объединение и пересечение

$\cup$ – Union=объединение

$\cap$ – Intersection-пересечение

Алгебраические структуры (АС)

АС х-зя свойствами:
1) M - непустое мн-во эл-в.

2) Действие(*бинарная операция) над элементами этого мно-ва

3) набор аксиом $1^0, 2^0, ..., k^0$

(M, ^) - M - непустое мн-во объектоа окружающего мира, ^ - операция премещения в пространстве

1^0 — каждый элемент обладает массой

*бинарная операция - это когда берем два элемента из множества и производим над ними операцию и получаем 1 элемент этого же множества (2+3=5)

ПОЛУГРУППА

$(H, \circ)$

Мн-во H - непустое мно-во над кот выполняется бинаркая операция

При совеверршении бинарной операции обязательно выполняются :

1) Ассоциативность $\forall a, b, c \in H$:

$(a \circ b) \circ c = a \circ (b \circ c)$

$(N, +)$ –

(2+3)+7 = 2(3+7)