

# МНОЖЕСТВА

1. Понятие множества, элемент множества.
2. Способы задания множеств.
3. Пустое множество.
4. Конечные и бесконечные множества.
5. Отношения между множествами.

# ПОНЯТИЕ МНОЖЕСТВА

Под *множеством* понимают совокупность предметов или понятий.

Понятие *множество*- простейшее понятие математики, которому нельзя дать определение, основываясь на более простых понятиях.

Примеры множеств:

- Множество букв русского алфавита;
- Множество учеников некоторого класса;
- Множество точек прямой;
- Множество треугольников;
- Множество вершин треугольника;
- Множество цифр;
- Множество натуральных чисел первого десятка.

*Обозначение:* множества обозначают большими буквами латинского алфавита. *Специальные обозначения:*

N- множество всех натуральных чисел,  $N=\{1,2,3,4,5....\}$

Z- множество всех целых чисел,  $Z =\{...-3,-2,-1,0,1,2,3....\}$

Q- множество всех рациональных чисел

R- множество всех действительных (вещественных) чисел

# ЭЛЕМЕНТЫ МНОЖЕСТВА

Объекты любой природы, составляющие множество, называют *элементами множества*.

Между множеством и его элементами существует *отношение принадлежности*.

Запись  $a \in A$  - означает, что элемент  $a$  принадлежит множеству  $A$  или множество  $A$  содержит элемент  $a$ .

Запись  $a \notin A$  - означает, что элемент  $a$  не принадлежит множеству  $A$ .

$5 \in N$ ,  $187 \in N$ ,  $0 \notin N$ ,  $0 \in Z$ ,  $-6 \in Z$ ,  $4,78 \in Q$ ,  $\sqrt{5} \in R$ .

$A$  - множество всех деревьев. Береза  $\in A$ , дуб  $\in A$ , ветка березы  $\notin A$ , ствол дуба  $\notin A$ , т.к. ветка, ствол - это не дерево, а части дерева.

$B$  - множество всех групп ПК№4. Элементами множества  $B$  являются не отдельные студенты, а целые группы.

$C$  - множество букв русского алфавита. Буквы  $a, б, в, г, д, \dots, э, ю, я \in C$ , слово *мама* не принадлежит множеству  $C$ , т.к. это не буква, а слово.

# СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ МНОЖЕСТВ

*Множество считают заданным, если о любом объекте можно сказать, принадлежит он этому множеству или нет.*

- *Множество можно задать перечислением всех его элементов (подходит только для конечных множеств). {м,о,л,к}, {1,3,5}. Порядок расположения элементов в множестве значения не имеет, каждый элемент входит в множество только один раз.*
- *Множество можно задать, указав характеристическое свойство всех его элементов, т.е такое свойство, которым обладают все его элементы и только они (подходит для конечных и бесконечных множеств). Например. Множество букв слова МОЛОКО, множество цифр числа 11355, множество всех правильных треугольников.*
- *Множество можно задать, указав некоторые его элементы, по которым можно судить о его остальных элементах (подходит для конечных и бесконечных множеств).  $N=\{1,2,3,4,5....\}$ ,  $A=\{2,4,6,8....\}$ .*

Некоторые множества можно задавать разными способами.

# ПУСТОЕ МНОЖЕСТВО

Множество, не содержащее ни одного элемента, называют *пустым множеством*.

Обозначение  $\emptyset$

Существует лишь одно пустое множество.

Примеры:

- множество людей на Солнце;
- множество натуральных чисел, которые меньше 0;
- множество натуральных корней уравнения  $x+7=4$ ;
- множество прямых углов в правильном треугольнике;
- множество яблок на груше;
- множество целых корней уравнения  $x:4=2,1$ ;
- множество действительных корней уравнения  $4x+5=4(x-7)$ .
- множество натуральных чисел, квадрат которых меньше 0.

# КОНЕЧНЫЕ И БЕСКОНЕЧНЫЕ МНОЖЕСТВА

Различают конечные и бесконечные множества.

*Примеры конечных множеств:*

- Множество натуральных корней уравнения  $x+5=7$ ;
- Множество учеников некоторого класса;
- Множество углов треугольника;
- Множество букв русского алфавита;
- Множество цифр;
- Множество букв в слове МОЛОКО.

*Примеры бесконечных множеств:*

- Множества  $N, Z, Q, R$ ;
- Множество точек на прямой;
- Множество всех треугольников;
- Множество натуральных корней уравнения  $4x+8=4(x+2)$ .

# ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ МНОЖЕСТВАМИ

Если все элементы множества  $B$  являются элементами множества  $A$ , то множество  $B$  называют подмножеством множества  $A$ .

Считают, что каждое множество является своим подмножеством;  
пустое множество является подмножеством любого множества.

Обозначение:  $B \subset A$

Примеры:

- $A = \{a, v, c, e, x, y\}$ ,  $B = \{a, x, c\}$ ,  $C = \{a, x, d, r\}$ ,  $B \subset A$ ,  $C$  не является подмножеством  $A$ , т.к. в  $C$  есть элемент  $d$ , которого нет в  $A$ .
- $A$  - множество квадратов,  $B$  - множество прямоугольников,  $C$  - множество ромбов.  $A$  - подмножество  $B$  и  $C$ , т.к. по определению квадрат является и ромбом и прямоугольником.
- $N$  - подмножество каждого из множеств  $Z$ ,  $Q$ ,  $R$ .
- $A$  - множество двузначных натуральных чисел,  $A \subset N$ .
- $B$  - множество домов,  $C$  - множество квартир,  $C$  не является подмножеством  $B$ , т.к. квартира не является домом,  $B$  не является подмножеством  $C$ , т.к. дом - это не квартира.

# РАВНЫЕ МНОЖЕСТВА

Множества  $A$  и  $B$  называют *равными*, если они состоят из одних и тех же элементов. (или, если каждое из них является подмножеством другого).

Обозначение:  $A=B$ .

Примеры:

- $A=\{a, в, с, х\}$ ,  $B=\{в, х, с, а\}$ ,  $A=B$ ;
- $A$ -множество правильных треугольников,  $B$ - множество равносторонних треугольников,  $A=B$ .
- $X$ -множество натуральных решений неравенства  $x < 5$ ,  $Y = \{1, 2, 3, 4\}$ .  
 $X=Y$ ;
- $C$ - множество прямоугольников с равными сторонами,  $D$  - множество ромбов с прямым углом.  $C=D$ ;
- $A$ - множество букв слова РОМБ,  $B$ - множество букв слова БРОМ,  $A=B$ ;
- $C$ - множество однозначных натуральных чисел,  $Y = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ .  $C=Y$ ;
- $A$ -множество цифр числа 12300,  $B$ - множество цифр числа 321032,  $A=B$ .