

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 не $\in A$, ствол дуба не $\in A$, 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). $N = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$, $A = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$.

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:

- $A = \{a, v, c, e, x, y\}$, $B = \{a, x, c\}$, $C = \{a, x, d, r\}$, $\subset B \subset A$, 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. $A \subset B$ и $A \subset C$, 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:

- $A=\{a, в, с, x\}$, $B=\{в, x, с, a\}$, $A=B$;
- 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, $A=B$.