

Множества и операции над НИМИ

Понятия теории множеств

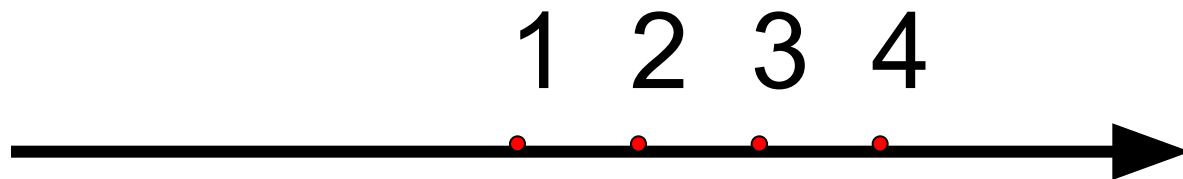
Понятие множества является одним из наиболее общих и наиболее важных математических понятий. Оно было введено в математику немецким ученым Георгом Кантором (1845-1918). Следуя Кантору, понятие "множество" можно определить так:

✓ *Множество- совокупность объектов, обладающих определенным свойством, объединенных в единое целое.*

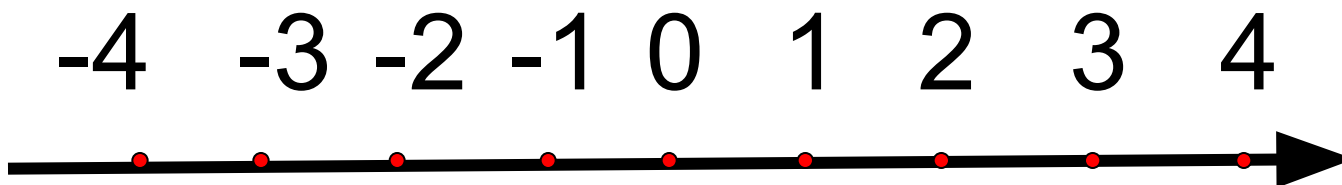
« Числа в математике »

Множество натуральных чисел \mathbb{N}

(числа, которые используют для счета
предметов)

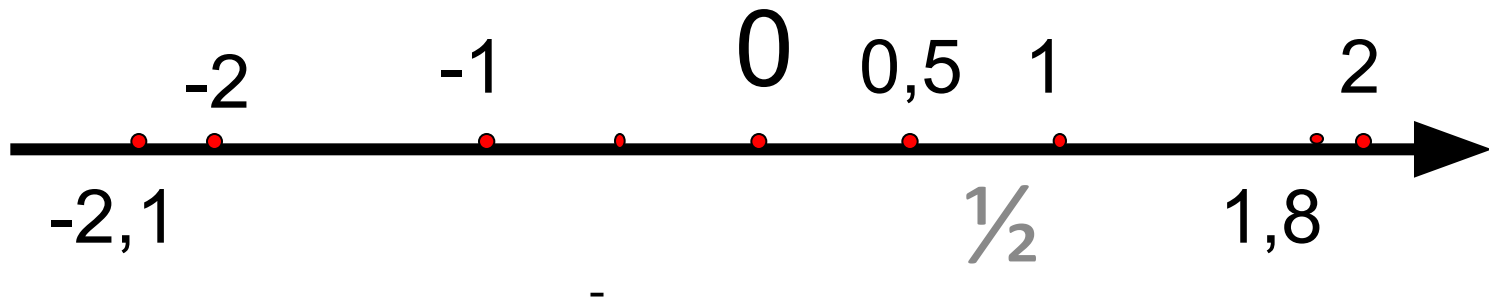


Добавив к ним число 0 и противоположные
числа, получили **МНОЖЕСТВО**
целых чисел \mathbb{Z}



Добавив к ним все дробные числа, получили
множество рациональных чисел

\mathbb{Q}



Целые и дробные числа образуют множество рациональных чисел \mathbb{Q}

Число, которое можно записать в виде отношения $\frac{a}{n}$, где $a \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{N}$, называют **рациональным** числом

1, 414213562373095048... -

**бесконечная непериодическая
десятичная дробь. Такие числа
называются**

иррациональными

примеры: $\pi \approx 3,14$

Вывод: все числа, с которыми мы знакомы, можно показать в виде диаграммы Эйлера

Действительные числа (обозначение-R)



- Множество цифр:

0;1;2;3;4;5;6;7;8;9



- Множество букв русского алфавита

**Предметы, из которых состоит
множество, называются его
ЭЛЕМЕНТАМИ**

Например:

- 1). Цифра 6 – элемент множества цифр.
- 2). Буква Л – элемент множества букв русского алфавита

Для обозначения множеств используют большие буквы латинского алфавита или фигурные скобки, внутри которых записывают элементы множества (при этом порядок элементов не имеет значения).

- Например:

- 1). A — множество цифр: $A = \{0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$.

- 2). W — множество букв русского алфавита:

$W = \{А; Б; В; Г; Д; Е; Ж; З; И; Й; К; Л; М; Н; О; П; Р; С; Т; У; Ф; Х; Ц; Ч; Ш; Щ; Ъ; Ы; Ь; Э; Ю; Я \}$



- Для обозначения элементов множества используют малые буквы латинского алфавита



Например:

- 1). $f = 6$ – элемент множества цифр
- 2). $a = P$ – элемент множества букв русского алфавита
- Принадлежность предмета данному множеству обозначается \in
- Непринадлежность – символом \notin

Например:

- 1). $f = 6$; $6 \in A$, где A — множество цифр.
- 2). $K \in W$, где W — множество букв русского алфавита



Множество может быть:

- **1). Конечное :**

Например: A — множество цифр

- **2). Бесконечное:**

Например: N – множество натуральных чисел

- **3). Пустое:**

\emptyset - множество, в котором нет ни одного элемента

Например: $x^2 = 25$ – множество решений уравнения

Если множество В состоит из некоторых элементов
множества А

(и только из них),

то множество В называется **ПОДМНОЖЕСТВОМ**

множества А



$$B \subset A$$

Подмножеством
данного множества
А является и само
множество А

Например:

1). $B = \{5; 9; 0\}$, $A = \{0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$, то

$$B \subset A \quad (\text{читается } B \text{ содержится в } A)$$

2). $C = \{Л; Е; Т; О\}$,

$W = \{А; Б; В; Г; Д; Е; Ж; З; И; Й; К; Л; М; Н; О; П; Р; С; Т; У; Ф; Х; Ц; Ч; Ш; Щ; Ъ; Ы; Ь; Э; Ю; Я\}$,

$$C \subset W$$

(читается С содержится в W)

Пустое множество, по
определению, считают
подмножеством
всякого множества



Способы задания множеств

- *Перечислением элементов множества;*
- *Описанием общего (характеристического) свойства, объединяющего элементы.*

Например:

- 1). $K = \{x : -5 \leq x \leq 6\}$ - описанием характеристического свойства элементов
- 2). $T = \{x : 0 \leq x \leq 9, x \in \mathbb{N}\}$ - описанием характеристического свойства элементов
- 3). Множество учеников данного класса определяется их списком в классном журнале - перечислением элементов
- 4). Множество цифр: $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ - перечислением элементов



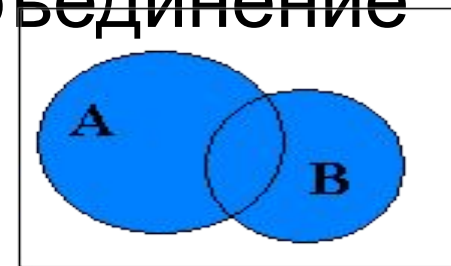
Операции над множествами

□ Суммой, или объединением

произвольного конечного или бесконечного множества множеств называется множество, состоящее из тех и только тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A, B .

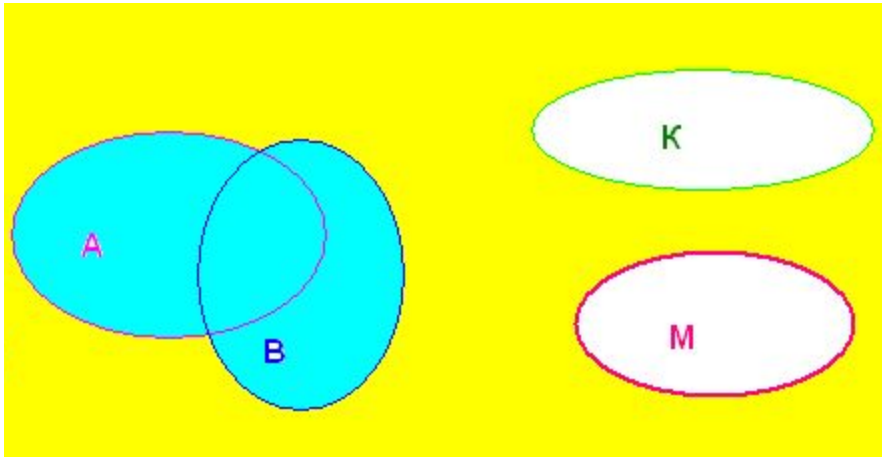
□ Объединение множеств обозначается

□ На диаграмме Эйлера-Венна объединение двух множеств выглядит так



Пример: $\{1,2,3\} \cup \{2,3,4\} = \{1,2,3,4\}$.

ОБЪЕДИНЕНИЕ МНОЖЕСТВ А и В



$C = A \cup B$

$K \cup M$

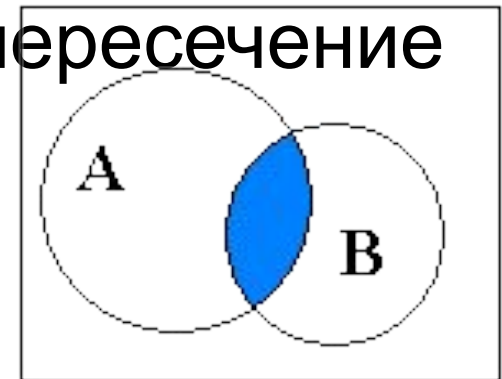
- Например:
- $L = \{ 5; 7; 9; 3; 1 \}$,
- $W = \{ 1; 0; 8; 2; 4; 5; 6 \} \Rightarrow$
- $L \cup W = \{ 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 \}$

Решение задач:

1. Дано: $A = \{ 1; 3; 5; 7 \}$, $B = \{ 1; 5; 7; 9 \}$, $C = \{ 2; 4 \}$.

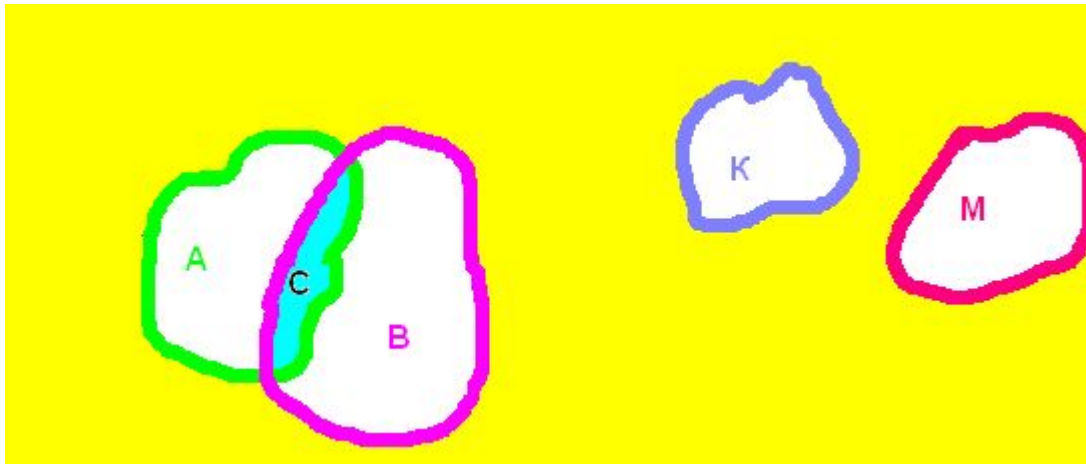
Найти: а) $A \cup B$; б) $A \cup C$; в) $B \cup C$; г) $A \cup B \cup C$.

- **Пересечением** любого конечного или бесконечного множества множеств называется множество, состоящее из тех и только тех элементов, которые принадлежат множествам A и B одновременно.
- Пересечение множеств обозначается $A \cap B$
- На диаграмме Эйлера-Венна пересечение двух множеств выглядит так



Пример: $\{1,2,3\} \cap \{2,3,4\} = \{2,3\}$

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ МНОЖЕСТВ А и В



$$C = A \cap B$$

$$K \cap M = \emptyset$$

Например:

$$L = \{ 5; 7; 9; 3; 1 \},$$

$$W = \{ 1; 0; 8; 2; 4; 5; 6 \}$$

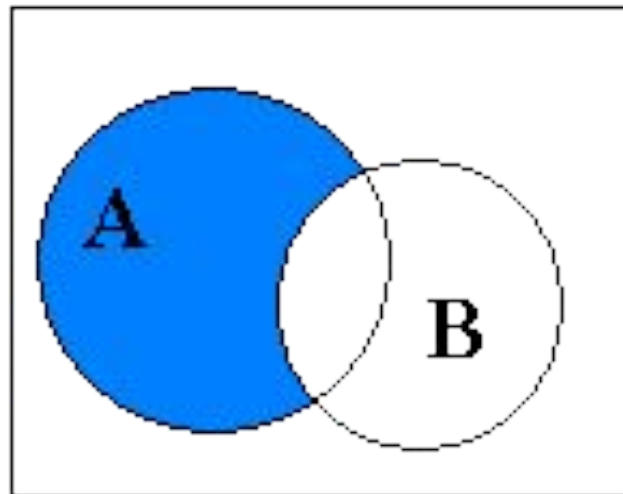
$$\Rightarrow K = L \cap W = \{ 1; 5 \}$$

Решение задач:

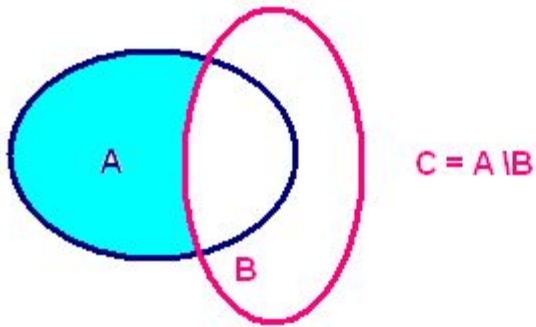
1. Дано: $A = \{ a; c; k; 1; 3 \}$, $B = \{ c; e; 6; 3 \}$, $C = \{ c; 1; 6 \}$.

Найти: а) $A \cap B$; б) $A \cap C$; в) $B \cap C$; г) $A \cap B \cap C$.

- **Разностью** между множеством В и множеством А называется множество всех элементов из В, не являющихся элементами из А.
- Разность двух множеств обозначается $A \setminus B$
- На диаграмме Эйлера-Венна разность двух множеств выглядит так



РАЗНОСТЬ МНОЖЕСТВ А И В



1. Дано: $M = \{ a; b; c; d \}$, $N = \{ b; d \}$.

Найти: а) $M \setminus N$; б) $N \setminus M$; в) $(M \setminus N) \cup (N \setminus M)$

2. Найти разность множеств

$K = \{ 1; 2; 3; 7; 8; 9; \}$ и $M = \{ 2; 0; 8 \}$.

- **Дополнением** множества A называется множество, состоящее из всех элементов, не принадлежащих множеству A

(но принадлежащих универсальному множеству U)

Дополнение множества A обозначается \overline{A}
(можно читать: « A с чертой»)

