

# Множества

Выполнил:  
Студент группы С-215  
Маёнов К.А.

# Понятие множества.



- *Георг Кантор (1845-1918)*
- *Профессор математики и философии, основоположник современной теории множеств.*
- *«Под множеством мы подразумеваем объединение в целое определённых, различающихся между собой объектов нашего представления или мышления».*  
*Георг Кантор*

# Понятие множества.

Основное понятие в математике - понятие множества.

Понятие **множество** относится к первоначальным понятиям, не подлежащим определению.

Под множеством подразумевается некоторая совокупность однородных объектов.

Предметы (объекты), составляющие множество, называются **элементами**.

# Обозначение

## множества

**Множества** обозначаются заглавными буквами латинского алфавита:  $A, B, C, X$  и др.

**Элементы** множества обозначаются строчными буквами латинского алфавита :  $a, b, c, d$  и др.

**Запись**  $M = \{ a, b, c, d \}$  означает, что множество  $M$  состоит из элементов  $a, b, c, d$ .

**Є** – знак принадлежности. Запись  $a \in M$  обозначает, что объект  $a$  является элементом множества  $M$  и читается так:

«  $a$  принадлежит множеству  $M$  »

# Численность множества

Численность множества - число элементов в данном множестве.

Обозначается так :  $n$

Записывается так :  $n(M) = 4$

Множества бывают:

**Конечные множества** - состоят из конечного числа элементов, когда можно пересчитать все элементы множества.

**Бесконечные множества** - когда невозможно пересчитать все элементы множества.

**Пустые множества** - множества, не содержащие элементов и обозначают так:  $\emptyset$ . Записывают так:  $n(A) = 0$ ;  
 $A = \emptyset$

Пустое множество является подмножеством любого множества

# Виды множеств:

**Дискретные множества** (прерывные) - имеют отдельные элементы. Путём счёта распознаются.

**Непрерывные множества** - нет отдельных элементов. Распознаются путём измерения.

**Конечные множества** - состоят из конечного числа элементов, когда можно пересчитать все элементы множества.

**Бесконечные множества** - когда невозможно пересчитать все элементы множества.

**Упорядочные множества.** Элемент из множества предшествует или следует за другим. Множество натуральных чисел, расположенных в виде натурального ряда.

**Неупорядочные множества.** Любое неупорядочное множество можно упорядочить.

# Способы задания множеств

**Перечислением элементов** (подходит для конечных множеств).

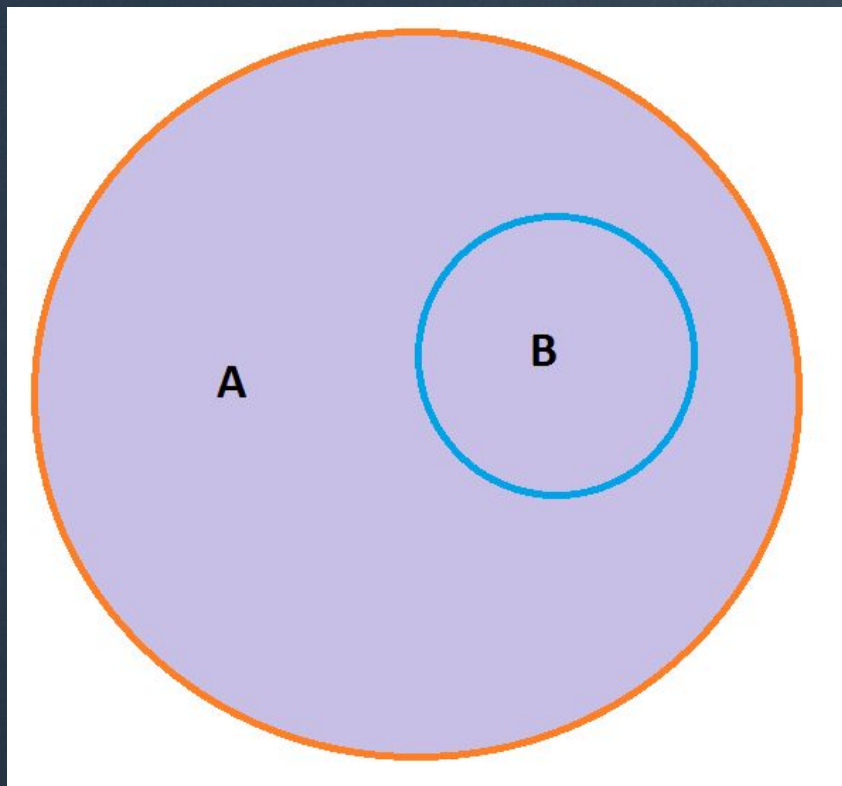
**Указать характеристическое свойство множества**, т.е. то свойство, которым обладают все элементы данного множества.

**С помощью изображения :**

- На луче
- В виде графика

**С помощью кругов Эйлера.** В основном используется при выполнении действий с множествами или демонстрации их отношений.

# Подмножество



Если любой элемент  
множества B  
принадлежит множеству

A,

то множество B

называется

подмножеством  
множества A.

- *Знак включения.*

Запись  $B \subseteq A$  означает,

что множество B



# Виды подмножеств

**Собственное подмножество.** Множество  $B$  называется собственным подмножеством множества  $A$ , если выполняются условия:  
 $B \neq \emptyset$ ,  $B \neq A$ .

**Не собственные подмножества.** Множество  $B$  называется не собственным подмножеством множества  $A$ , если выполняются условия:  $B \neq \emptyset$ ,  $B = A$ .

Пустое множество является подмножеством любого множества.

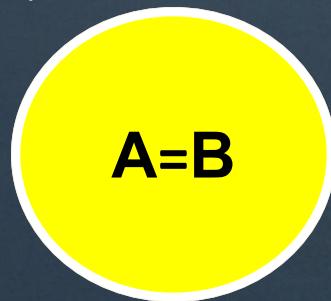
Любое множество является подмножеством самого себя.

# Равенства множеств

Множества равны, если они состоят из одних и тех же элементов.

Два множества являются равными, если каждый из них является подмножеством другого.

В этом случае пишут:  $A=B$



# Операции над множествами

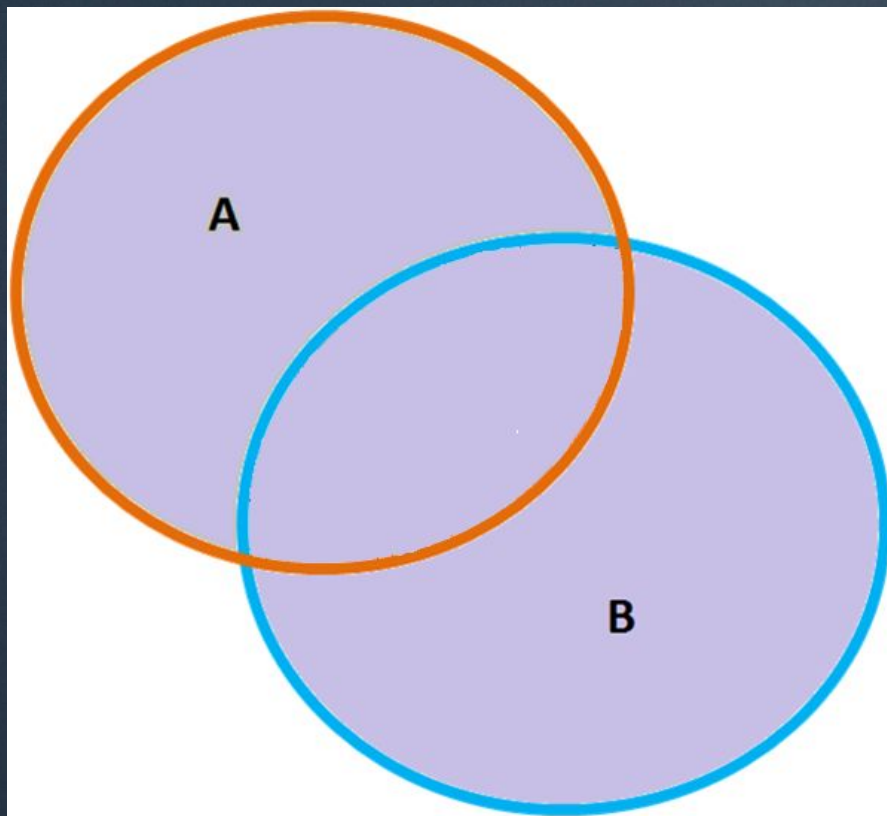
Пересечение множеств.

Объединение множеств.

Разность множеств.

Дополнение множества.

# Объединение множеств



Объединением множеств A и B называется множество всех объектов, являющихся элементами множества A или множества B.

$\cup$  - знак объединения.

$A \cup B$  читается так:

«Объединение»

# Пересечение множеств

Пересечением множеств А

и В называется

множество, содержащее

только те элементы,

которые одновременно

принадлежат и

множеству А и

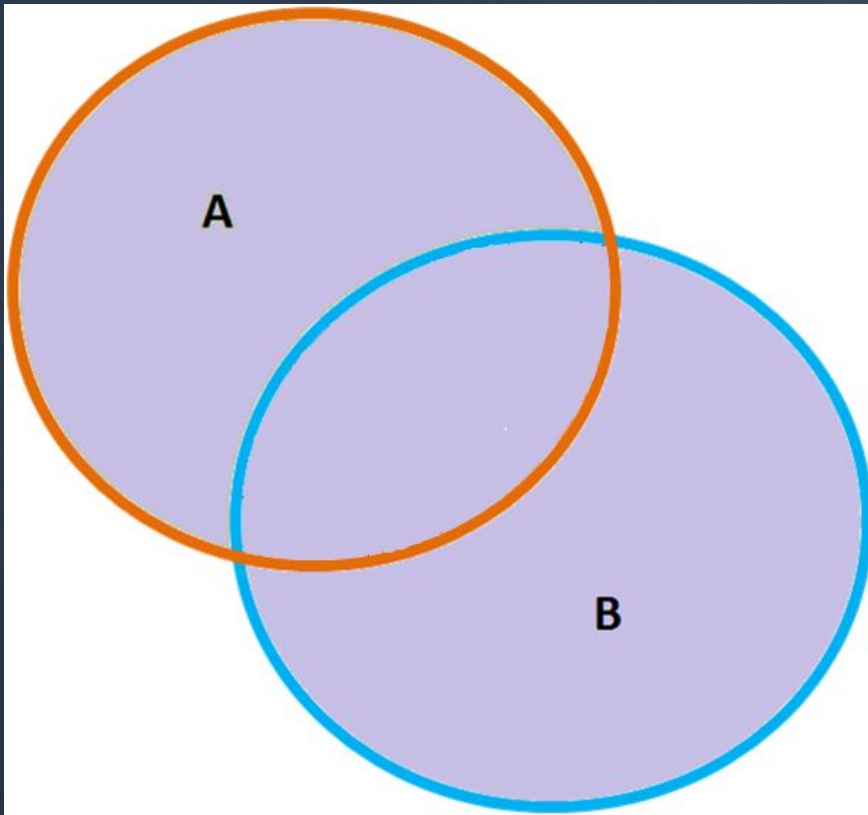
множеству В.

$\cap$ -знак пересечения,

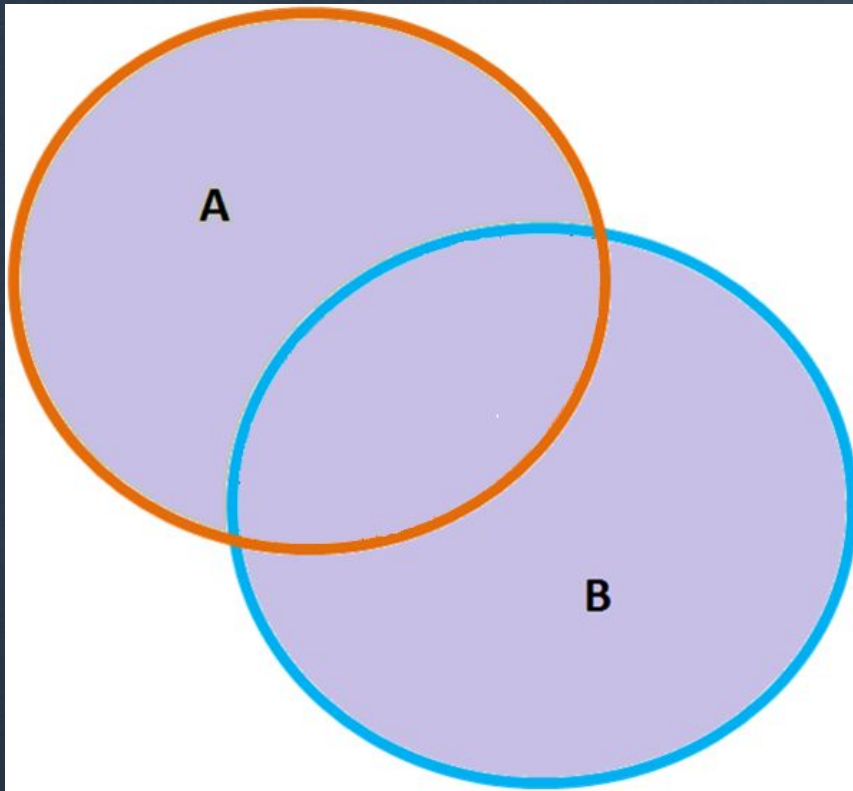
соответствует союзу «и».

$A \cap B$  читается так:

«Пересечение множеств А



# Разность множеств

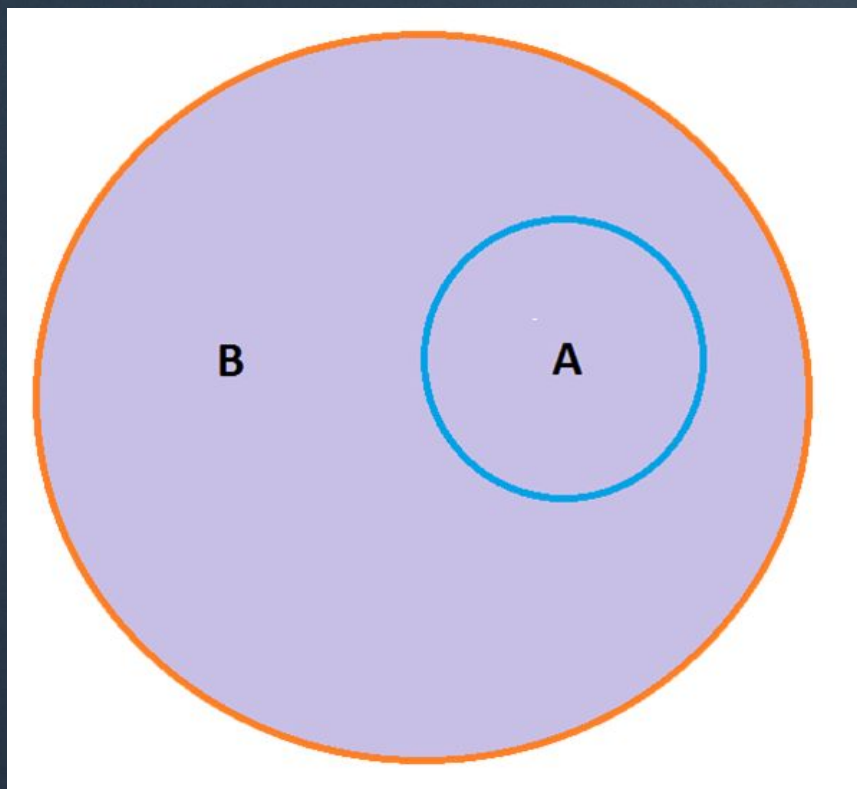


- Разностью множеств A и B называется множество всех объектов, являющихся элементами множества A и не принадлежащих множеству B.

$\setminus$  - знак разности, соответствует предлогу «без».

Разность множеств A и B записывается так:  $A \setminus B$

# Дополнение множества



- Множество элементов множества  $B$ , не принадлежащих множеству  $A$ , называется дополнением множества  $A$  до множества  $B$ .

Часто множества являются подмножествами некоторого основного, или универсального множества  $U$ .

Дополнение обозначается  $\bar{A}$

# Свойства множеств

Пересечение и объединение множеств  
обладают свойствами:

Коммутативность

Ассоциативность

Дистрибутивность

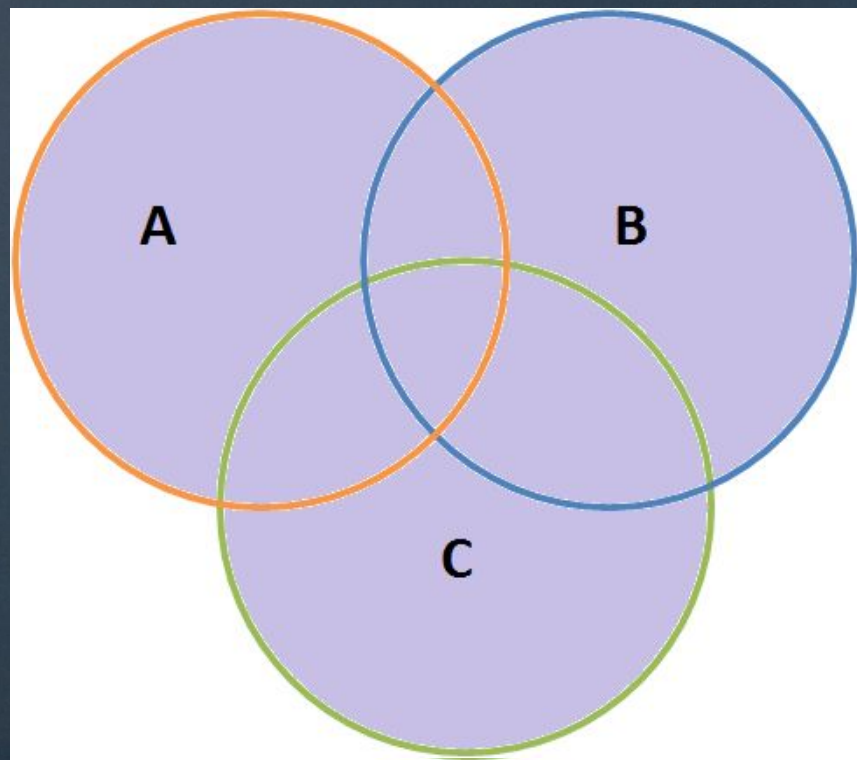
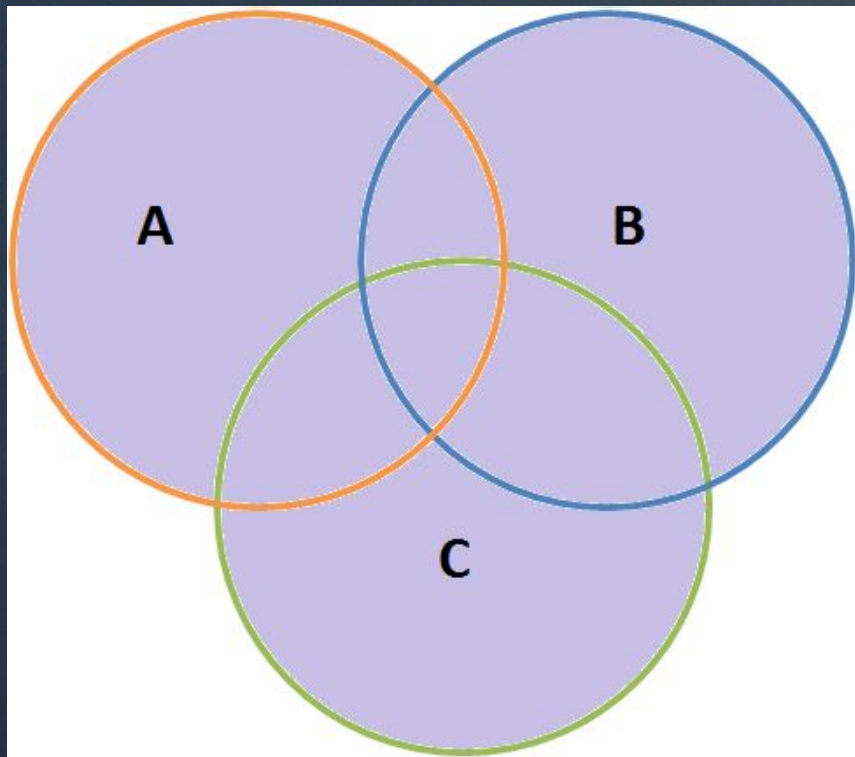


# Ассоциативность

$$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$$

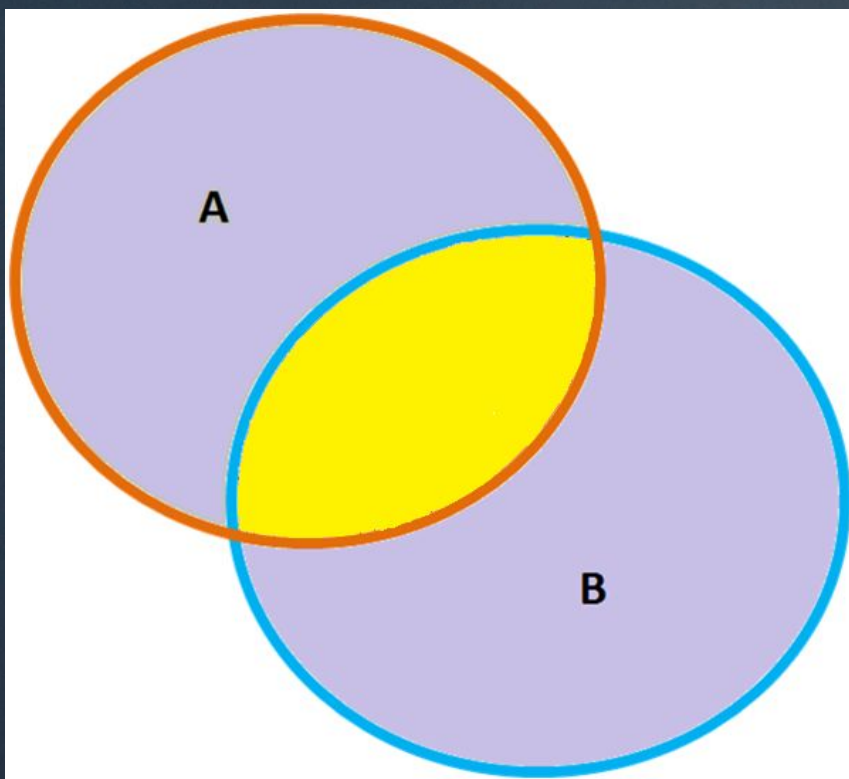
)

$$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$$

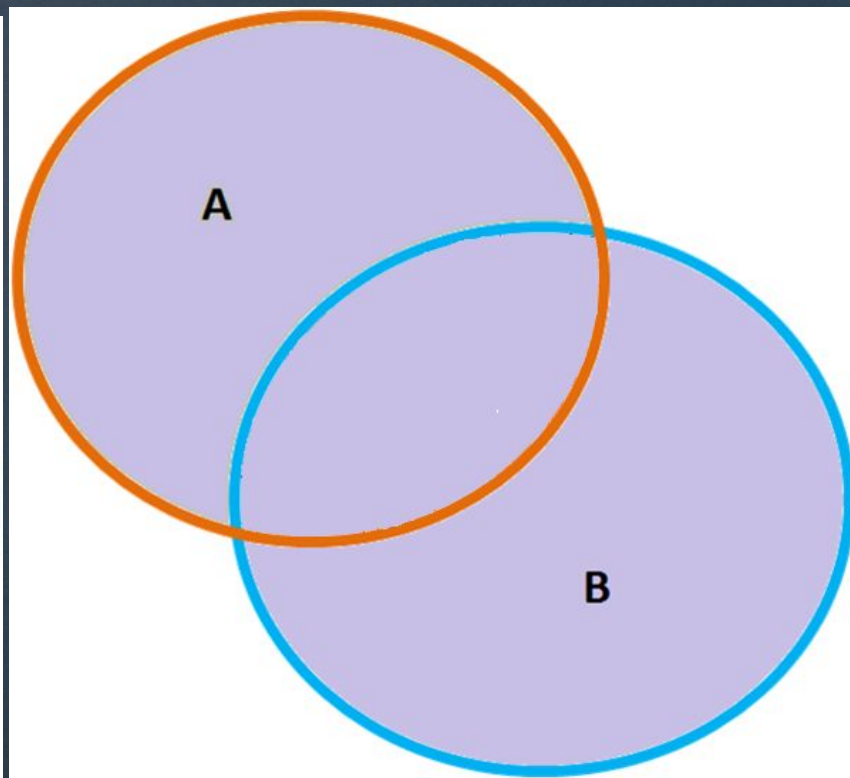


# Коммутативность

$$A \cap B = B \cap A$$



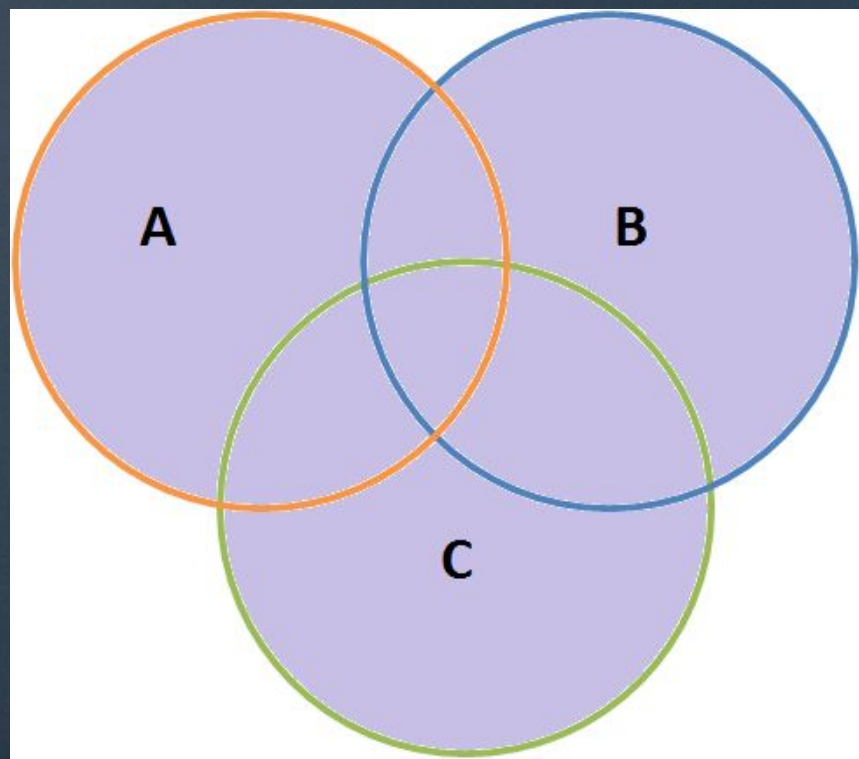
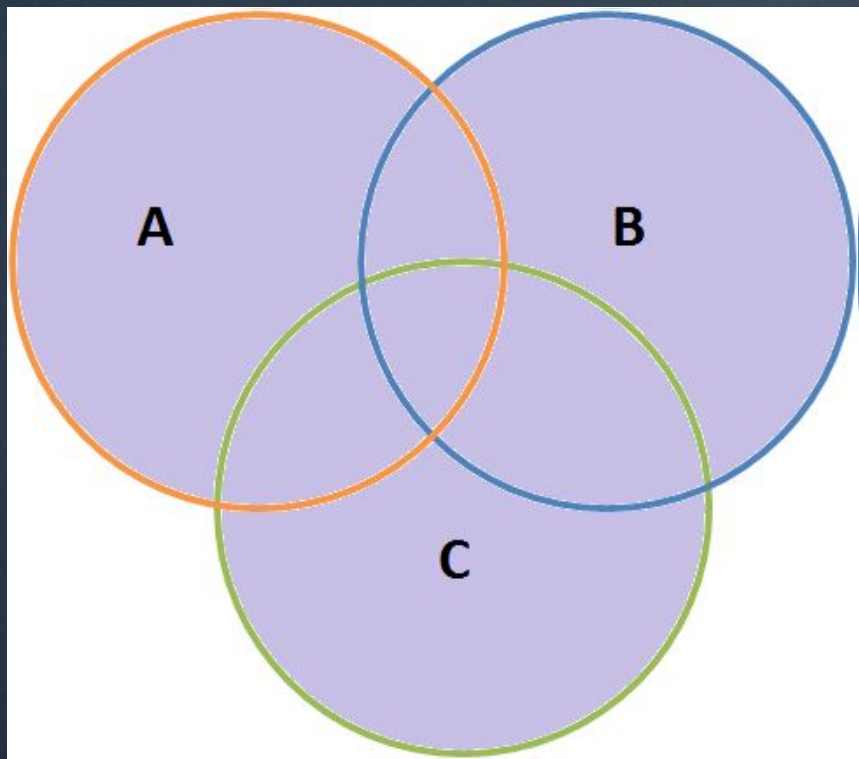
$$A \cup B = B \cup A$$



# Дистрибутивность

$$(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$$

$$(A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$$



# Отношения множеств

В теории множеств рассматриваются отношения между множествами:

**Тождественность.** Если каждый элемент множества  $A$  является также и элементом множества  $B$ , и каждый элемент множества  $B$  есть также элементом множества  $A$ , то эти множества тождественны. Обозначается так :  $A=B$ .

**Эквивалентность.** Соответствие между элементами множеств  $A$  и  $B$ , при котором каждому элементу множества  $A$  соответствует единственный элемент множества  $B$ , и наоборот, различным элементам одного множества соответствуют различные элементы другого множества, называется взаимно однозначными. Если существует, по крайней мере, одно взаимно однозначное соответствие между элементами множеств  $A$  и  $B$ , то

такие множества называются эквивалентными.

# Свойства эквивалентности

Отношение эквивалентности обладает следующими свойствами:

**Симметричность** (взаимность). Если множество  $A$  эквивалентно множеству  $B$ , то множество  $B$  эквивалентно множеству  $A$ .

$$A \sim B, B \sim A$$

**Транзитивность** (переходность). Если множество  $A$  эквивалентно множеству  $B$ , а множество  $B$  эквивалентно множеству  $C$ , то множества  $A$  и  $C$  эквивалентны.

$$A \sim B, B \sim C, A \sim C.$$

**Рефлексивность** (возвратность). Всякое множество эквивалентно самому себе.

$$A \sim A$$

Использование отношения эквивалентности позволяет

разбить всевозможные множества на классы эквивалентных