- Дискретная математика является частью математики, которая работает не с непрерывными величинами, какими являются числа, а с множествами.

- Развитие классической «непрерывной» математики обусловлено прежде всего решением задач естествознания, в основном физики. Дискретная же математика развивалась в связи с изучением законов и правил человеческого мышления, что и обусловило ее применение в тех областях, техники, которые так или иначе связаны с моделированием мышления, и в первую очередь в вычислительной технике и программировании.

Изучаемые темы

- Множества и отношения
- Комбинаторика
- Графы
- Теория кодирования

Алгебры

Под алгеброй понимают раздел математики, посвящённый изучению операций над элементами множества произвольной природы.

Алгебра представляет собой 2 множества (R,E). Первое множество — элементы какой либо природы; второе — операции над первым множеством.

Алгебру можно разделить на следующие категории:

- **Элементарная алгебра**, которая изучает свойства операций с вещественными числами
- **Общая алгебра**, иногда называемая *современной алгеброй* или *абстрактной алгеброй*, где алгебраические структуры, такие как группы, кольца и поля изучаются.
- **Линейная алгебра**, в которой изучаются свойства векторных пространств (включая матрицы).
- **Универсальная алгебра**, в которой изучаются свойства, общие для всех алгебраических структур (считается подразделом общей алгебры).
- **Алгебраическая геометрия** применяет достижения алгебры для решения проблем геометрии.
- **Алгебраическая комбинаторика**, в которой методы абстрактной алгебры используются для изучения вопросов комбинаторики.
- **Алгебра множеств**

Частный случай алгебры множеств - Булева алгебра

Теория множеств

- *Множеством* называется совокупность каких-либо объектов, обладающим общим для всех характеристическим свойством.
- Множества обозначают большими буквами, например *A. B, C*, а элементы – маленькими буквами, например, *a, b, c*. $A = \{a_1, a_2, a_3\}$ – множество, состоящее из трех элементов;
- Если элемент *a* принадлежит множеству *A*, это записывается следующим образом: $a \in A$
- Если элемент *a* не принадлежит множеству *A*, то записывают так: $a \notin A$
- Множество, не содержащее ни одного элемента, называется пустым множеством и обозначается $\varnothing$
- Принято считать, что пустое множество является подмножеством любого множества

Стандартные названия множеств

- N={1,2,3…} множество натуральных чисел
- Z={…-2,-1,0,1,2,…}множество целых чисел
- Q={p/q} –множество рациональных чисел
- U - универсальное множество. Содержит все возможные элементы в пределах определенной задачи.

Способы задания множеств

- перечисление всех элементов множества

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

- Характеристическим свойством

  $B = \{b : b^2 - 1 = 0,\ b$ – действительное число$\}$

Подмножества

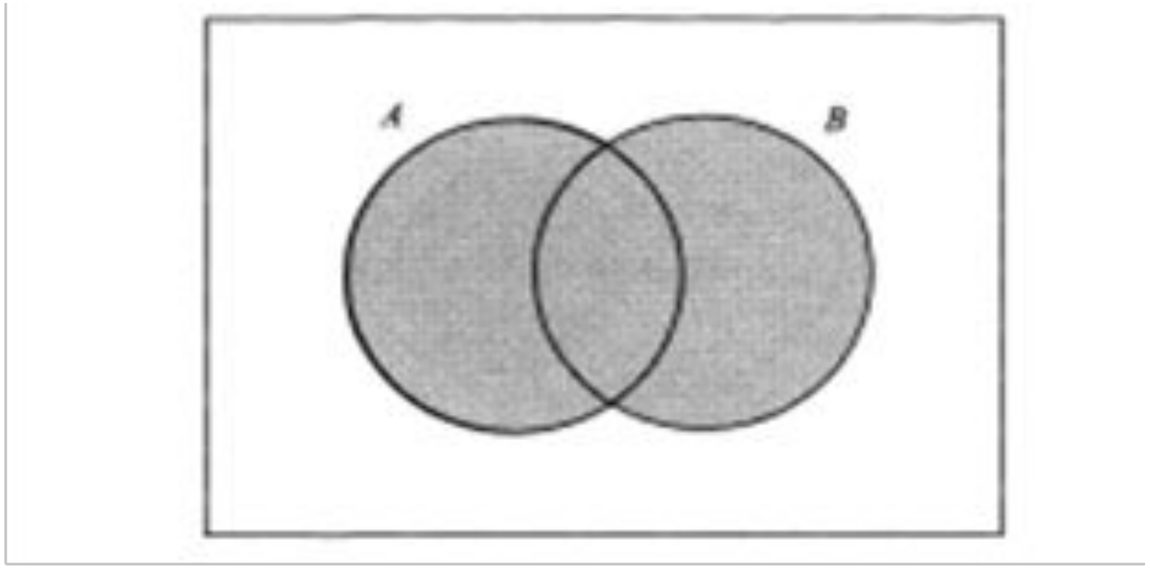
Если каждый элемент множества *A* является элементом множества *B,* говорят, что множество *A* является *подмножеством* множества *B* или А включено в В, и записывают $A \subseteq B$ или $B \supseteq A$

Определим, сколько подмножеств имеет конечное множество?

- Множество состоящее из одного элемента а, имеет два подмножества $\varnothing$ и { а }.
- Множество состоящее из 2-х элементов а и в имеет уже четыре подмножества: $\varnothing$,{а},{в},{а,в}.
- Множество из 3 элементов кроме 4 названных имеет еще 4: { с },{ а,с },{ в,с },{ а,в,с }
- Поэтому множество, состоящее из n элементов, имеет всего 2^n подмножеств.

Операции над множествами

- <u>Обьединением</u> (суммой) множеств A ∪ B называется множество, каждый элемент которого принадлежит хотя бы одному из множеств A и B. (Обозначение $A \cup B=\{x: x \in A \text{ или } x \in B\}$)

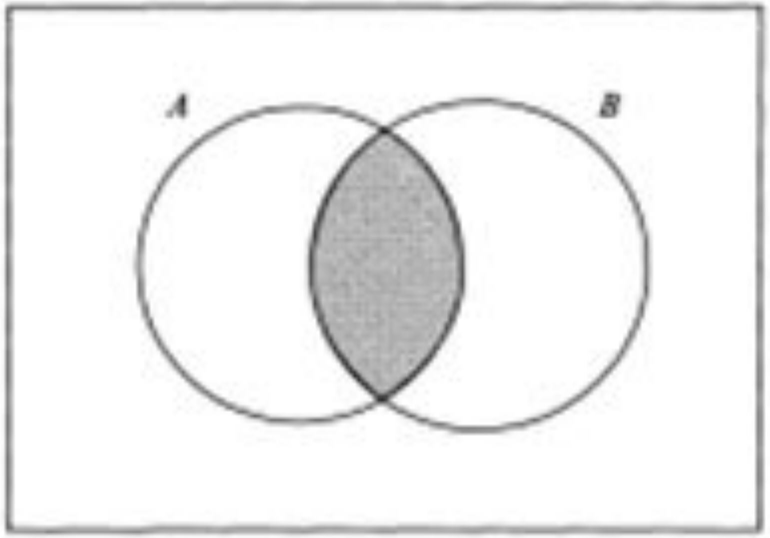


Пусть $A=\{1,2,3\}$; $B=\{1,2,4,5\}$;

$A \cup B=\{1,2,3,4,5\}$.

Операции над множествами

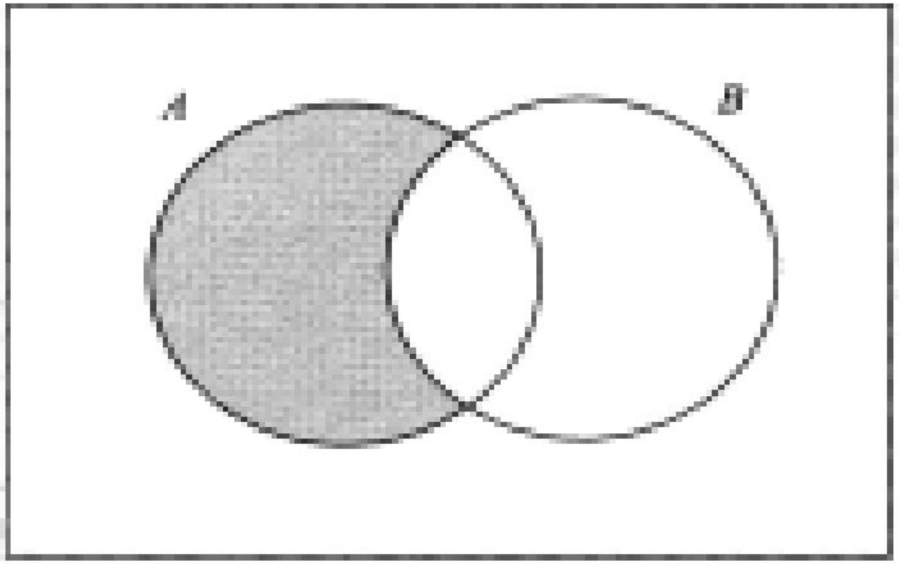
- Пересечением (произведением) множеств A ∩ B называется множество, каждый элемент которого принадлежит одновременно A и B   B={x: x ∈ A и x ∈ B}



Пусть A={ 1,2,3 };
B={1,2,4,5};
A ∩ B={ 1,2 }.

Операции над множествами

- <u>Разностью</u> двух множеств A и B (относительным дополнением), называется новое множество A-B или A/B в которое входят все элементы множества A не принадлежащие B. $A - B = \{x: x \in A$ и $x \notin B\}$



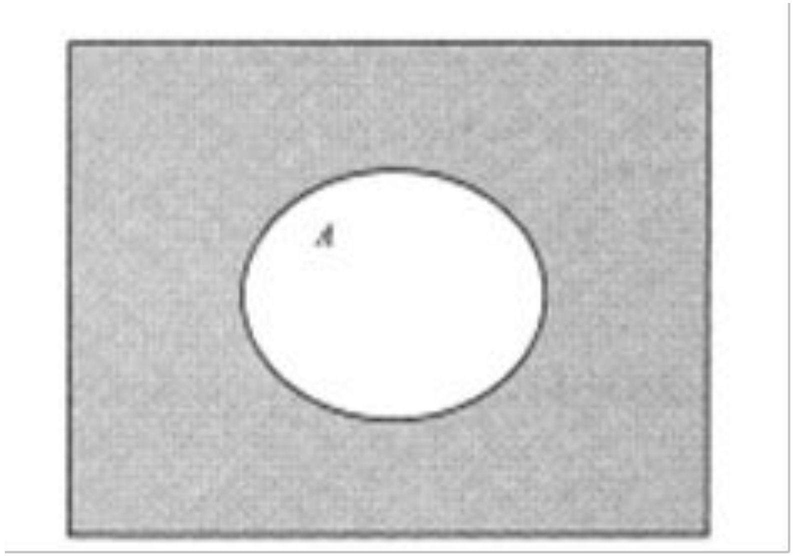
A={1,2,3,4} B={1,3,5}

A-B={2,4} B-A={5}

Операции над множествами

- Отрицание (Абсолютное дополнение)

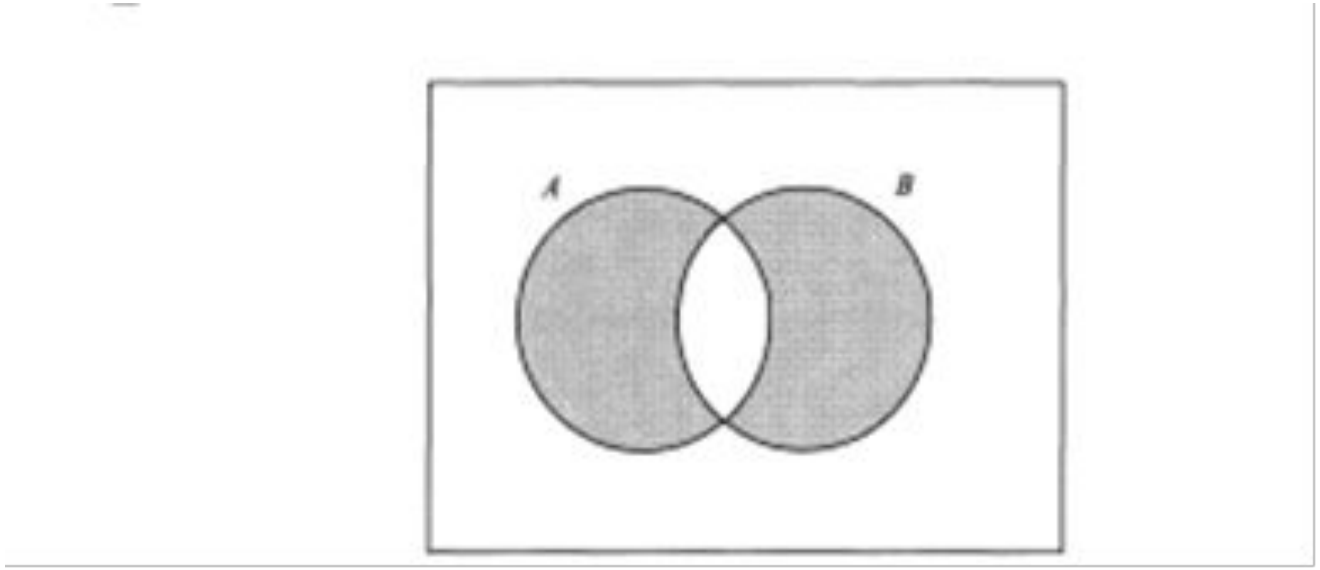
Абсолютным <u>дополнением</u> называют U-A и обозначают $\bar{A}$



Операции над множествами

- Симметричная разность A и B обозначается $A \Delta B$

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



$A=\{1,2,3,4\}$ $B=\{1,3,5\}$

$$A \Delta B = (A-B) \cup (B-A)=\{2,4\} \cup \{5\}=\{2,4,5\}$$