**Тема. Множества и операции над ними**

***План***

1. Понятие множества.
2. Способы задания множеств.
3. Отношение между множествами.
4. Операции над множествами:
* пересечение множеств;
* объединение множеств;
* разность множеств, дополнительные подмножества;
* свойства пересечения, объединения множеств и разности.

**Содержание**

1. **Понятие множества** является одним из основных понятий математики, поэтому оно не определяется через другие понятия (т. е не существует определения множества).

Множество определяется своими элементами: множество букв, множество чисел и т.д.

*Обозначение:* заглавные буквы латинского алфавита А = {3,4,5}

*Элементы множества*: n (A)= 3 –число элементов множеств А, равно трем.

*Пустое множество* – это множество, которое не содержит ни одного элемента.

Множества бывают ***конечные* и *бесконечные***.

1. **Способы задания множеств**

Множество задано, если о любом объекте можно сказать принадлежит он этому множеству или нет.

**Множества можно задать:**

* перечислением всех элементов множества;
* указанием характеристического свойства, т.е. такого свойства которым обладают все элементы данного множества и не обладают никакие другие объекты:

 В - натуральные числа от 1 до1000.

1. **Отношение между множествами**

Общие элементы множества А и В – это элементы принадлежащие одновременно множеству А и множеству В.

Если множества имеют общие элементы, то говорят, что они пересекаются.

 **- пересечение**

 **- принадлежит**

**∉- не принадлежит**

А={3,4,5,8}

В={1,4,2,3}

Если множества не пересекаются, то это обозначается так: А∩В =  Ø

**Определение.** Множество В называется **подмножеством** А если каждый элемент множества В является элементом множества А.

Обозначение: В ⊂ А

А={1,2,3,4,7}

В={3,1,7}

**Определение.** Множество А и В называется *равными*, если

А = { 1, 3, 4 }

В = { 3, 4, 1 } А=В

Порядок элементов в записи множества не существен, т.е. роли не играет.

Отношения между множествами наглядно представляют с помощью

**кругов Эйлера: произвольные концентрические окружности.**

**А=В**

**А**

**В**

**А**

**В**

**А**

**В**

 А∩В В ⊂ А   А∩В = Ø

1. **Операции над множествами:**
* **Пересечение множеств**

**Определение. Пересечением** множеств А и В называют множества, содержащие те и только те элементы, которые принадлежат множеству А и множеству В.

Обозначение: А ∩В.

Таким образом по определению,

**А**

**В**

Если изобразить множества А и В с помощью кругов Эйлера, то пересечением данных множеств является заштрихованная область.

**А**

**В**

 А ∩ В

* **Объединение множеств**

**Определение. Объединением** множеств А и В называют множество, содержащее те и только те элементы, которые принадлежат множеству А или множеству В.

Обозначение: А ∪ В

Таким образом по определению,

Если изобразить множества А и В с помощью кругов Эйлера, то объединение данных множеств изобразится заштрихованной областью.

**А**

**В**

 А ∪ В В ⊂ А, А ∪ В = А

**А**

**В**

* **Разность множеств**

**Определение.** Разностью множеств А и В называют множество, содержащее те и только те элементы, которые принадлежат множеству А и не принадлежат множеству В.

Обозначение: А\В.

Тогда, по определению, имеем:

**А**

**В**

**А**

**В**

Если представить множества А и В с помощью кругов Эйлера, то разность изобразится заштрихованной областью.

 А\В В\А

**А**

**В**

 А\В В\А = Ø, операция невозможна

* **Дополнение подмножеств**

**Определение. Дополнение** подмножества В до множества А называют множество, содержащее те и только те элементы множества А, которые не принадлежат множеству В.

*Обозначение.* дополнение множества В до множества А.

Из определения следует, что

**А**

**В**

**Свойства операций над множествами**

1. Пересечение и объединение множеств обладают переместительным, или, как говорят в математике коммуникативным свойством: для любых множеств А и В выполняются равенства:

А ∪ В = В ∪ А

А ∩ В = В ∩ А

1. Пересечение и объединение множеств обладают также сочетательным, или ассоциативным, свойством:

для любых множеств А, В и С выполняются неравенства:

(А ∪ В)∪ С = А ∪(В ∪ С)

(А ∩ В)∩ С = А ∩(В ∩ С)

1. Взаимосвязь пересечения и объединения множеств отражается в распределительных, или дистрибутивных, свойствах этих операций:

(А ∪ В)∩ С = (А ∩ В)∪(В ∩ С)

(А ∩ В)∪ С = (А ∪ В)∩(В ∪ С)

1. Разность множеств обладает рядом свойств. В частности, можно доказать, что для любых множеств А, В и С справедливы следующие равенства:

(А\В)\С = (А\В)\В

(А∪В)\С = (А\С)∪(В\С)

(А\В)∩С = (А∩С)\(В∩С)

А\(В∪С) = (А\В)∩(А\С)

А\(В∩С) = (А\В)∪(А\С)

**Правило выполнения операций**

* Если в выражении отсутствуют скобки, то первым выполняется действие пересечение (∩), а затем по порядку.
* Если в выражении присутствуют скобки, то сначала выполняется значение в скобках.