

§1. Множества и действия над ними

п.1. Понятие множества.

Множество — одно из важнейших математических понятий.

Георг Кантор (1845—1918):

Множество — совокупность каких-либо различных предметов, объединенных в единое целое.

Предметы, из которых составлено множество будем называть элементами этого множества.

Примеры множеств.

- 1) Множество студентов одной группы.
 - 2) Множество теорем геометрии.
 - 3) Множество корней какого-либо уравнения.
-

Обозначение:

множества A, B, C, \dots ;

элементы множества a, b, c, \dots

x является элементом множества A

Способы задания множества

- 1) С помощью перечисления элементов.
 - 2) С помощью характеристического свойства.
-

Множество, не содержащее ни одного элемента, называется **пустым**.

Множество, содержащее все возможные элементы, называется **универсальным**.

Множество A называется подмножеством множества B , если каждый элемент множества A принадлежит множеству B .

если и то

Множества A и B называются равными, если
и

Операции над множествами

1) Пересечение (произведение) множеств.

Множество C называется пересечением множеств A и B , если оно составлено из всех элементов, которые одновременно принадлежат множествам A и B .

Обозначение

Пример.

2) Объединение (сумма) множеств.

Множество C называется объединением множеств A и B , если оно составлено из всех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A или B .

Обозначение

Пример.

3) Разность множеств.

Множество C называется разностью множеств A и B , если оно составлено из всех элементов, которые принадлежат множеству A и не принадлежат множеству B .

Обозначение

Пример.

4) Дополнение множества.

Множество C называется дополнением множества A , если оно составлено из всех элементов, которые не принадлежат множеству A .

Обозначение

Пример.

5) Симметрическая разность.

Множество C называется симметрической разностью множеств A и B , если оно составлено из всех элементов, которые принадлежат множеству A и не принадлежат множеству B , а также из всех элементов, которые принадлежат множеству B и не принадлежат множеству A .

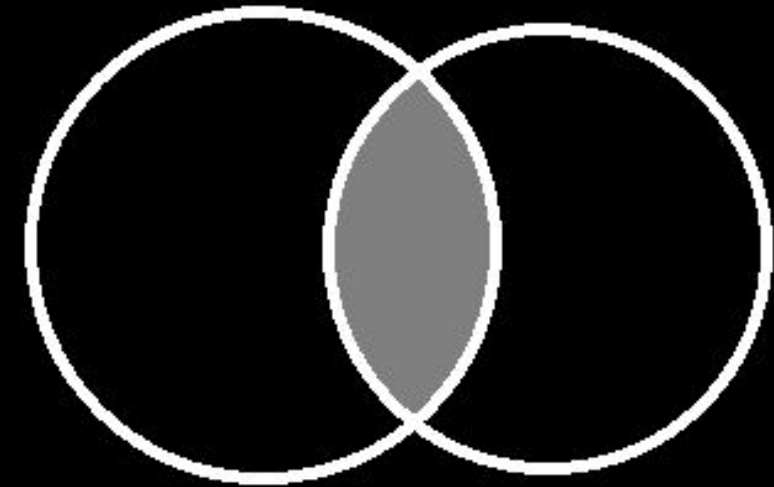
Обозначение

Пример.

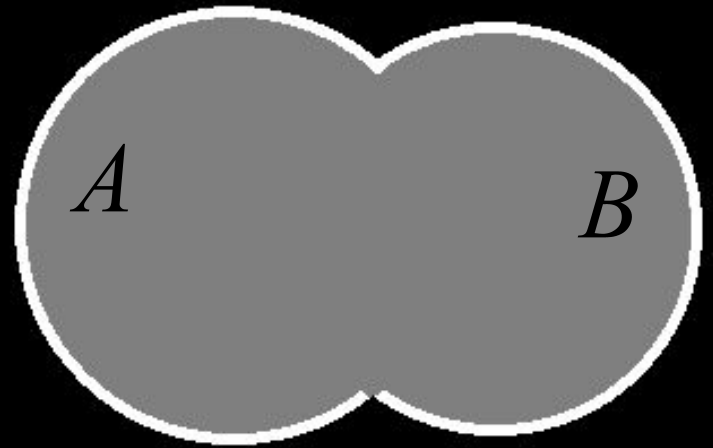
Круги Эйлера

Наглядно операции над множествами можно показать с помощью рисунков.

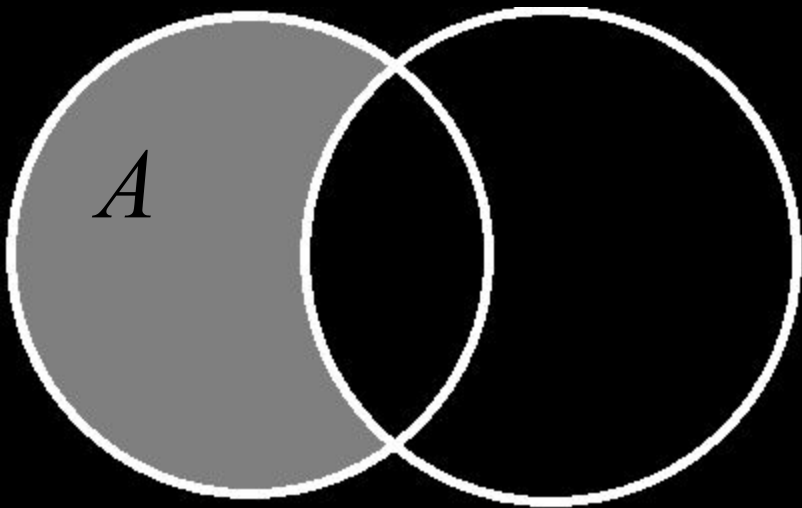
1)



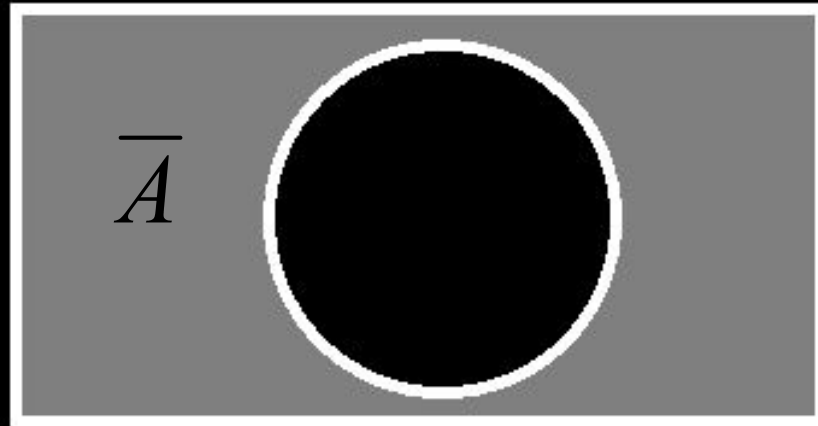
2)



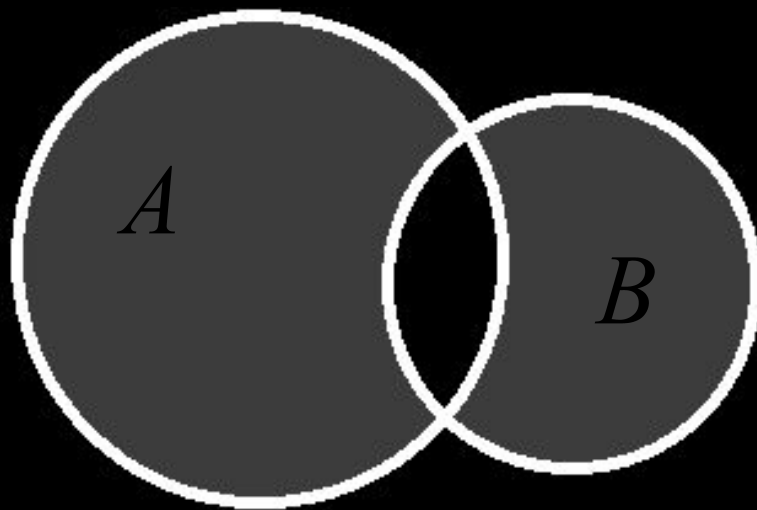
3)



4)



5)



Свойства операций над множествами

— законы де Моргана.

п.2. Числовые множества.

Множества, элементами которых являются числа, называются числовыми.

— множество натуральных чисел.

— множество целых чисел.

— множество рациональных чисел чисел.

Замечание 1.

Любое рациональное число можно представить в виде бесконечной периодической десятичной дроби.

Любая бесконечная периодическая десятичная дробь является рациональным числом.

Пример.

Числа, которые можно представить в виде бесконечной непериодической десятичной дроби, называются иррациональными.

Множество, содержащее все рациональные и иррациональные числа, называется множеством действительных (вещественных) чисел.

Замечание 2.

Любому действительному числу соответствует единственная точка на числовой прямой.

Каждой точке числовой соответствует единственное действительное число.



Замечание 3.