

Множества и операции над ними

МНОЖЕСТВО

ЭЛЕМЕНТ МНОЖЕСТВА

СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ МНОЖЕСТВ

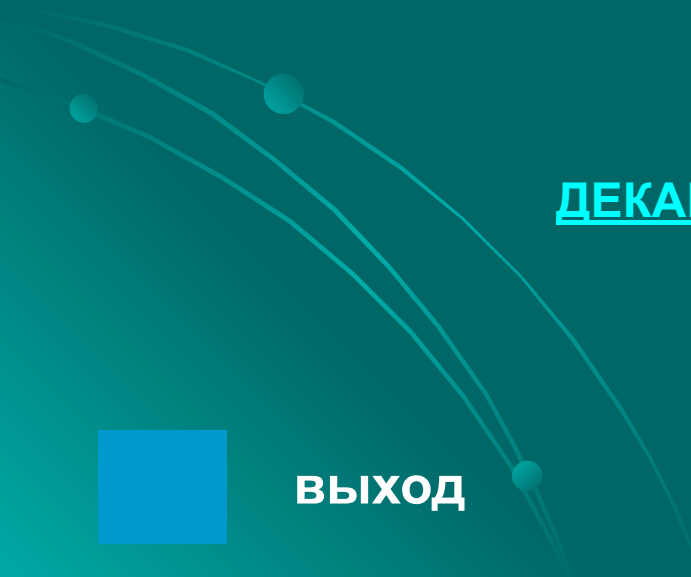
ПОДМНОЖЕСТВО

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ МНОЖЕСТВ

ОБЪЕДИНЕНИЕ МНОЖЕСТВ

ВЫЧИТАНИЕ МНОЖЕСТВ

ДЕКАРТОВО ПРОИЗВЕДЕНИЕ МНОЖЕСТВ



ВЫХОД



МНОЖЕСТВО

Понятие множества — простейшее математическое понятие, оно не определяется, а лишь поясняется при помощи примеров: множество книг на полке, множество точек на прямой (точечное множество) и т. д. Множества принято обозначать прописными буквами латинского алфавита: A, B, C... Z.

МНОЖЕСТВА

конечные

*Множество дней недели,
Множество месяцев в году*

бесконечные

*Множество точек на прямой,
Множество натуральных чисел*

Элементы множества

Объекты, из которых образовано множество, называются элементами.

Элементы множества принято обозначать строчными буквами латинского алфавита: $a, b, c, \dots, z$.

Если элемент x принадлежит множеству M , то записывают $x \in M$, если не принадлежит – $x \notin M$

Если множество не содержит ни одного элемента, оно называется пустым и обозначается $\emptyset$ или 0 .



Способы задания множеств

Множество можно задать...

Перечислив все его
элементы

$$A = \{3, 4, 5, 6\}$$

Указав характеристическое
свойство его элементов

Множество A двузначных чисел:
свойство, которым обладает
каждый элемент данного
множества, - «быть двузначным
числом».



Характеристическое свойство

Характеристическое свойство – это такое свойство, которым обладает каждый элемент, принадлежащий множеству, и не обладает ни один элемент, который ему не принадлежит.

Этот способ задания множеств является общим и для конечных множеств, и для бесконечных.

«Множество A натуральных чисел, меньших 7»: $A = \{x \mid x \in \mathbb{N} \text{ и } x < 7\}$



ПОДМНОЖЕСТВО

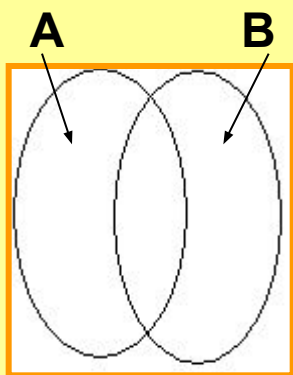
Множество B является подмножеством множества A ($B \subset A$), если каждый элемент множества B является также элементом множества A . Пустое множество считают подмножеством любого множества. Любое множество является подмножеством самого себя.

Отношения между множествами наглядно представляют при помощи кругов Эйлера

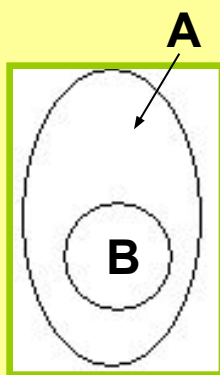


Круги Эйлера

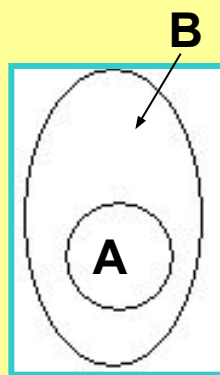
Круги Эйлера – это особые чертежи, при помощи которых наглядно представляют отношения между множествами.



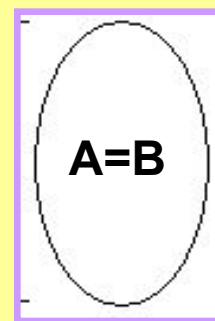
Множества A и B
имеют общие
элементы, но ни
одно из них не
является
подмножеством
другого



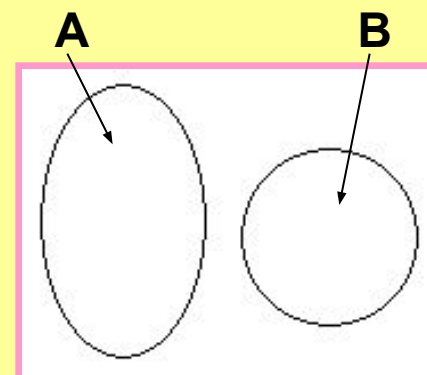
$B \subset A$



$A \subset B$



$A = B$



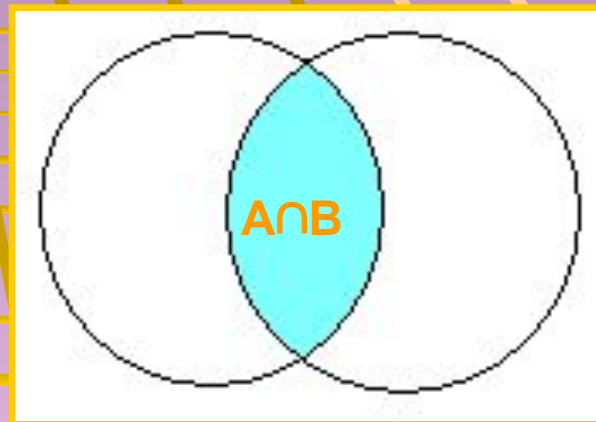
Множества A и B
не пересекаются





пересечение множеств

Пересечение множеств — множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат одновременно всем данным множествам. Пересечение множеств A и B обозначают $A \cap B$.

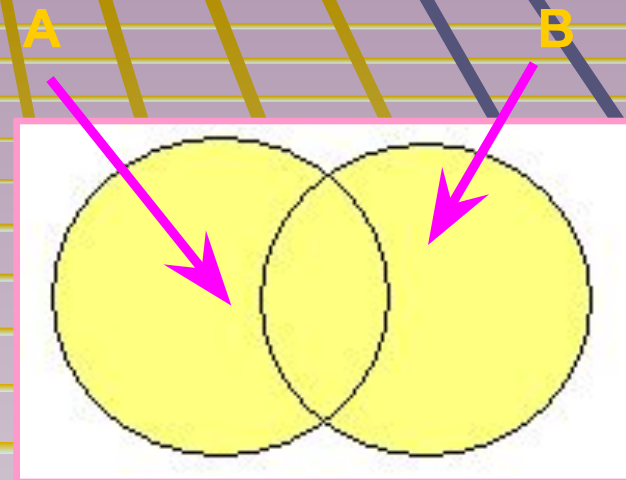


Если множества A и B не имеют общих элементов, то пишут: $A \cap B = \emptyset$

Характеристическое свойство формулируется путем соединения характеристических свойств пересекаемых множеств союзом «и». Например, если A — множество четных натуральных чисел, а B — двузначных чисел, то элементы их пересечения обладают свойством: «быть четными натуральными и двузначными числами»

Объединение множеств

Объединением множеств A и B
называется множество,
содержащее те и только те
элементы, которые принадлежат
множеству A или множеству B .
Объединение множеств A и B
обозначают $A \cup B$

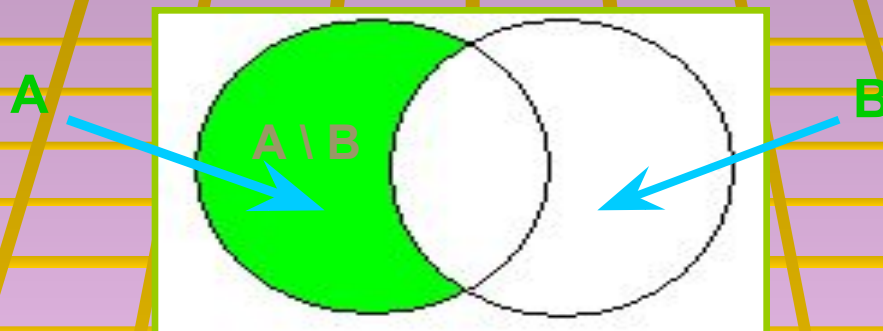


Характеристическое свойство формулируется путем соединения характеристических свойств пересекаемых множеств союзом «или». Например, если A – множество четных натуральных чисел, а B – двузначных чисел, то элементы их объединения обладают свойством: «быть четными натуральными и двузначными числами»

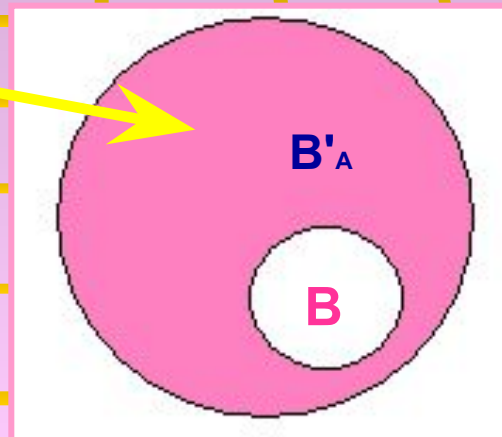


Дифференциация множеств

Разностью множеств A и B называется множество, содержащее те и только те элементы, которые принадлежат множеству A и не принадлежат множеству B . Разность A и B обозначают $A \setminus B$.



Пусть $B \subset A$. Дополнением множества B до множества A называется множество, содержащее те и только те элементы множества A , которые не принадлежат множеству B . Дополнение множества B до множества A обозначают B'_A .



Общий вид характеристического свойства: « $x \in A$ и $x \notin B$ »



Декартово произведение множеств

Декартовым произведением множеств A и B называется множество всех пар, первая компонента которых принадлежит множеству A , а вторая компонента принадлежит множеству B . Декартово произведение обозначают $A \times B$.

Операцию нахождения декартова произведения множеств называют декартовым умножением.

Если множества A и B конечны и содержат небольшое число элементов, можно изобразить декартово произведение этих множеств при помощи графа или таблицы.

Декартово произведение двух числовых множеств (конечных и бесконечных) можно изображать на координатной плоскости.



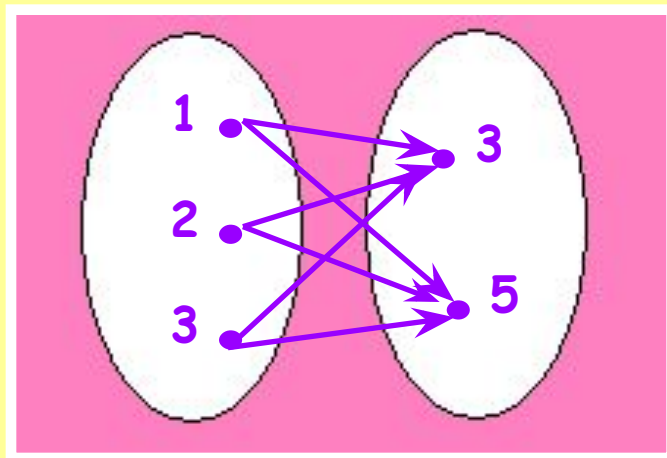
Изображение декартова произведения при помощи графа и таблицы

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

$B = \{3, 5\}$

A

B



граф

A \ B	B	
	3	5
1	(1, 3)	(1, 5)
2	(2, 3)	(2, 5)
3	(3, 3)	(3, 5)

таблица



Изображение декартова произведения на координатной плоскости

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

$$B = \{3, 5\}$$

