Частное профессиональное образовательное учреждение
«АНАПСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Лекцию подготовил:
Омельченко И. Н.

Алгебра логики – это раздел математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности) и логических операций над ними.

Логическое высказывание – это любое повествовательное предложение, в отношении которого можно однозначно сказать, истинно оно или ложно.

Примеры логического высказывания:

7 – нечётное число ☑ истина

Сан-Андреас – столица Франции ✗ ложь

Высказывательная форма – это повествовательное предложение, которое прямо или косвенно содержит хотя бы одну переменную и становится высказыванием, когда все переменные замещаются своими значениями.

Алгебра логики рассматривает любое высказывание только с одной точки зрения – является ли оно истинным или ложным.

Слова и словосочетания «не», «и», «или», «если..., то», «тогда и только тогда» и другие позволяют из уже заданных высказываний строить новые высказывания. Такие слова и словосочетания называются **логическими связками.**

Допустим через **А** обозначено высказывание «Студенты шумят на информатике»,

а через **В** – высказывание «Студенты играют в Brawl Stars».

Тогда составное высказывание «Студенты шумят на информатике и играют в Brawl Stars» можно кратко записать как **А и В.**

Здесь «**и**» – логическая связка,

А, В – логические переменные, которые могут принимать только два значения – «истина» или «ложь», обозначаемые, соответственно, «1» и «0».

ЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗКИ

Логическая связка	Наименование	Обозначение	
		Будем использовать	Встречаются в литературе
НЕ	ИНВЕРСИЯ	$\overline{A}$	$\neg A$
ИЛИ	ДИЗЪЮНКЦИЯ	$A \vee B$	
И	КОНЪЮНКЦИЯ	$A \& B$	$A \wedge B$
ЕСЛИ...ТО	ИМПЛИКАЦИЯ	$A \rightarrow B$	
РАВНОСИЛЬНО	ЭКВИВАЛЕНЦИЯ	$A \leftrightarrow B$	$\equiv$

НЕ	истинно, когда A ложно, и ложно, когда A истинно.
И	Высказывание $A \wedge B$ истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания A и B истинны.
ИЛИ	Высказывание $A \vee B$ ложно тогда и только тогда, когда оба высказывания A и B ложны.
ЕСЛИ – ТО	Высказывание ложно тогда и только тогда, когда A истинно, а B ложно.
РАВНОСИЛЬНО	Высказывание истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают.

ПРИМЕРЫ ТАБЛИЦ ИСТИННОСТИ

Отрицание

A	¬A
0	1
1	0

Конъюнкция

A	B	A & B
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Множество — первичное математическое понятие, которому не дано строгое математическое определение. Представляет собой набор, совокупность каких-либо объектов, объединенных общим свойством.

Мощность множества — это математическое понятие, обобщающее количество элементов в множестве и применимое как к конечным, так и к бесконечным множествам

Пример множества и его мощности

A = {кошка, собака, попугай, обезьяна} мощность = 4

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

x ∈ A – элемент x принадлежит множеству A,

x /∈ A – элемент x не принадлежит множеству A,

A ⊂ B – множество A является подмножеством множества B (каждый элемент множества A является элементом множества B),

A ∪ B – объединение множеств A и B (x ∈ A ∪ B, если x ∈ A или x ∈ B),

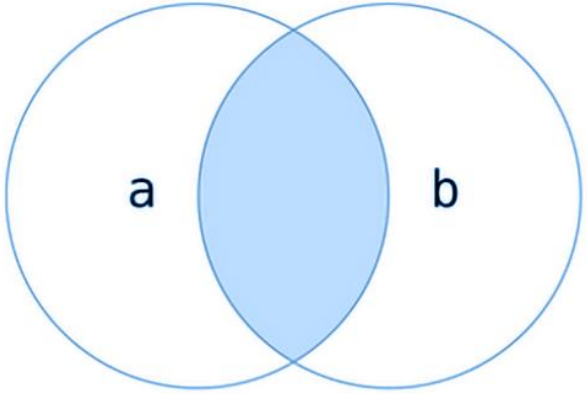
A ∩ B – пересечение множеств A и B (x ∈ A ∩ B, если x ∈ A и x ∈ B),

A \ B – разность множеств A и B (x ∈ A \ B, если x ∈ A и x /∈ B).

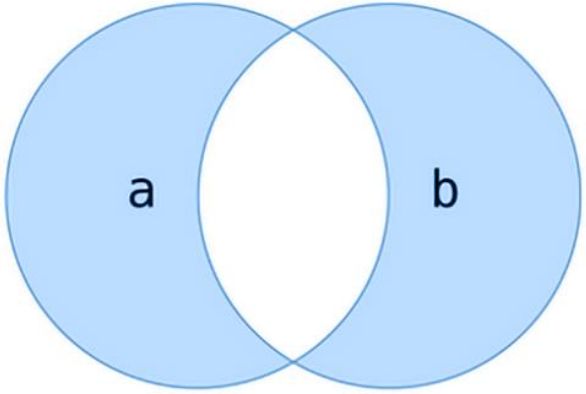
Симметрическая разность множеств A и B обозначается A4B и определяется равенством A4B = (A \ B) ∪ (B \ A). Из определений следует, что A4B = (A ∪ B) \ (A ∩ B).

ОПЕРАЦИИ НАД МНОЖЕСТВАМИ

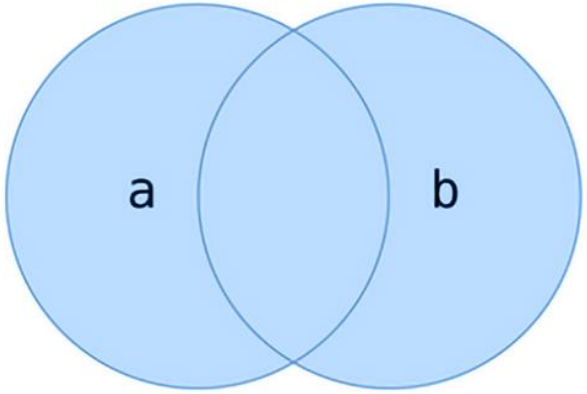
Пересечение



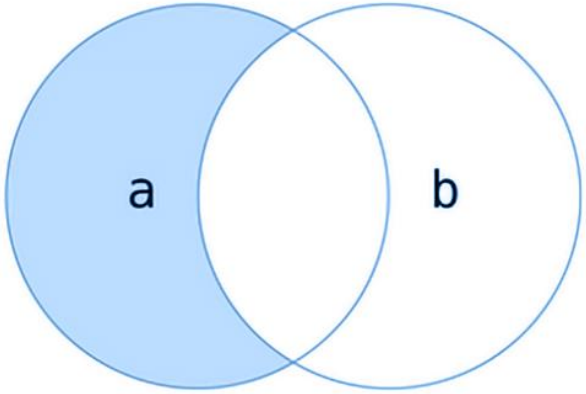
Симметрическая разность



Объединение



Разность



Комбинаторика — это раздел математики, который занимается подсчётом количества всевозможных комбинаций объектов, а также изучает их свойства и структуру.

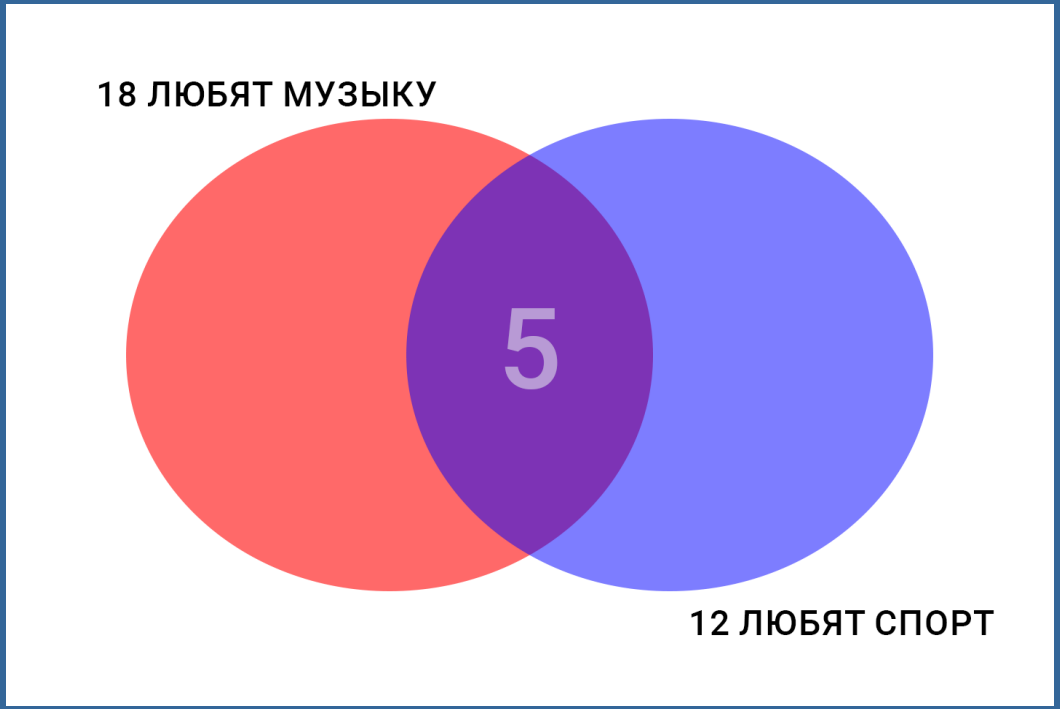
Диаграмма Венна — это наглядное графическое представление, использующее пересекающиеся круги для визуализации логических связей, сходств и различий между двумя или более множествами данных или концепций.

ПРИМЕР ДИАГРАММА ВЕННА



ЗАДАЧА

В классе 30 студентов: 18 любят музыку, 12 любят спорт, 5 любят и то, и другое. Сколько студентов любят только музыку? Сколько только спорт?



ЗАДАЧА

В классе 30 студентов: 18 любят музыку, 12 любят спорт, 5 любят и то, и другое. Сколько студентов любят только музыку? Сколько только спорт?

Только музыка: $18 - 5 = 13$

Только спорт: $12 - 5 = 7$

Ни то, ни другое: $30 - (13+7+5) = 5$