

Задание

2.

**ЗНАЧЕНИЕ
ЛОГИЧЕСКОГО
ВЫРАЖЕНИЯ**

Простым высказыванием называют повествовательное предложение, относительно которого имеет смысл говорить, истинно оно или ложно.

Считается, что каждое высказывание либо истинно, либо ложно и ни одно высказывание не может быть одновременно истинным и ложным.

Примеры высказываний:

Москва – столица России.

Число 27 является простым.

Волга впадает в Каспийское море.

Высказывания 1 и 3 являются истинными.

Высказывание 2 – ложным, потому что число 27 составное $27=3*3*3$.

Следующие предложения высказываниями не являются:

- Давай пойдем гулять.
- $2 * x > 8$.
- $a * x^2 + b * x + c = 0$.
- Который час?

Примеры высказываний:

- Сегодня светит солнце.
- Трава растет.

Каждое из этих высказываний характеризует свойства или состояние конкретного объекта (в первом предложении - погоды, во втором - окружающего мира). Каждое из этих высказываний несет значение **«истина»** или **«ложь»**.

В математической логике не рассматривается конкретное содержание высказывания, важно только, истинно оно или ложно. Поэтому высказывание можно представить некоторой переменной величиной, значением которой может быть только 0 или 1. Если высказывание истинно, то его значение равно 1, если ложно - 0.

Таблица истинности

Таблица истинности — таблица, определяющая значение сложного высказывания при всех возможных значениях простых высказываний

Конъюнкция			Дизъюнкция			Инверсия		Импликация			Эквивалентность		
A	B	A&B	A	B	A ∨ B	A	¬A	A	B	A ⇒ B	A	B	A ≡ B
0	0	0	0	0	0			0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1

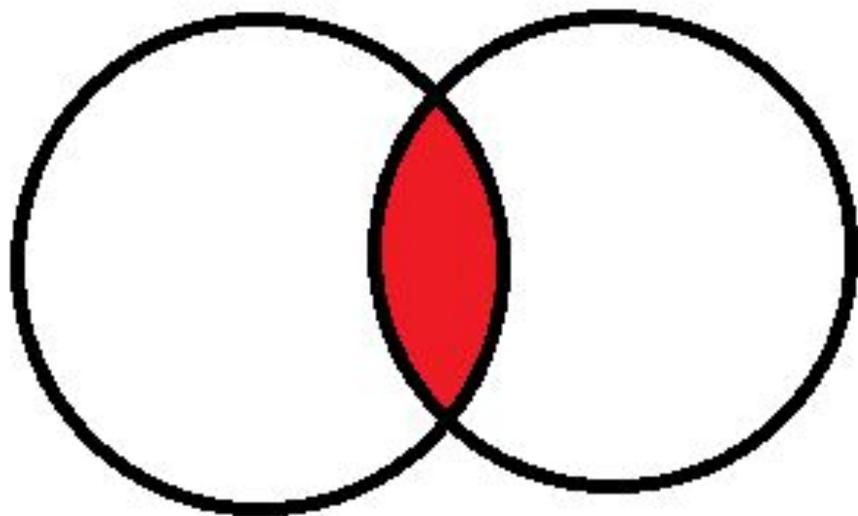
Таблицы истинности для основных двоичных логических функций

1. Конъюнкция (логическое умножение) –

сложное логическое выражение, которое является ИСТИННЫМ ТОЛЬКО В ТОМ случае, когда истинны оба ВХОДЯЩИХ В НЕГО простых выражения.

Обозначения:

- в естественном языке соответствует союзу «И»;
- в алгебре высказываний обозначение «&»;
- в языках программирования обозначение «And».

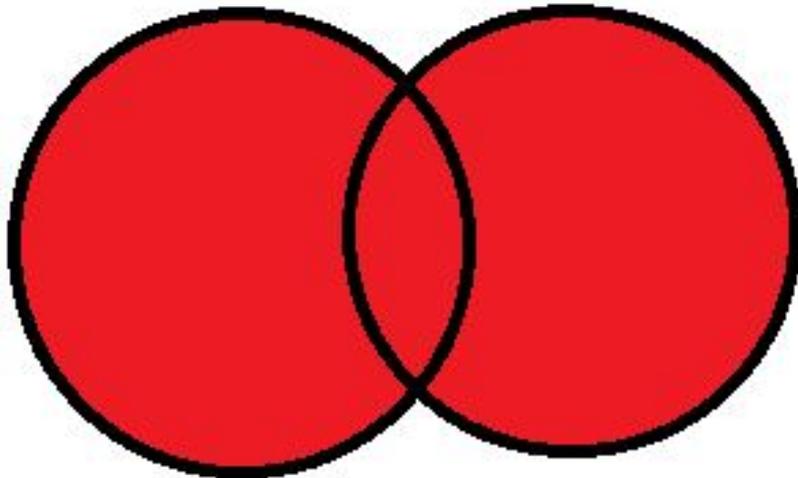


A	B	$A \wedge B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

2. Дизъюнкция (логическое сложение) – это сложное логическое выражение, которое истинно, если хотя бы одно из простых логических выражений истинно и ложно, если оба простых логических выражения ложны.

Обозначение:

- в естественном языке соответствует союзу «**ИЛИ**»;
- в алгебре высказываний обозначение « \vee » или « $+$ »;
- в языках программирования обозначение «**Or**».

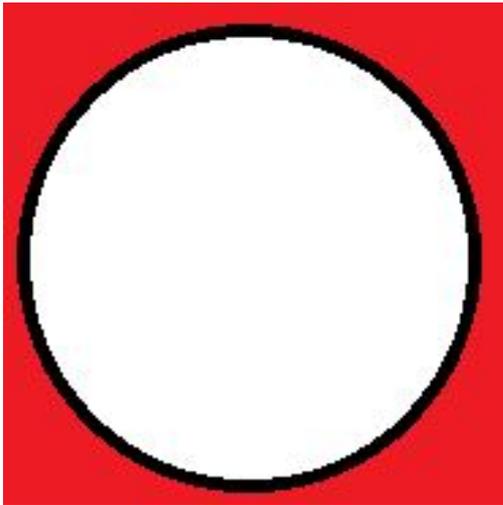


A	B	$A \vee B$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

3. Логическое отрицание (инверсия) делает истинное высказывание ложным и, наоборот, ложное – истинным.

Обозначение:

- в естественном языке соответствует словам «неверно, что...» и частице «не»;
- в алгебре высказываний обозначение « \neg » или «-»;
- в языках программирования обозначение «Not».



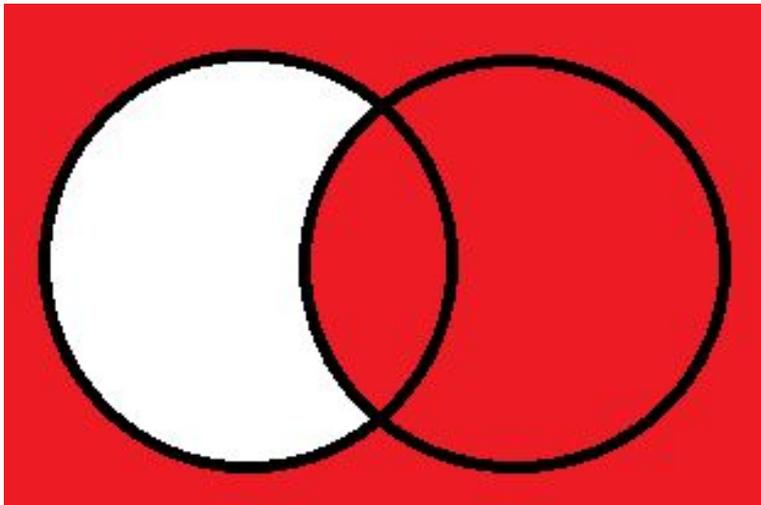
A	$\neg A$
1	0
0	1

4. Импликация (логическое следствие) – это сложное логическое выражение, которое является ЛОЖНЫМ ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА УСЛОВИЕ ИСТИННО, а следствие ЛОЖНО.

Высказывание, составленное из двух высказываний при помощи связки «если ..., то ...», называется логическим следованием, импликацией

$$A \Rightarrow B$$

"Из A следует B"



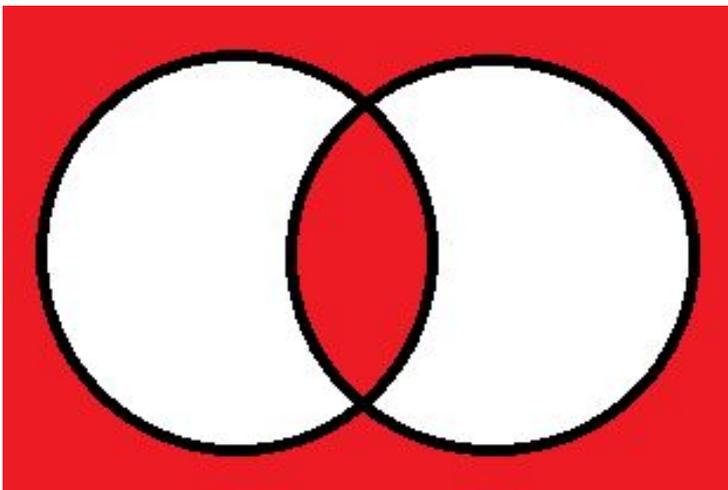
A	B	$A \rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

5. Эквиваленция – это сложное логическое высказывание, которое является истинным только при одинаковых значениях истинности простых выражений, входящих в него.

Высказывание, составленное из двух высказываний при помощи связки «тогда и только тогда, когда», называется эквивалентностью (эквивалентность - логическое тождество, равнозначность, взаимная обусловленность.)

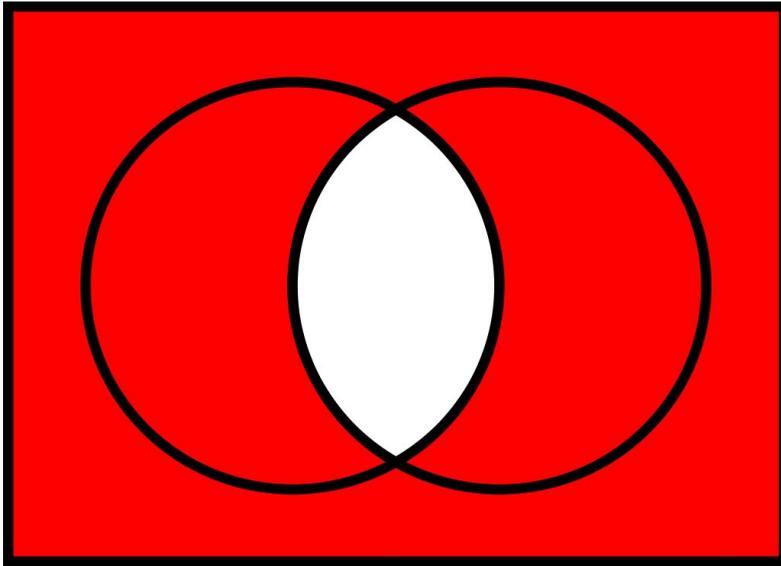
$$A \Leftrightarrow B$$

"А равносильно В"



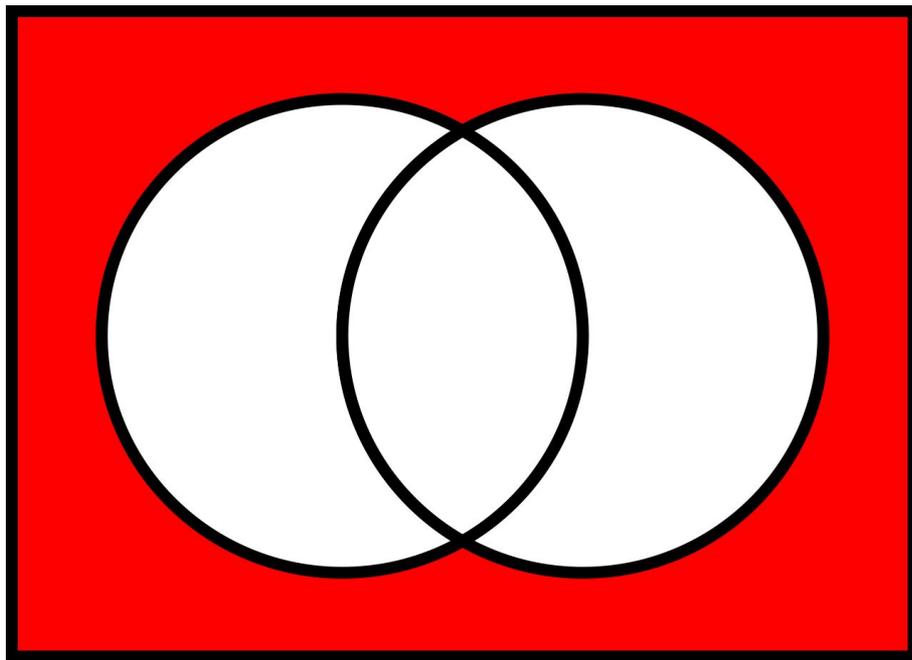
<i>A</i>	<i>B</i>	$A \leftrightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

6. Штрих Шеффера – операция, отрицающая конъюнкцию, т.е. значение ложно тогда и только тогда, когда оба простых выражения истинны.



A	B	$A B$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1

7. Стрелка Пирса – операция, отрицающая конъюнкцию, т.е. значение истинно тогда и только тогда, когда оба простых выражения ложны.



A	B	$A \downarrow B$
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1