

§ 4. Логические операции И и ИЛИ

Логика высказываний
позволяет строить **составные**
высказывания. Они создаются
из нескольких простых
высказываний путем соединения
их друг с другом с помощью
логических операций **НЕ**, **И**,
ИЛИ и др.

4.1. Логическая операция И

Определение истинности или ложности составного высказывания зависит от того, являются ли истинными или ложными простые высказывания, входящие в его состав, а также от той логической операции, которая их связывает.

Составное высказывание $A \text{ И } B$, образованное в результате объединения двух простых высказываний A и B логической операцией И, истинно

тогда и только тогда, когда A и B одновременно истинны.

Операцию И называют логическим умножением.

Равенства $1 \cdot 1 = 1$, $1 \cdot 0 = 0$,

$0 \cdot 1 = 0$, $0 \cdot 0 = 0$, верные для обычного умножения, верны и для логического умножения.

Представим таблицу истинности для логической операции И:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A И B</i>
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0

**Таблицу
записать в
тетрадь!!!**

Если хотя бы одно из простых высказываний, связанных операцией И, будет ложным, то и составное высказывание будет ложным.

Для записи логической операции И используют следующие обозначения: A и B , $A \text{ AND } B$, $A \cdot B$, $A * B$, $A \wedge B$, $A \& B$.

Например:

Проанализируем высказывание «Число 456 трехзначное и четное».

Данное высказывание является составным, поскольку оно содержит два простых высказывания:

«Число 456 трехзначное» (высказывание А) и «Число 456 четное» (высказывание В). Высказывания А и В соединены вместе логической операцией И, в результате получено составное высказывание А И В. Высказывание А истинно, высказывание В истинно. Поэтому высказывание А И В истинно: $(A \text{ И } B) = 1$.

Высказывание А: «Геракл — герой древнегреческой мифологии». Истинно, $A = 1$.

Высказывание В: «Геракл — сын бога Зевса». Истинно, $B = 1$.

Высказывание А И В: «Геракл — герой древнегреческой мифологии И сын бога Зевса».

Истинно, $(A \text{ И } B) = 1$.



Логическая операция ИЛИ

Составное высказывание A ИЛИ B , образованное в результате объединения двух простых высказываний A и B логической операцией ИЛИ, ложно тогда и только тогда, когда A и B одновременно ложны.

Другими словами, составное высказывание A ИЛИ B будет истинным, если истинно хотя бы одно из двух составляющих его простых высказываний.

**Таблица истинности для
логической операции ИЛИ имеет
следующий вид:**

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i> ИЛИ <i>B</i>
1	1	1
0	1	1
1	0	1
0	0	0

**Таблицу
записать в
тетрадь!!!**

Операцию ИЛИ называют логическим сложением. Равенства $1 + 0 = 1$, $0 + 1 = 1$, $0 + 0 = 0$, верные для обычного сложения, верны и для логического сложения.

Для записи логической операции ИЛИ можно использовать следующие выражения: A ИЛИ B , $A \text{ OR } B$, $A + B$, $A \vee B$, $A | B$.

- Проанализируем высказывание «Семиклассники изучают философию или астрономию».

Данное составное высказывание образовано из двух простых высказываний: «Семиклассники изучают философию» (высказывание А), «Семиклассники изучают астрономию» (высказывание В), которые связаны логической операцией ИЛИ. В результате получилось составное высказывание А ИЛИ В. Высказывание А ложно, высказывание В ложно. Поэтому высказывание А ИЛИ В ложно:

$(A \text{ ИЛИ } B) = 0$.

- Высказывание А: «Франциск Скорина — белорусский первопечатник».

Истинно, $A = 1$.

Высказывание В: «Стефан Баторий — турецкий султан». Ложно, $B = 0$.

Высказывание «Франциск Скорина — белорусский первопечатник, ИЛИ Стефан Баторий — турецкий султан» будет истинным, $(A \text{ ИЛИ } B) = 1$.



Если в логическом выражении присутствует несколько логических операций, то важно определить порядок их выполнения. Наивысшим приоритетом обладает операция НЕ. Логическая операция И, т. е. логическое умножение, выполняется раньше операции ИЛИ — логического сложения.

Для изменения порядка выполнения логических операций используют скобки: в этом случае сначала выполняются операции в скобках, а затем — все остальные.

Логические операции И и ИЛИ подчиняются переместительному закону:

$$A \text{ И } B = B \text{ И } A;$$

$$A \text{ ИЛИ } B = B \text{ ИЛИ } A.$$

Чтобы определить значение составного логического выражения, иногда достаточно знать значение только одного простого высказывания.

Так, если в составном высказывании с операцией И значение хотя бы одного простого высказывания является ложным, то и значение составного высказывания будет ложным. Если в составном высказывании с операцией ИЛИ значение хотя бы одного простого будет истинным, то и значение составного высказывания будет истинным

Задание:

Определите, истинными или ложными являются нижеприведенные составные высказывания.

-  Мяч круглый, **ИЛИ** Земля плоская.
-  Кролики — домашние животные, **И** баобаб растет в Беловежской пуще.
-  Клавиатура — устройство ввода информации, **ИЛИ** винчестер — устройство вывода информации.
-  М. Ю. Лермонтов написал стихотворение «Парус», **И** И. А. Крылов написал басню «Квартет».
-  Сосна — хвойное дерево, **И** кедр — не хвойное дерево.
-  Процессор — устройство обработки информации в компьютере, **ИЛИ** наушники — не устройство ввода информации.
-  Континенты **и** острова — это большие участки суши.

Спасибо за внимание!