

Логическая информация и основы логики

**Цель: Познакомиться с основными
понятиями логики**

Высказывания - логические величины, логические константы

Высказывание (суждение) – это повествовательное предложение, в котором что-либо утверждается или отрицается.

По поводу любого высказывания можно сказать **ИСТИННО** оно или **ЛОЖНО**.

Какие из предложений являются
высказываниями? Определите их
истинность

1. Число 6 – чётное.

Да

2. Посмотрите на доску.

Нет

3. Все роботы являются
машинами.

Да

Какие из предложений являются
высказываниями? Определите их
истинность

4. У каждой лошади есть
ХВОСТ.

Да

5. Внимание!

Нет

6. Кто отсутствует?

Нет

Придумайте одно
истинное и одно ложное
высказывание

Высказывания бывают общими, частными или единичными

- Общее высказывание начинается со слов: **все, всякий, каждый, ни один**
- Частное высказывание начинается со слов: **некоторые, большинство**, и т.п.
- Во всех других случаях высказывания являются единичными

Какие из приведённых высказываний являются общими?

- Не все книги содержат полезную информацию

Да

- Кошка является домашним животным

Нет

- Все солдаты храбрые

Да

- Ни один внимательный человек не совершит оплошность

Да

Какие из приведённых высказываний являются частными?

- Некоторые мои друзья собирают марки

Да

- Все лекарства неприятны на вкус

Нет

- А – первая буква в алфавите

Нет

- Многие растения обладают целебными
свойствами

Да

Логические переменные, выражения, операции

- **Логическая переменная:** символически обозначенная логическая величина (**A, B, X, Y, ...**)
- **Логическое выражение** – простое или сложное высказывание

Сложное высказывание строится
из простых с помощью
логических операций (связок)

Операция отрицания (инверсия)

Присоединение «НЕ» к высказыванию
меняет его истинное значение на
противоположное

Логическое отрицание обозначается: $\neg A$, \overline{A}
или $\sim A$

Пример

Рассмотрим высказывание: “**Неверно, что 4 делится на 3**”.

Обозначим A = “Число 4 делится на 3”

Тогда логическая форма отрицания этого высказывания имеет вид: **$\sim A$**

Таблица истинности для операции «отрицание»

(A-исходное высказывание, **1** – истина, **0** - ложь)

A	$\sim A$
1	
0	

Проверьте таблицу на примере

Таблица истинности для операции «отрицание»

(A-исходное высказывание, **1** – истина, **0** - ложь)

A	$\sim A$
1	0
0	1

Проверьте таблицу на примере

Операция логического умножения (конъюнкция)

Объединение высказываний с помощью логического «**И**».

Высказывание, полученное в результате конъюнкции, **ложно** тогда и только тогда, **когда ложно хотя бы одно из входящих высказываний**

Конъюнкция обозначается \wedge , & или \times

Из двух простых высказываний
постройте сложное и проверьте
на истинность, используя
логическую связку И

Пример: A=«Марс - планета» B=«Число 12 -
чётное»

- Придумайте и проверьте на истинность свой пример сложного высказывания используя логическую связку И

Таблица истинности для операции «конъюнкция»

(А и В -исходные высказывание, **1** – истина, **0** - ложь)

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

Проверьте таблицу истинности на примере

Таблица истинности для операции «конъюнкция»

(А и В -исходные высказывание, **1** – истина, **0** - ложь)

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

Проверьте таблицу истинности на примере

Операция логического сложения (дизъюнкция)

- Соединение высказываний с помощью логического **«или»**. Высказывание, полученное в результате дизъюнкции, **истинно тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из исходных высказываний**.
- **Дизъюнкция обозначается «V» или «+»**

Из двух простых высказываний
постройте сложное и проверьте
на истинность, используя
логическую связку **ИЛИ**

Пример:

A=«Земля вращается вокруг Солнца» B=
«Число 13 - чётное»

- Придумайте и проверьте на истинность свой пример сложного высказывания используя логическую связку ИЛИ

Таблица истинности для операции «дизъюнкция»

(А и В — исходные высказывания, 1 — истина, 0 — ложь):

А	В	$A \vee B$
1	1	
1	0	
0	1	
0	0	

Проверьте таблицу истинности на примере

Таблица истинности для операции «дизъюнкция»

(А и В — исходные высказывания, 1 — истина, 0 — ложь):

А	В	$A \vee B$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Проверьте таблицу истинности на примере

Операция импликации (следствие)

- Позволяет получить сложное высказывание из двух простых высказываний и грамматической конструкции **«если..., то...»**.
- Импликация **ложна** тогда и только тогда, когда **посылка истинна, а заключение - ложно**. В остальных случаях импликация истинна.
- **Импликация** обозначается знаками **« \supset »** и **« \rightarrow »**

Из двух простых высказываний
постройте сложное и проверьте
на истинность, используя
логическую связку **ЕСЛИ...ТО**

Пример: А=«выглядит Солнце»

В=«станет тепло»

- Придумайте и проверьте на истинность свой пример сложного высказывания используя логическую связку **ЕСЛИ...ТО**

Таблица истинности для операции «импликация»

(А и В — исходные высказывания, **1** — истина, **0** — ложь):

A	B	A → B
1	1	
1	0	
0	1	
0	0	

Проверьте таблицу истинности на примере

Таблица истинности для операции «импликация»

(А и В — исходные высказывания, **1** — истина, **0** — ложь):

A	B	A → B
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Проверьте таблицу истинности на примере

Операция эквивалентности (равносильность)

- Полученное сложное высказывание содержит слова **«тогда и только тогда, когда»...**
- Эквивалентность **истинна**, если оба **исходных высказывания** имеют **одинаковые истинностные значения**.
- Эквивалентность обозначается знаком « \equiv » или \leftrightarrow .

Из двух простых высказываний
постройте сложное и проверьте на
истинность, используя логическую
связку **ТОГДА И ТОЛЬКО**
ТОГДА...КОГДА

Пример: А=«треугольник прямоугольный»
В=«квадрат большей стороны равен сумме
квадратов других сторон»

- Придумайте и проверьте на истинность свой пример сложного высказывания используя логическую связку **ТОГДА И ТОЛЬКО**
ТОГДА...КОГДА

Таблица истинности для операции «эквивалентность»

(А и В — исходные высказывания, 1 — истина, 0 — ложь):

А	В	$A \equiv B$
1	1	
1	0	
0	1	
0	0	

Проверьте таблицу истинности на примере

Таблица истинности для операции «эквивалентность»

(А и В — исходные высказывания, 1 — истина, 0 — ложь):

А	В	$A \equiv B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Проверьте таблицу истинности на примере

Домашнее задание

1. Придумать пример общего, частного и единичного высказывания (истинного и ложного)
2. Придумать примеры истинных и ложных высказываний и проверить на них все таблицы истинности