



ЭЛЕМЕНТЫ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ИНФОРМАТИКИ

8 класс

Что такое логика?

Логика (от греч. logos -- слово, рассуждение, разум) –
наука о законах и операциях правильного мышления.

Формальная логика обращает основное внимание на форму в отвлечении от содержания.

Что такое логика?

- **Логика** (от греч. logos -- слово, рассуждение, разум) -- наука о законах и операциях правильного мышления. Формальная логика обращает основное внимание на форму в отвлечении от содержания.
- Слово "логика" происходит от древнегреческого "логос", имеющего значения: слово, наука, разум. Поэтому оно, во-первых, вошло составной частью в названия многих наук, а во-вторых, выражает смысл логики, как НАУКИ О МЫСЛЯХ.

Логика



Аристотель (384-322 до н.э.).
Основоположник формальной логики (понятие,
суждение, умозаключение).

Формы мышления

Понятие

это форма мышления, фиксирующая основные признаки объекта

Высказывание

это форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается о свойствах объектов

Умозаключение

это форма мышления, с помощью которой из нескольких суждений получается новое суждение

Формы мышления

- Понятие – это форма мышления, фиксирующая основные признаки объекта.
- Высказывание – это форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается о свойствах объектов.
- Умозаключение – это форма мышления, с помощью которой из нескольких суждений получается новое суждение.

Высказывание

Высказывание - это предложение на любом языке, содержание которого можно однозначно определить как **истинное** или **ложное**.

В русском языке высказывания выражаются повествовательными предложениями:

*Земля вращается вокруг Солнца.
Москва - столица.*

Но не всякое повествовательное предложение является высказыванием:

Это высказывание ложное.

Побудительные и вопросительные предложения высказываниями не являются.

*Без стука не входите!
Откройте учебники.
Ты выучил стихотворение?*

Логическое высказывание

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

«6 — четное число»

ИСТИННО

«Рим — столица Франции»

ЛОЖНО

«Указанное число кратно 3»

**НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ВЫСКАЗЫВАНИЕМ,
ТАК КАК НЕЛЬЗЯ ОДНОЗНАЧНО
СКАЗАТЬ, ИСТИННО ОНО ИЛИ
ЛОЖНО**

«Число 9 кратно 3»

**ЯВЛЯЕТСЯ ВЫСКАЗЫВАНИЕМ И
ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ ИСТИННО**

Высказывание или нет?

✓ Зимой идет дождь.

✓ Снегири живут в Крыму.

Кто к нам пришел?

✓ У треугольника 5 сторон.

Как пройти в библиотеку?

Переведите число в десятичную систему.

Запишите домашнее задание

Логика



Джордж Буль (1815-1864). Создал новую область науки - Математическую логику (Булеву алгебру или Алгебру высказываний).



Клод Шеннон (1916-2001). Его исследования позволили применить алгебру логики в вычислительной технике

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

Если высказывание истинно, то значение соответствующей ему логической переменной обозначают единицей.

Процессор - устройство обработки информации.



Высказывани

$A = 1$

е

Если высказывание ложно, то ноль.



$B =$ Река Днепр впадает в озеро Байкал.

$B = 0$

Логическая
переменная

Логическое
значение

Алгебра логики

В алгебре логики высказывания обозначают буквами и называют логическими переменными.



A = "Процессор - устройство обработки информации".

B = "Река Днепр впадает в озеро Байкал".



Если высказывание истинно, то значение соответствующей ему логической переменной обозначают единицей.

Процессор - устройство обработки информации.

$A = 1$



Если высказывание ложно, то ноль.



$B =$ Река Днепр впадает в озеро Байкал.

$B = 0$

0 и **1** называются *логическими значениями*.

Простые и сложные высказывания

Высказывания

Простые

Никакая часть простого высказывания сама не является высказыванием.



Пример: Земля - планета Солнечной системы.

Сложные

Строятся из простых с помощью логических операций.



Пример: "Если хочешь быть красивым, поступи в гусары". (К. Прутков)

Обозначение высказываний

A – Сейчас идет дождь. }
B – Форточка открыта. }

простые высказывания
(элементарные)



Любое высказывание может быть ложно (0) или истинно (1).

Составные высказывания строятся из простых с помощью логических связок (операций) «и», «или», «не» и др.

A и B Сейчас идет дождь и открыта форточка.

A или не B Сейчас идет дождь или форточка закрыта.

Логические операции

Каждая логическая связка рассматривается как операция над логическими высказываниями и имеет свое название и обозначение.

Для описания и обработки логических высказываний используется пять логических операций:

- **инверсия,**
- **конъюнкция,**
- **дизъюнкция,**
- ***импликация***
- ***эквивалентность.***

Операция НЕ (инверсия, отрицание)

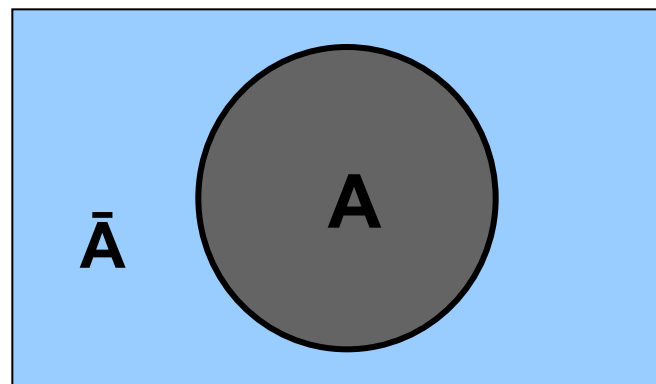
Если высказывание **A** истинно, то «**не A**» ложно, и наоборот.

Обозначения: **не A**, $\neg A$, \bar{A}

Таблица истинности:

| A | $\neg A$ |
|---|----------|
| 1 | 0 |
| 0 | 1 |

Графическое представление



A = “Луна — спутник Земли”

не A = “Луна — не спутник Земли” .

Таблица истинности логического выражения X – это таблица, где в левой части записываются все возможные комбинации значений исходных данных, а в правой – значение выражения X для каждой комбинации.

Операция И (логическое умножение, конъюнкция)

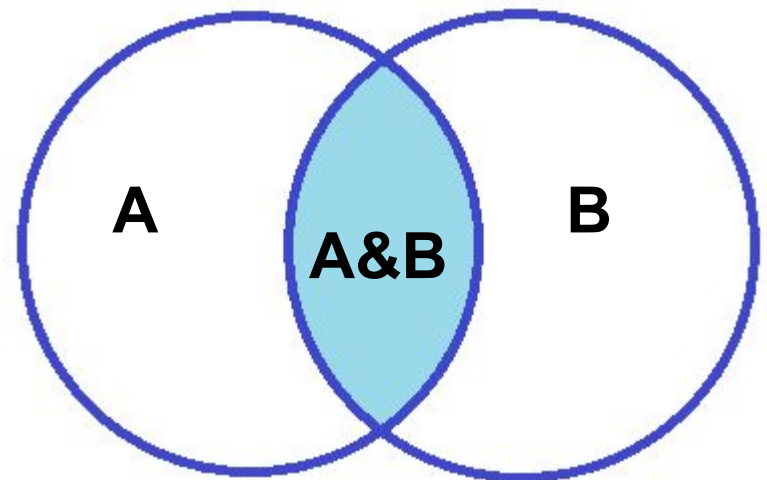
Высказывание «**A** и **B**» истинно тогда и только тогда, когда **A** и **B** истинны одновременно.

Обозначения: **$A \wedge B$** , **$A \cdot B$** , **$A \& B$** , **A и B**.

Таблица истинности:

| A | B | A&B |
|----------|----------|----------------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Графическое представление



Даны два высказывания

$A = \text{“}10 \text{ делится на } 2 \text{”}$

$B = \text{“}5 \text{ больше } 3 \text{”}$.

Определить истинность следующих высказываний:

| | |
|--|---------|
| $\text{“}10 \text{ делится на } 2 \text{ и } 5 \text{ больше } 3 \text{”}$ | ИСТИННО |
| $\text{“}10 \text{ делится на } 2 \text{ и } 5 \text{ не больше } 3 \text{”}$ | ЛОЖНО |
| $\text{“}10 \text{ не делится на } 2 \text{ и } 5 \text{ больше } 3 \text{”}$ | ЛОЖНО |
| $\text{“}10 \text{ не делится на } 2 \text{ и } 5 \text{ не больше } 3 \text{”}$ | ЛОЖНО |

Операция ИЛИ (логическое сложение, дизъюнкция)

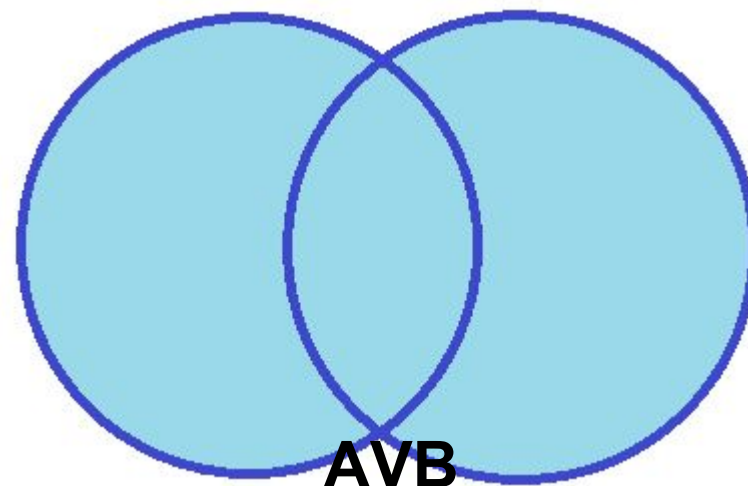
Высказывание «**A или B**» истинно тогда, когда истинно **A** или **B**, или оба вместе.

Обозначения: **$A \vee B$** , **$A + B$** , **A или B**

Таблица истинности:

| A | B | $A \vee B$ |
|----------|----------|------------------------------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Графическое представление



Даны два высказывания

$A = \text{“}10 \text{ делится на } 2 \text{”}$

$B = \text{“}5 \text{ больше } 3 \text{”}$

Определить истинность следующих высказываний:

$\text{“}10 \text{ не делится на } 2 \text{ или } 5 \text{ не больше } 3 \text{”}$ ложно

$\text{“}10 \text{ делится на } 2 \text{ или } 5 \text{ больше } 3 \text{”}$ истинно

$\text{“}10 \text{ делится на } 2 \text{ или } 5 \text{ не больше } 3 \text{”}$ истинно

$\text{“}10 \text{ не делится на } 2 \text{ или } 5 \text{ больше } 3 \text{”}$ истинно

Базовый набор операций

И**ИЛИ****НЕ**

С помощью операций **И**, **ИЛИ** и **НЕ** можно реализовать любую логическую операцию.

Порядок выполнения логических операций

()**не****И****ИЛИ**

Вычислить значение выражения

1. $(2+3=5)$ и не $(2 - \text{число нечетное})$
2. $(1 \text{ или } 0)$ и не 1
3. не $(1 \text{ или } 0 \text{ и } 1)$ и 1
4. $(A \vee B) \& (\bar{A} \vee B)$ если $A=0, B=1$
5. $B \& (A \vee B \vee C)$ если $A=1, B=1, C=0$

Вычисление логических выражений

1 4 2 5 3

$$X = A \cdot B + A \cdot C + B \cdot C$$

Порядок вычислений:

- скобки
- НЕ
- И
- ИЛИ

Домашнее задание

- Записи в тетради – учить,
- п. **1.3.1, 1.3.2** стр 22-27,
- № **2, 6** стр.27 №**11** стр.29 письм.