

# ЭЛЕМЕНТЫ АЛГЕРЫ ЛОГИКИ

**Высказывание.**

**Логические операции.**

**8класс**

# Понятие, высказывание и умозаключение

*Понятие – это форма мышления, которая выделяет существенные признаки предмета или класса предметов, позволяющие отличать их от других.*

*Высказывание – это формулировка своего понимания окружающего мира. Высказывание является повествовательным предложением, в котором что-либо утверждается или отрицается.*

*Умозаключение - это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений может быть получено новое суждение (знание или вывод).*

# Основоположники логики:



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



**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

# Что такое логика?



**Википедия**  
Свободная энциклопедия

**Логика (др.-греч. Λογική)- наука о мышлении, о формах, методах и законах интеллектуальной познавательной деятельности.**

# 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 входить!***  
***Откройте учебники.***  
***Ты выучил стихотворение?***

# 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

# Логические операции

- С помощью союзов «и», «или», «если, то», «не» из нескольких высказываний (повествовательных предложений) можно составить различные новые высказывания.
- «и», «или», «если, то», частицы «не» - логические связки, которые подразумевают определённые логические связи между высказываниями.
- При этом исходные высказывания, которые нельзя разбить на еще более мелкие, называются **простыми**, а сконструированные при помощи логических связок — **сложными**.

Название логической операции	Логическая связка
Конъюнкция	$\wedge$ , $\times$ , &
Дизъюнкция	$\vee$ , $ $ , $+$
Инверсия	$\neg$ , $\bar{\phantom{x}}$

Например, даны четыре простых высказывания:

На улице идет дождь. (A)      На улице светит солнце. (B)

На улице пасмурная погода. (C)      На улице идет снег. (D)

Составим из них сложные высказывания:

На улице идет дождь и на улице светит солнце.  $A \wedge B$

На улице светит солнце или на улице пасмурная погода.  $B \vee C$

Неверно что на улице идет дождь и на улице идет снег.  $\neg(A \wedge D)$

На улице не идет дождь и на улице не идет снег.  $\neg A \wedge \neg D$



# Диктант

- В следующих высказываниях выделите простые, обозначив каждое из них буквой
- Например

Неверно, что Солнце движется вокруг Земли.

$A = \text{«Солнце движется вокруг Земли»}; \quad \neg A.$

# Проверим !

- A = «Число 376 чётное», B = «Число 376 трёхзначное»; **A & B.**
- A = «Новый год мы встретим на даче», B = «Новый год мы встретим на Красной площади»; **A | B.**
- A = «Земля имеет форму шара». B = «Земной шар из космоса кажется голубым»; **A & B.**
- A = «На уроке математики старшеклассники отвечали на вопросы учителя», B = «На уроке математики старшеклассники писали самостоятельную работу»; **A & B.**
- A = «Зимой мальчики играют в хоккей», B = «Зимой мальчики играют в футбол»; **A & ¬B.**

# Логические операции

**Конъюнкция** - логическая операция, ставящая в соответствие каждому двум высказываниям новое высказывание, являющееся истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны.

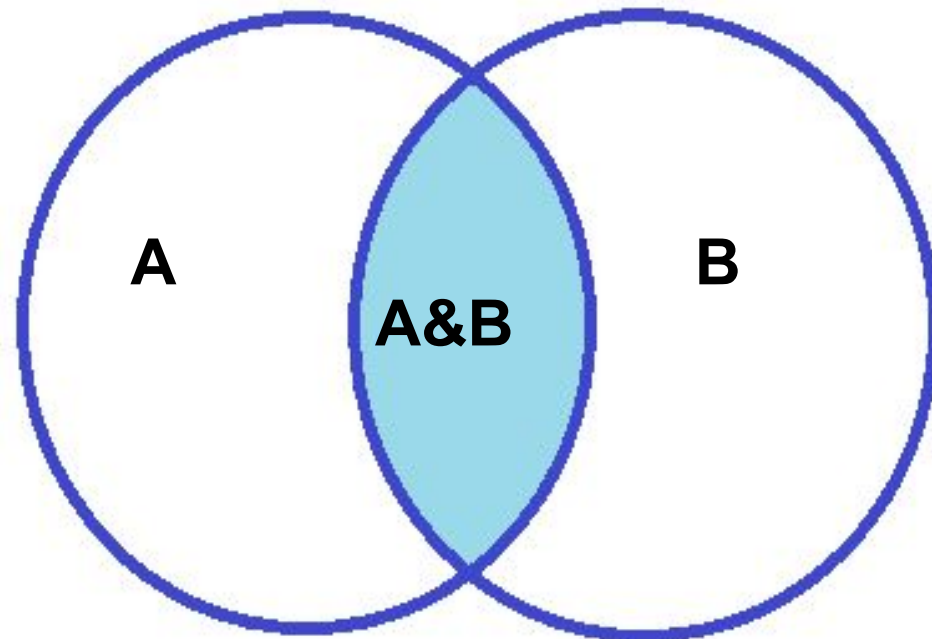
Другое название: **логическое умножение**.

Обозначения:  $\wedge$ ,  $\times$ ,  $\&$ ,  $\cap$ .

Таблица истинности:

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

Графическое представление



# Логические операции

**Дизъюнкция** - логическая операция, которая каждому двум высказываниям ставит в соответствие новое высказывание, являющееся ложным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания ложны.

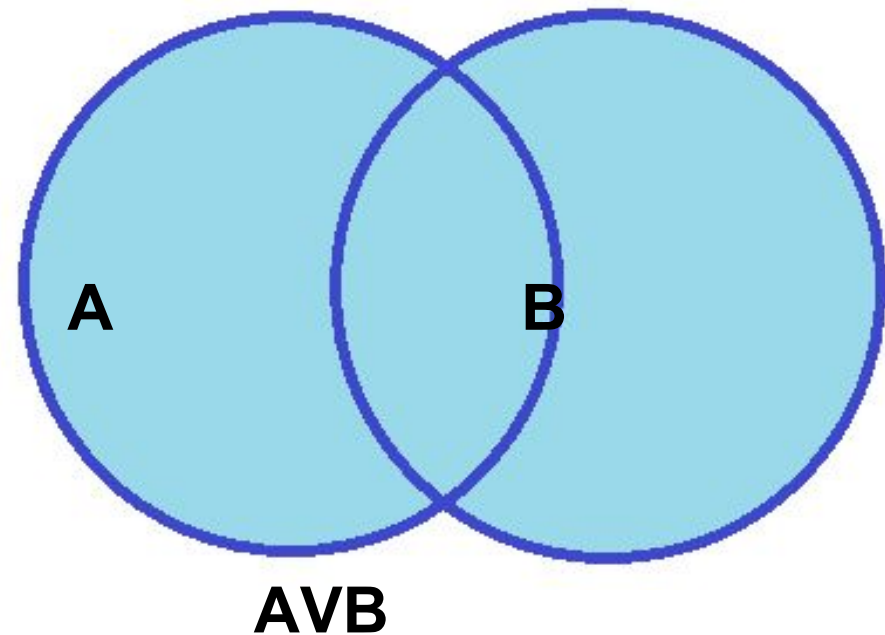
Другое название: **логическое сложение**.

Обозначения:  **$\vee$ ,  $|$ , ИЛИ,  $+$** .

Таблица истинности:

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

Графическое представление



# Логические операции

**Инверсия** - логическая операция, которая каждому высказыванию ставит в соответствие новое высказывание, значение которого противоположно исходному.

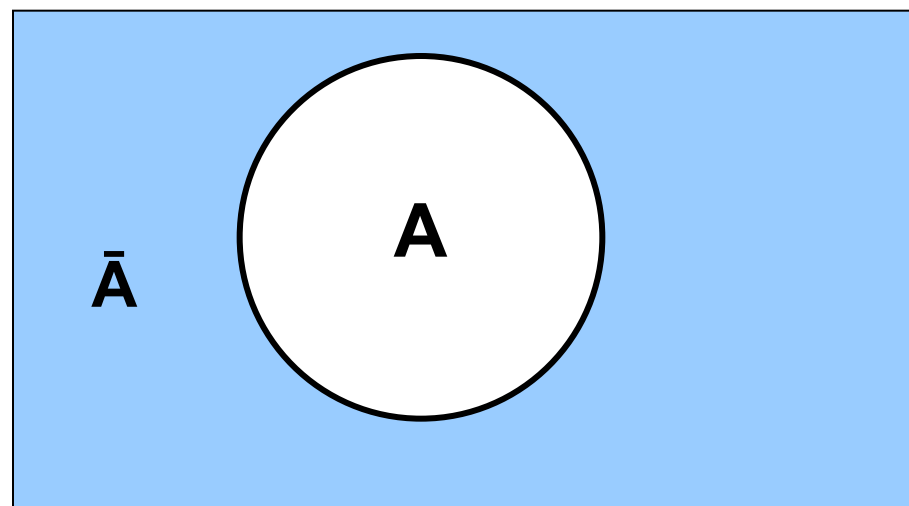
Другое название: **логическое отрицание**.

Обозначения: **НЕ**,  $\neg$ ,  $\bar{\phantom{A}}$ .

Таблица истинности:

A	$\bar{A}$
0	1
1	0

Графическое представление



Логические операции имеют следующий приоритет:  
**инверсия, конъюнкция, дизъюнкция.**

1. Любое логическое выражение либо истинно, либо ложно.
2. Сложное логическое выражение содержит высказывания, объединенные какой-то одной логической операцией.
3. Истинность сложного высказывания можно определить, зная истинность или ложность входящих в него высказываний.
4. Результатом операции отрицания над высказыванием «Пушкин – не гениальный русский поэт» является высказывание «Пушкин – гениальный русский поэт».
5. Высказывание «4 – простое число» истинно. Высказывание «4 – не простое число» ложно.
6. Высказывание «Тигр – это полосатый зверь или домашнее животное», полученное при помощи логического сложения, истинно.
7. Высказывание «Январь – последний зимний месяц и в нем всегда 31 день», полученное при помощи логического умножения, истинно.
8. Даны высказывания «Учитель должен быть умным» и «Учитель должен быть справедливым». Объединение этих высказываний при помощи логической операции конъюнкции означает, что учитель должен быть одновременно и умным, и справедливым.

# Решаем задачу

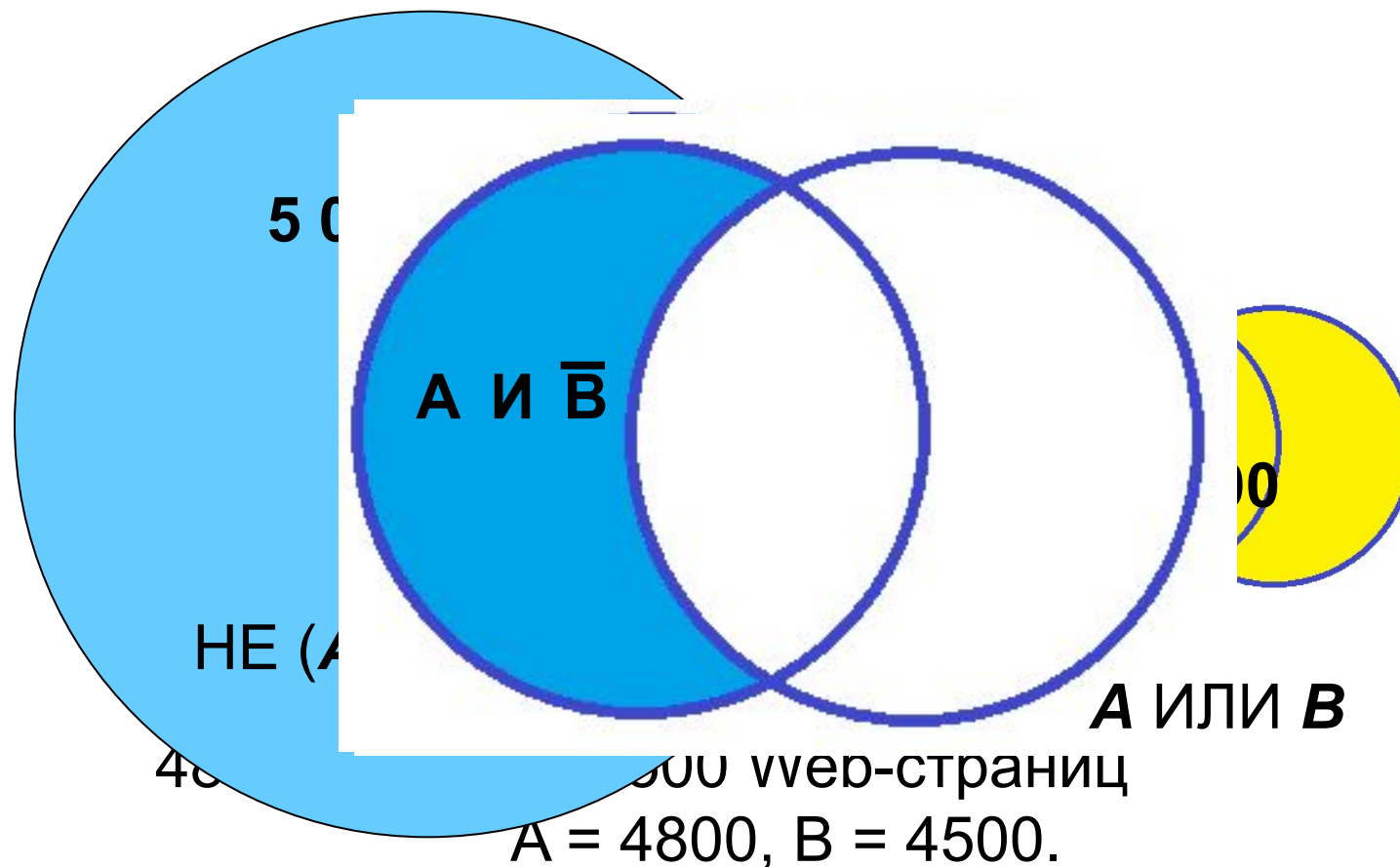
Пусть  $A$  = «На Web-странице встречается слово "крейсер"»,  $B$  = «На Web-странице встречается слово "линкор"».

В некотором сегменте сети Интернет 5 000 000 Web-страниц. В нём высказывание  $A$  истинно для 4800 страниц, высказывание  $B$  - для 4500 страниц, а высказывание  $A \vee B$  - для 7000 страниц.

Для какого количества Web-страниц в этом случае будут истинны следующие выражения и высказывание?

- а) **НЕ ( $A$  ИЛИ  $B$ )**;
- б)  **$A$  &  $B$** ;
- в) *На Web-странице встречается слово "крейсер" И НЕ встречается слово "линкор"*.

Представим условие задачи графически:



Сегмент Web-страниц  
 На 2500 Web-страницах встречается слово "пинкор" НЕ (A ИЛИ B)  
 И НЕ встречается слово "пинкор"  $9300 - 7000 = 2300$  Web-страниц A&B



В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

<b>Запрос</b>	<b>Найдено страниц (в тысячах)</b>
<b>ШОКОЛАД   ЗЕФИР</b>	<b>15 000</b>
<b>ШОКОЛАД &amp; ЗЕФИР</b>	<b>8 000</b>
<b>ЗЕФИР</b>	<b>12 000</b>

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу ШОКОЛАД? Решить задачу, используя круги Эйлера.