



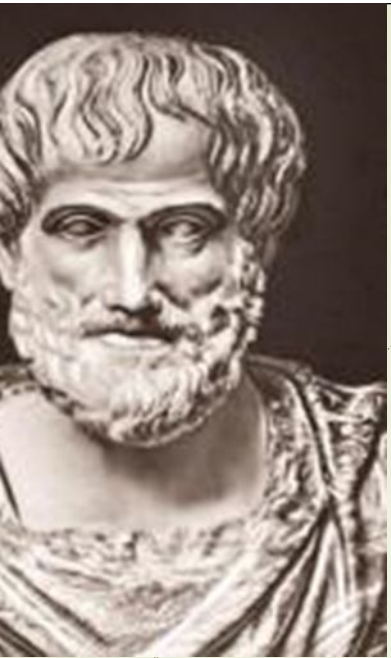
ЭЛЕМЕНТЫ АЛГЕРЫ ЛОГИКИ

Высказывание. Логические операции.

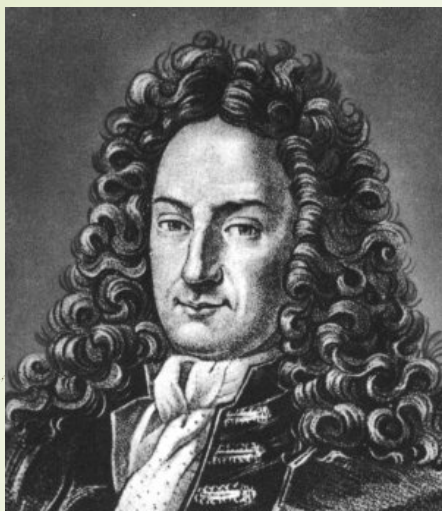


ПОНЯТИЕ, ВЫСКАЗЫВАНИЯ И УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ

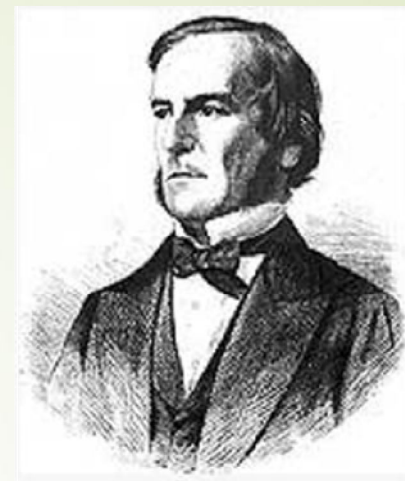
- ▶ *Понятие – это форма мышления, которая выделяет существенные признаки предмета или класса предметов, позволяющие отличать их от других.*
- ▶ *Высказывание – это формулировка своего понимания окружающего мира. Высказывание является повествовательным предложением, в котором что-либо утверждается или отрицается.*
- ▶ *Умозаключение - это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений может быть получено новое суждение (знание или вывод).*



- 1-й этап связан с работами ученого и философа Аристотеля (384-322гг. До н.э.). Он пытался найти ответ на вопрос «как мы рассуждаем», изучал правила мышления. Аристотель впервые дал систематическое изложение логики. Он подверг анализу человеческое мышление, его формы – понятие, суждение, умозаключение. Так возникла формальная логика – наука о законах и формах мышления.



Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646-1716) — немецкий философ, математик, физик, языковед. С 1676 на службе у ганноверских герцогов. Основатель и президент (с 1700) Бранденбургского научного общества (позднее — Берлинская АН). По просьбе Петра I разработал проекты развития образования и государственного управления в России.



БУЛЬ (Boole) Джордж (2 ноября 1815, Линкольн, Великобритания - 8 декабря 1864, Баллинтемпль, Ирландия), английский математик и логик, один из основоположников математической логики. Разработал алгебру логики (булеву алгебру) ("Исследование законов мышления", 1854), основу функционирования цифровых компьютеров.

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

- ▶ Листва на деревьях опадает осенью.
- ▶ Земля прямоугольная.

Высказывания могут быть и такими:

- ▶ $2 > 1$
- ▶ $H_2O + SO_3 = H_2SO_4$.

Здесь используются языки математических символов и химических формул.

- ▶ *Пример предложений, не являющихся высказываниями:* Не пейте сырую воду! Кто не хочет быть счастливым?

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	«и»; «а»; «но»; «хотя»
Дизъюнкция	«или»
Инверсия	«не»; «неверно, что»

► 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. $A \wedge B = 0$

На улице светит солнце или на улице пасмурная погода. $B \vee C = 1$

Неверно что на улице идет дождь и на улице идет снег. $\neg(A \wedge D) = 1$

На улице не идет дождь и на улице не идет снег. $\neg A \wedge \neg D = 1$

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.

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

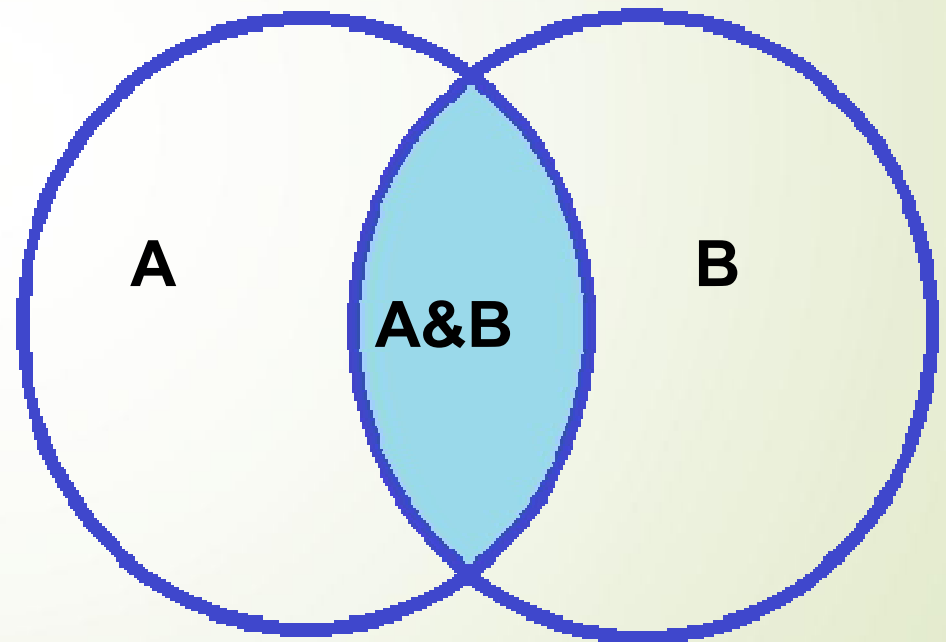
Другое название: **логическое умножение**.

Обозначения: \wedge , \times , **&**, **И**.

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.

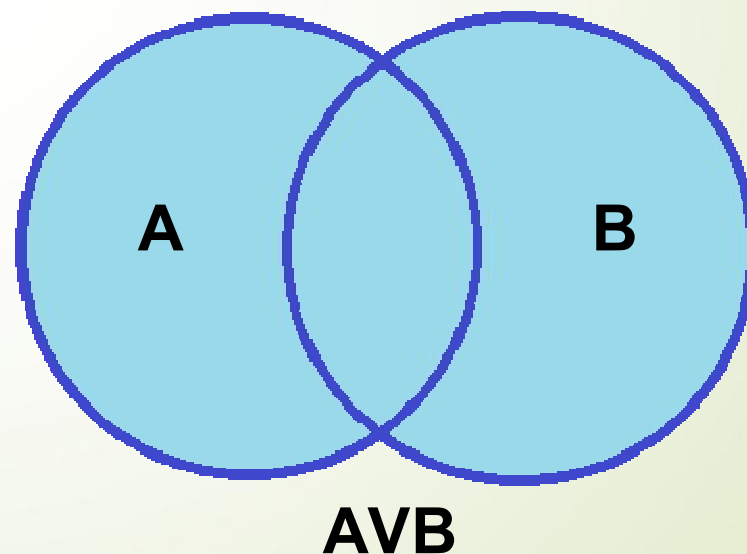
Другое название: **логическое сложение**.

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.

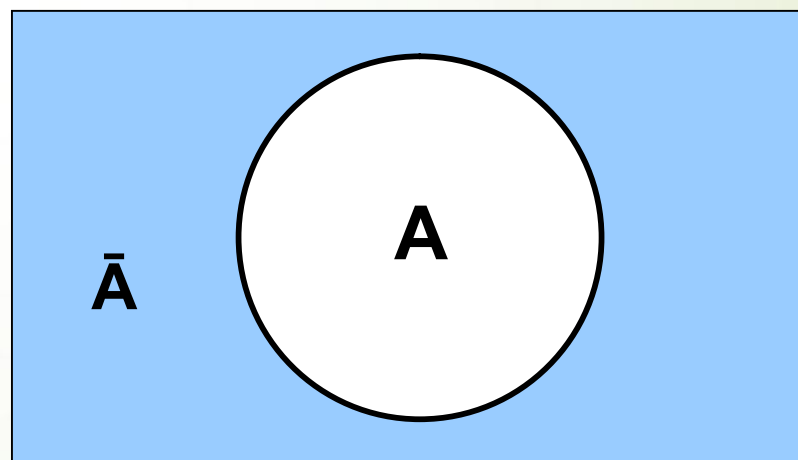
Другое название: **логическое отрицание**.

Обозначения: **НЕ**, \neg , $\bar{}$.


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

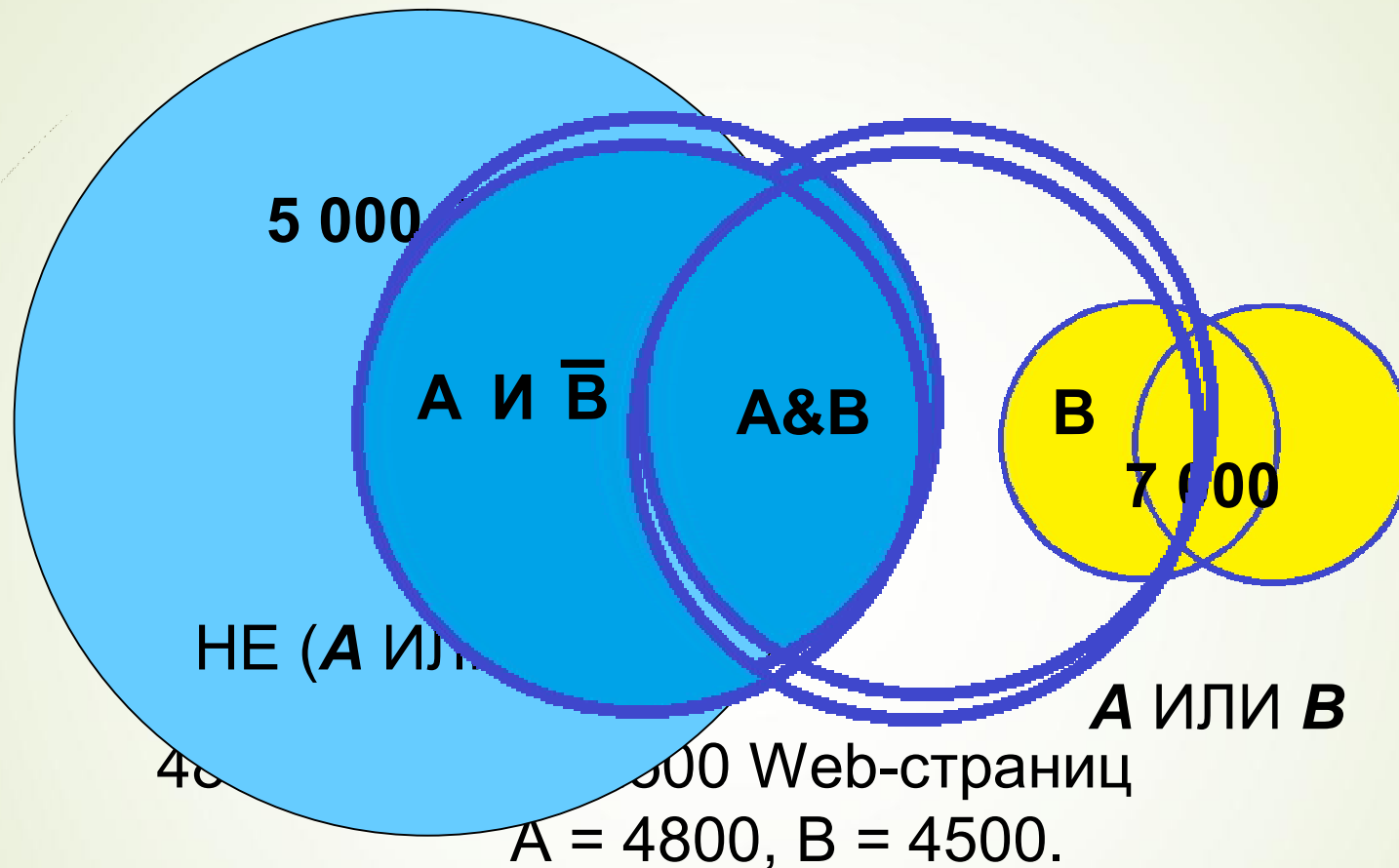
Пусть A = «На Web-странице встречается слово "крейсер"», B = «На Web-странице встречается слово "линкор"».

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-страниц не встречается слово "линкор"
 И НЕ встречается слово "линкор" 9300 - 7000 = 2300 Web-страниц $A \& B$

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
ШОКОЛАД ЗЕФИР	15 000
ШОКОЛАД & ЗЕФИР	8 000
ЗЕФИР	12 000

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



Домашняя работа

➤ Пар 1.3 стр. 22 – 29 № 4, 5, 10

УЧИТЕЛЬ ИНФОРМАТИКИ И ИКТ
ПЕРВОЙ КАТЕГОРИИ
СР. ШКОЛЫ №5 Г.ПЕРЕСВЕТА

Корнеева Ольга Владимировна

