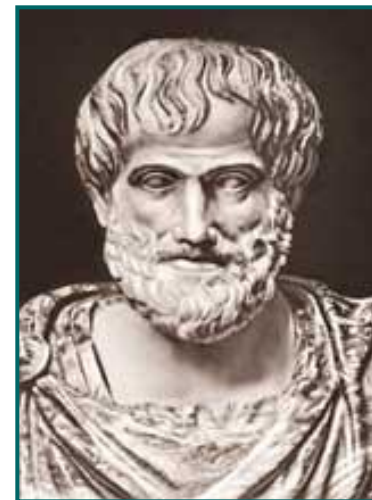


# ОСНОВЫ ЛОГИКИ

*Песковатскова О.М., учитель информатики  
ГБОУ СОШ №249 имени М.В. Маневича  
Кировского района Санкт-Петербурга*

# ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ И ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЛОГИКИ

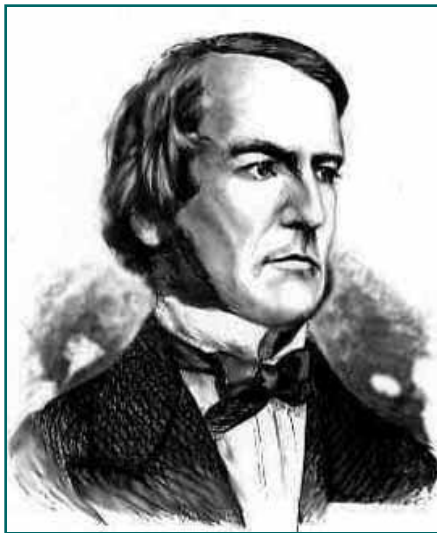
История логики насчитывает около двух с половиной тысячелетий. Первые учения о формах и способах мышления возникли в Древнем Китае и Индии. Основателем формальной логики является **Аристотель** (384-322 гг. до н.э.) – древнегреческий философ, который впервые отделил логические формы мышления от его содержания.



Готфрид Вильгельм  
Лейбниц

Многие философы и математики развивали отдельные положения логики и иногда даже намечали контуры современного исчисления высказываний, но ближе всех к созданию математической логики подошел уже во второй половине XVII века выдающийся немецкий ученый **Готфрид Вильгельм Лейбниц** (1646— 1716), указавший пути для перевода логики “из словесного царства, полного неопределенностей, в царство математики, где отношения между объектами или высказываниями определяются совершенно точно”. Лейбниц надеялся даже, что в будущем философы, вместо того чтобы бесплодно спорить, станут брать бумагу и вычислять, кто из них прав. При этом в своих работах Лейбниц затрагивал и двоичную систему счисления.

# Системы мышления и история развития логики



В 1842 году английский математик **Джорж Буль** разработал *математическую логику* или *алгебру логики*, которую впоследствии стали называть «*булевой алгеброй*».

Спустя 100 лет алгебра логики стала основой теории цифровых вычислительных машин, ее используют в компьютерной логике, электронике, в основе всех микропроцессорных операций.

Уже в XIX веке стало понятно, что система Буля хорошо подходит для описания **электрических переключательных схем**. Ток в цепи может либо протекать, либо отсутствовать, подобно тому, как утверждение может быть либо истинным, либо ложным. А еще несколько десятилетий спустя, уже в XX столетии, ученые объединили созданный Джорджем Булем математический аппарат с двоичной системой счисления, заложив тем самым основы для разработки цифрового электронного компьютера.



**Логика** – это наука о формах и способах мышления, рассуждений и доказательств.

Мышление осуществляется через **понятия, высказывания и умозаключения.**

**Понятие** – это форма мышления, выделяющая существенные и отличительные признаки объекта.

**Умозаключение** – это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких **простых высказываний** (суждений) может быть получено новое **составное высказывание** (суждение).

**Высказывание** – это формулировка в форме утверждения или отрицания об объекте и его свойствах. **Высказывание может быть истинным или ложным.**

**Алгебра логики – наука об операциях, аналогичных математическим, над высказываниями или над объектами, которые могут принимать только два значения – «ИСТИНА» или «ЛОЖЬ».**

Объектами алгебры логики являются высказывания.

**Высказывание** (суждение) – это предложение на любом языке, содержание которого можно однозначно определить как истинное или ложное.

В русском языке высказывания выражаются повествовательными предложениями.

Побудительные и вопросительные предложения высказываниями не являются.

# Примеры высказываний

Истинное высказывание: «Буква «А» - гласная».

Ложное высказывание: «Компьютер был изобретен в середине XIX века».

Какие из предложений являются высказываниями?  
Какие из высказываний истинные?



1. Какой длины эта лента? *Не высказывание*
2. Прослушайте сообщение. *Не высказывание*
3. Делайте утреннюю зарядку! *Не высказывание*
4. Назовите устройства ввода информации. *Не высказывание*
5. Кто отсутствует? *Не высказывание*
6. Париж – столица Англии. *Ложное высказывание*
7. Число 11 является простым. *Истинное высказывание*
8.  $4+5=10$  *Ложное высказывание*
9. Без труда не вытащишь и рыбку из пруда. *Истинное высказывание*
10. Сложите числа 2 и 5. *Не высказывание*
11. Некоторые медведи живут на Севере. *Истинное высказывание*
12. Все медведи – бурые. *Ложное высказывание*
13. Чему равно расстояние от Москвы до Ленинграда? *Не высказывание*
14. Сумма углов треугольника – 180 градусов. *Истинное высказывание*

Высказывания бывают **общими, частными или единичными.**

*Общее высказывание* начинается (или можно начать) со слов: **все, всякий, каждый, ни один.**

*Частное высказывание* начинается (или можно начать) со слов: **некоторые, большинство** и т. п.

Во всех других случаях высказывание является **единичным.**

# Определите тип высказывания (общее, частное, единичное)



- Все рыбы умеют плавать.
- Некоторые медведи – бурые.
- Буква А – гласная.



## Задание

**Какие из предложений являются высказываниями? Определите их истинность.**

1. Число 6 – чётное.
2. Посмотрите на доску.
3. Все роботы являются машинами.
4. У каждой лошади есть хвост.
5. Внимание!
6. Кто отсутствует?
7. Есть кошки, которые дружат с собаками.
8. Не всё то золото, что блестит.

Слова и словосочетания «не», «и», «или», «если..., то», «тогда и только тогда» и др. позволяют из уже заданных высказываний строить новые высказывания.

Такие слова и словосочетания называются **ЛОГИЧЕСКИМИ СВЯЗКАМИ.**

Высказывания, образованные из других высказываний с помощью логических связок, называются **составными**.

Высказывания, не являющиеся составными, называются **элементарными (простые)**.

**Алгебра логики – наука об операциях, аналогичных математическим, над высказываниями или над объектами, которые могут принимать только два значения – «ИСТИНА» или «ЛОЖЬ».**

Обоснование истинности или ложности высказываний решается теми науками, к сфере которых они относятся.

- «Na – металл»
- «Второй закон Ньютона выражается формулой  $F=m*a$ »

Алгебра логики отвлекается от смысловой содержательности высказываний. Ее интересует только то, истинно или ложно данное высказывание.

В алгебре логики высказывания обозначаются буквами и называются **логическими переменными**.

**Логические переменные** принимают только два значения – 0 или 1 (ложь или истина).

Условимся простые высказывания обозначать большими буквами.

**A** = «Тимур поедет летом на море».

**B** = «Тимур летом отправится в горы».

Если высказывание A – истинно,  
то будем писать  $A = 1$ .

Если оно ложно, то  $A = 0$ .

Значение логических переменных, называются **логическими значениями**.

**Алгебра логики** определяет правила записи, вычисления значений, упрощения и преобразования высказываний.

Высказывания  $A$ ,  $B$  - элементарные.

Составное высказывание:

Тимур летом побывает и на море, и в горах.

Коротко можно записать:  $A$  и  $B$ , где

и – логическая связка

$A$ ,  $B$  – логические переменные

## Задание

**Из двух простых высказываний постройте сложное высказывание, используя логические связки “И”, “ИЛИ”.**

1. Марина старше Светы. Оля старше Светы.
2. Одна половина класса изучает английский язык. Вторая половина класса изучает немецкий язык.
3. В кабинете есть учебники. В кабинете есть справочники.
4. Слова в этом предложении начинаются на букву Ч. Слова в этом предложении начинаются на букву А.
5. Часть туристов любит чай. Остальные туристы любят молоко.