

# Простое высказывание –

**повествовательное предложение,**

**принимающее одно из двух  
возможных значений –**

**ИСТИНА или ЛОЖЬ.**

# Элементы алгебры ЛОГИКИ

***Высказывания.***

***Операции над высказываниями***

**A = B** марте 31 день. **A = 1**

**B = 13 > 27.** **B = 0**

**C = 24 - 1 - простое число.** **C = 1**

**Закрой окно.**

**Который час?**

**Предикат –  
высказывание с  
переменными, которое при  
одних значениях  
переменных может стать  
истинным высказыванием,  
при других – ложным.**

**$x > 0$**

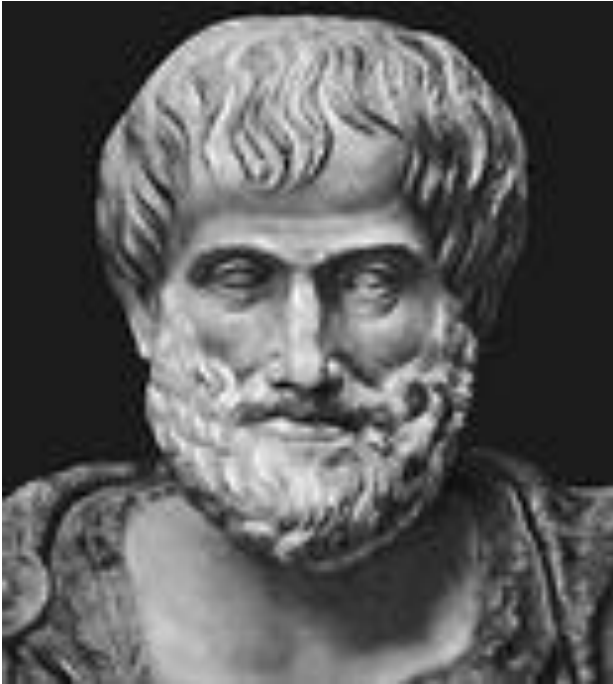
**Город – столица  
России**

**Рассуждение –**

**цепочка взаимосвязанных фактов и умозаключений, вытекающих друг из друга.**

# Логика –

наука о доказательных рассуждениях



**Аристотель**

**Формальная логика**

**Правильность**

**рассуждения определяется  
только его логической  
конструкцией (структурой),  
и не зависит от**

**конкретного содержания входящих в  
него рассуждений.**



**Логика –**

**наука о доказательных рассуждениях**



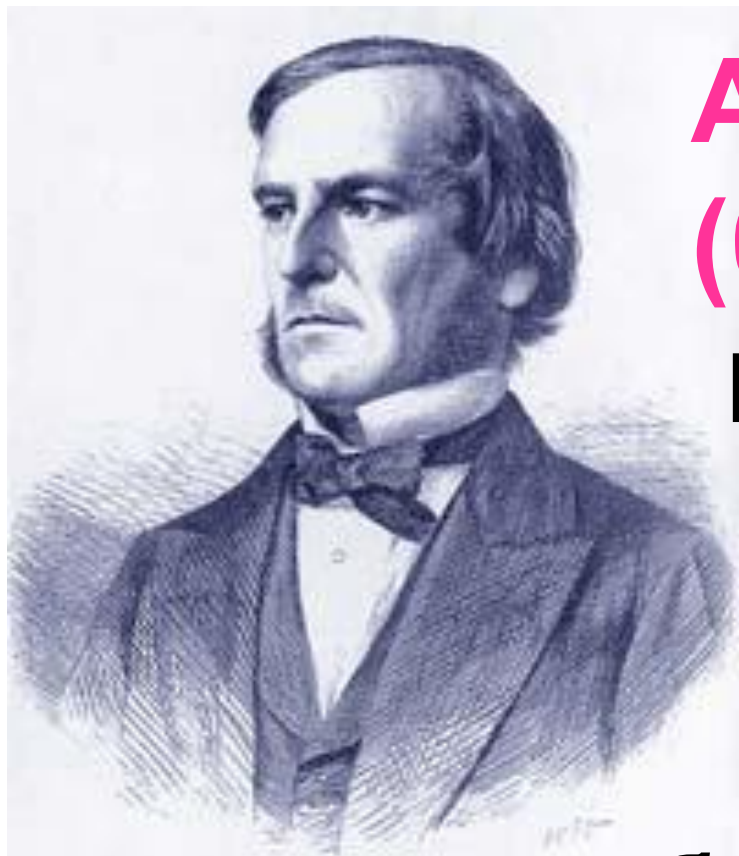
**Джордж Буль**

**Математическая логика=**

**Формальная логика**

**+**

**алгебраические  
операции**



**Алгебра логики  
(булева алгебра) -  
раздел математической  
логики, изучающий  
строение логических  
высказываний**

**и способы установления их  
истинности с помощью  
алгебраических методов.**

**Составное высказывание –  
комбинация простых  
высказываний,  
соединенных логическими  
операциями.**

# Операции над высказываниями

## 1. Логическое умножение

**(КОНЪЮНКЦИЯ)** –  $\wedge$ , *и*, *and*, *&* -

**бинарная операция, в результате которой получается составное высказывание, истинное, если истинны оба простых высказывания, и ложное, если хотя бы одно из них ложно.**

# Таблицы истинности

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i> ∧ <i>B</i>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

# Операции над высказываниями

## 2. Логическое сложение

**(ДИЗЪЮНКЦИЯ) –  $\vee$ , или, or -**

**бинарная операция, в результате которой получается составное высказывание, истинное, если истинно хотя бы одно простое высказывание, и ложное, если оба ЛОЖНЫ.**

# Таблицы истинности

$A$	$B$	$A \wedge B$	$A \vee B$
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<del><b>0</b></del>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

# Операции над высказываниями

## 3. Логическое отрицание

**(ИНВЕРСИЯ) –  $\bar{A}$ , не, not -**

**унарная операция, в результате которой получается составное высказывание, имеющее значение, противоположное исходному высказыванию**



# Таблицы истинности

$A$	$\overline{A}$
<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>

# Операции над высказываниями

## 4. Логическое следование

**-(ИМПЛИКАЦИЯ) –  $\rightarrow \Rightarrow$ ,**

*следовательно, если ..., то ... -*

**бинарная операция, в результате которой получается составное высказывание, ложное тогда и только тогда, когда из истины следует ложь.**

# Таблицы истинности

<i>A</i>	<i>B</i>	$A \rightarrow B$	$B \rightarrow A$
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

# Операции над высказываниями

## 5. Равнозначность -

**(ЭКВИВАЛЕНЦИЯ) –  $\leftrightarrow \Leftrightarrow$**

*... тогда и только тогда, когда ...*

**бинарная операция, в результате которой получается составное высказывание, истинное при одинаковых значениях простых высказываний, и ложное при разных значениях.**

# Таблицы истинности

$A$	$B$	$A \rightarrow B$	$B \rightarrow A$	$A \leftrightarrow B$
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

# Операции над высказываниями

6. **Исключающее ИЛИ  $\oplus$ , xor**  
*либо ..., либо....*

**бинарная операция, в результате которой получается составное высказывание, истинное при разных значениях простых высказываний, и ложное при одинаковых значениях.**

# Таблицы истинности

$A$	$B$	$A \rightarrow B$	$B \rightarrow A$	$A \leftrightarrow B$	$A \oplus B$
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

# Приоритетность логических операций

1. Скобки
2. Инверсия
3. Конъюнкция
4. Дизъюнкция, исключаящее ИЛИ
5. Импликация
6. Эквиваленция



# Расставьте порядок действий

$$) \quad \overset{1}{\cancel{)} a} \quad \overset{3}{\cancel{)} b} \quad \overset{2}{\cancel{)} \frac{\quad}{\quad}} \quad \overset{4}{\quad} \quad \overset{5}{\quad}$$