

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

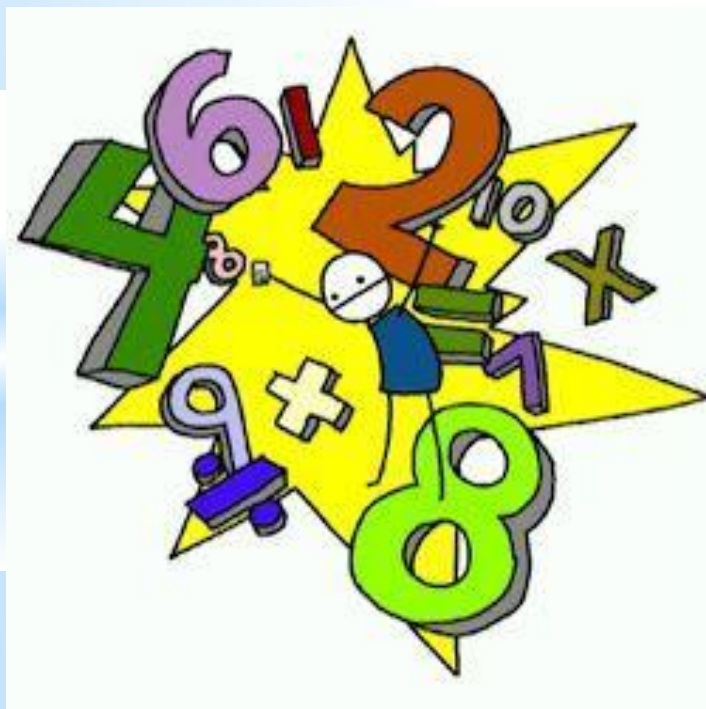
## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

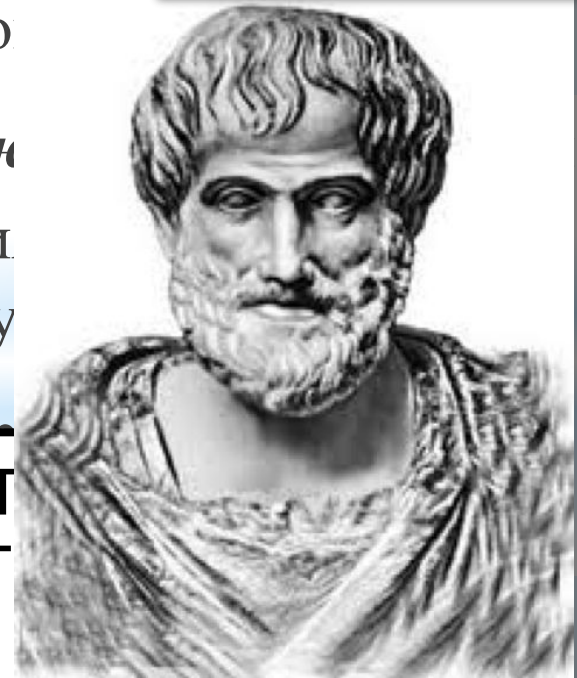
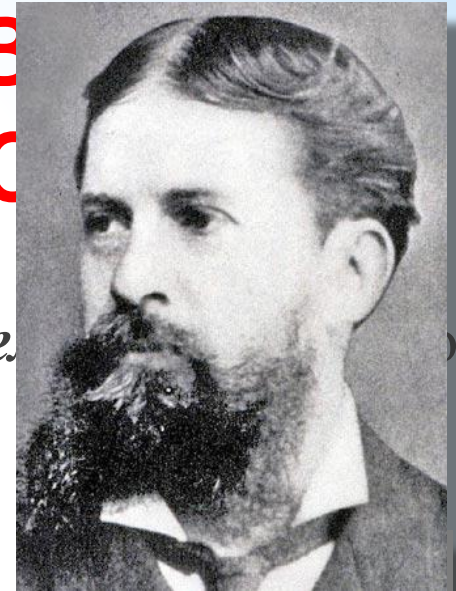
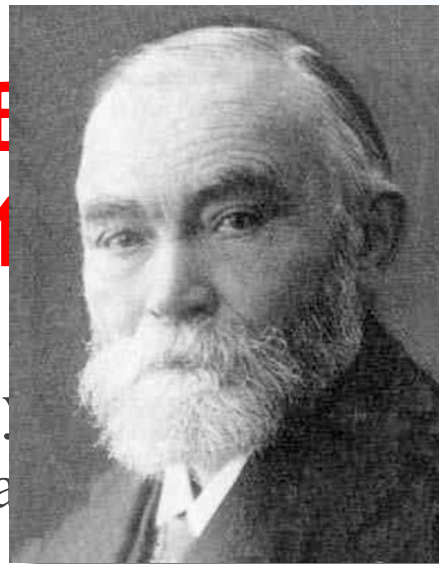
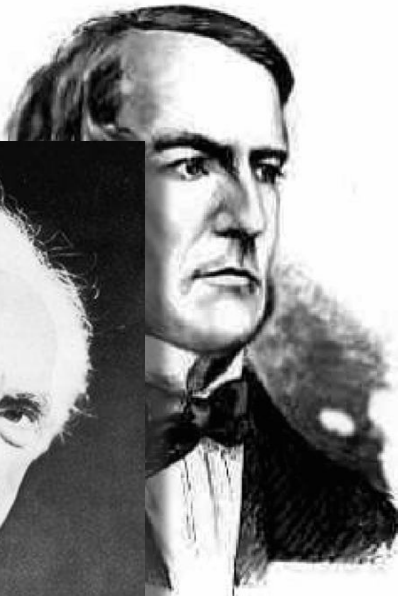
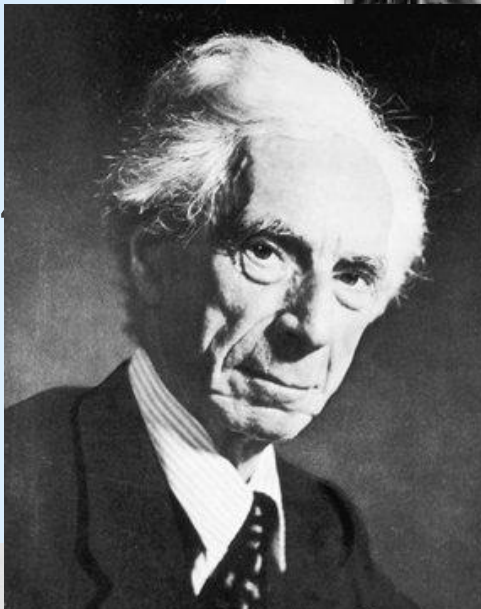
Автор: Аликина Оксана Николаевна, учитель информатики  
МБОУ «СОШ №77 с углубленным изучением английского языка»  
г. Пермь

**Логика** — наука о законах и правилах мышления.

**Формальная логика** — наука о законах и формах мышления.

**Математическая логика** - область знания в которой формальная логика изучается математическими методами.





Е  
И  
О  
Л

й  
ма  
те

ОВЫ

математик *Лейбни*

основы математической ло

ский математик и логик *Дж*

овал логические исчисления

ескую логику называют Бу

5 Фрэнсиса Хатча Пирса. Бу

ВОЙ ПОЛОВИНЕ 20 в. МАТ

ИКА ПЕРЕШЛА В САМОСТ

ДИСЦИПЛИНУ

# ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ В ЛОГИКЕ

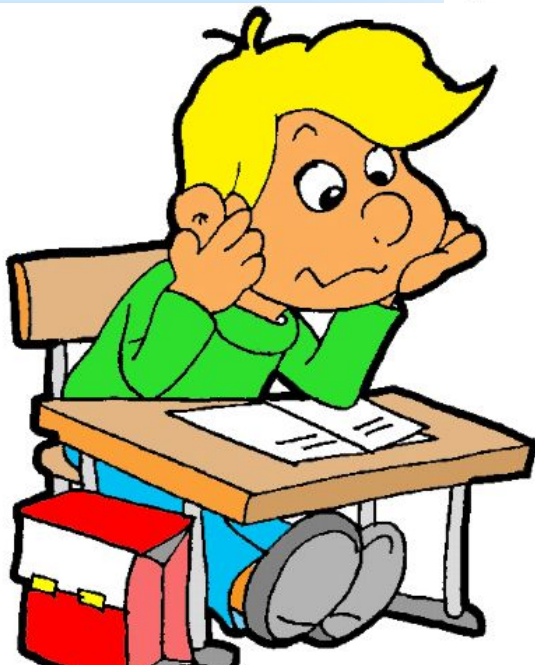
1.



# ПОНЯТИЕ



- это форма мышления,  
которая выделяет  
существенные признаки  
предмета или класса  
предметов, отличающие его от  
других.



# ПОНЯТИЕ

Основные логические характеристики



## СОДЕРЖАНИЕ

(совокупность  
существенных  
признаков  
отраженных в  
этом понятии)



## ОБЪЕМ

(множество  
объектов  
каждому из  
которых  
принадлежат  
признаки  
составляющие  
содержание  
понятия)



# ВЫСКАЗЫВАНИЕ (СУЖДЕНИЕ)

- это форма мышления  
(повествовательное предложение), в которой что-либо утверждается или отрицается об объектах их свойствах и отношениях между ними.

## СУЖДЕНИЯ



**ИСТИННЫЕ**

"Дважды два равно четырем"



**ЛОЖНЫЕ**

"Процессор предназначен для печати"

# УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ

- это прием мышления, позволяющий на основе одного или нескольких суждений-посылок получить новое суждение (*знание или вывод*).

Посылками умозаключения по правилам формальной логики могут быть *только истинные суждения*.

Тогда и умозаключение будет истинным. Иначе можно прийти к ложному умозаключению.

- 1) Все граждане России имеют право на отдых. (*истина*)
- 2) Если цветы поливают, то они не засохнут. (*истина*)



# АЛГЕБРА ЛОГИКИ

Алгебра логики – это математический аппарат, с помощью которого записывается, вычисляется, упрощается и преобразуется логическое высказывание.

**Основным понятием математической логики является высказывание.**

Высказывание – это повествовательное предложение, про которое всегда можно сказать истинное оно или ложное.

**Истинна – 1**

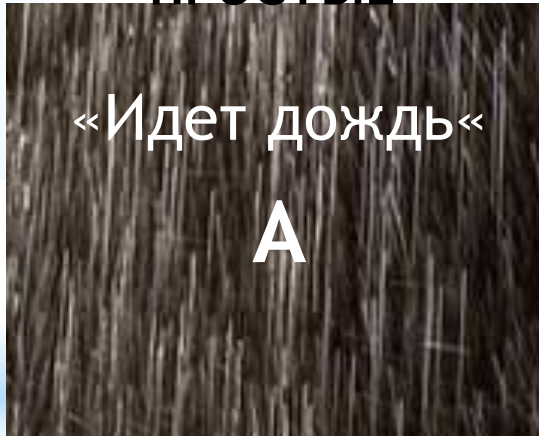
**Ложь – 0**

# АЛГЕБРА ЛОГИКИ

## ВЫСКАЗЫВАНИЯ



### ПРОСТЫЕ



Высказывания  
обозначаются заглавными  
буквами латинского  
алфавита (простые):  
A, B, C, D...

### СЛОЖНЫЕ

«Если на улице дождь,  
то асфальт мокрый»

«На улице дождь» - A



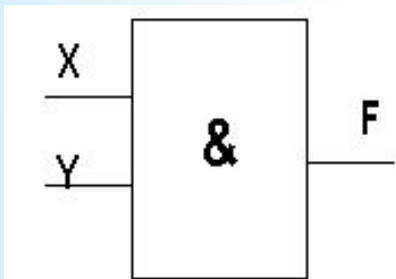
Таблица истинности – таблица, в которой перечислены все возможные значения входящих логических переменных и соответствующие им значения функции.

A	B	$F=A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

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

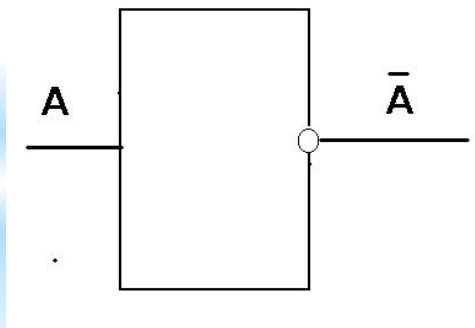
A	B	$A \Leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ (логические действия)



A	B	F=A&B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

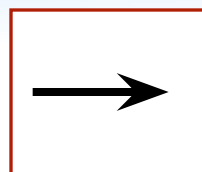
&



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

$\bar{A}$

ИЛИ



не

И

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## ИНВЕРСИЯ

Отрицание —  
образуется из  
простого  
высказывания с  
помощью отрицания

Название	Логическое отрицание
Обозначение	не А, $\bar{A}$
Соответствует частице	

А	$\bar{A}$
0	1
1	0

ТАБЛИЦА  
ИСТИННОСТИ

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## ИНВЕРСИЯ

Сформулируйте *отрицание* следующим высказываниям:

1) Волга впадает в Каспийское море  $= A$

$\bar{A}$  = Волга **не** впадает в Каспийское море.

2) На улице идет снег  $= A$

$\bar{A}$  = На улице **не** идет снег.

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## КОНЪЮНКЦИЯ

Конъюнкция —  
образуется

единением  
(соединением) двух  
высказываний в одно  
высказывание с помощью «И».

Название

Логическое  
умножение

Обозначение

Соответствует  
союзу

A

B

F = A & B

0

0

0

0

1

0

1

0

0

1

1

1

ТАБЛИЦА  
ИСТИННОСТИ

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## КОНЪЮНКЦИЯ

Определите значения истинности  
следующим высказываниям:

1) Санкт-Петербург расположен на Ниве и  $2+3=5$ ;

A = Санкт-Петербург  
расположен на Ниве

A = 1

B =  $2+3=5$

B = 1

КОНЪЮНКЦИЯ =  
ИСТИНА (1)

2)  $3*3=9$  и  $4+7=10$ ;

A =  $3*3=9$

A = 1

B =  $4+7=10$

B = 0

КОНЪЮНКЦИЯ =  
ЛОЖЬ (0)



# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## ДИЗЪЮНКЦИЯ

Дизъюнкция —  
образуется

соединением двух  
в одно с  
«ИЛИ».

Название	Логическое сложение
Обозначение	
Соответствует союзу	

A	B	$F = A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ТАБЛИЦА  
ИСТИННОСТИ

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## ДИЗЪЮНКЦИЯ

Определите значения истинности  
следующим высказываниям:

1) Число 2 - четное или это простое число;

A = число 2 - четное

A = 1

B = число 2 - простое

B = 1

ДИЗЪЮНКЦИЯ =  
ИСТИНА (1)

2)  $2*2=5$  или белые медведи живут в Африке;

A =  $2*2=5$

A = 0

B = белые медведи живут в  
Африке

B = 0

ДИЗЪЮНКЦИЯ =  
ЛОЖЬ (0)

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## ИМПЛИКАЦИЯ

Импликация —  
образуется

из двух  
суждений в одно с  
использованием  
слова речевого  
связки «...».

Название

Логическое  
следование

Обозначение

Логическая  
связка

A

B

$F = A \rightarrow B$

0

0

1

0

1

1

1

0

0

1

1

1

ТАБЛИЦА  
ИСТИННОСТИ

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## ИМПЛИКАЦИЯ

Определите значение истинности  
следующему высказыванию:

1) Если на улице снегопад, то замело дороги;

A = на улице снегопад

A = 1

ИМПЛИКАЦИЯ =

B = замело дороги

B = 1

ИСТИНА (1)

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ

Эквивалентность —  
образуется

ем двух  
ний при  
рота речи  
ТОЛЬКО  
>>.

Название	Логическое равенство
Обозначение	
Логическая связь	

A	B	$F = A \leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ТАБЛИЦА  
ИСТИННОСТИ

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ

Определите значение истинности  
следующему высказыванию:

1) 12 делиться на 6 тогда и только тогда, когда 15 делиться на 3;

$$A = 12 : 6$$

$$A = 1$$

$$B = 15 : 3$$

$$B = 1$$

$$C = A \leftrightarrow B$$

ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ  
= ИСТИНА (1)

# ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## Задание

*Составьте и запишите по 2-3 примера на каждую логическую операцию, а так же не забудьте представить свои высказывания на языке алгебры логики.*

Название	ПРИМЕРЫ
ИНВЕРСИЯ	
КОНЪЮНКЦИЯ	
ДИЗЪЮНКЦИЯ	
ИМПЛИКАЦИЯ	
ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ	