

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

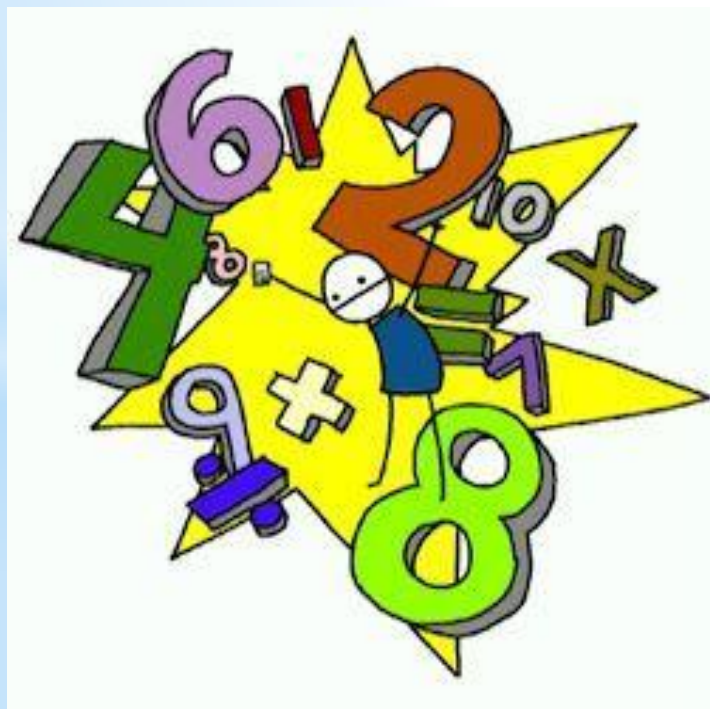
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

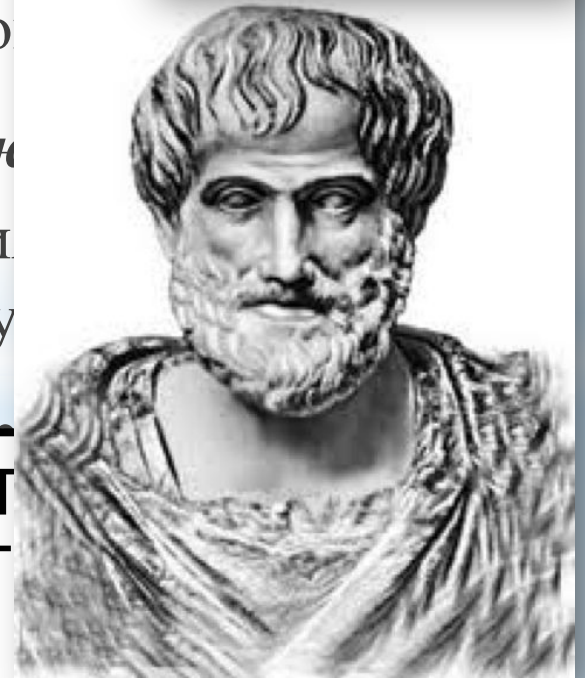
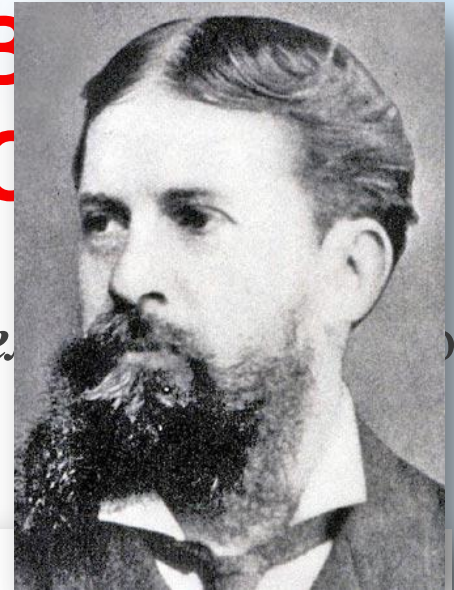
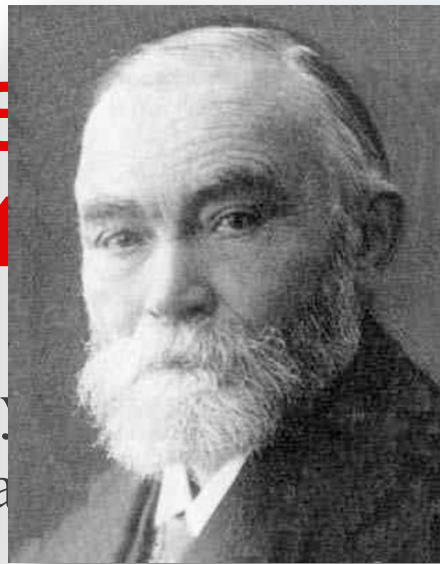
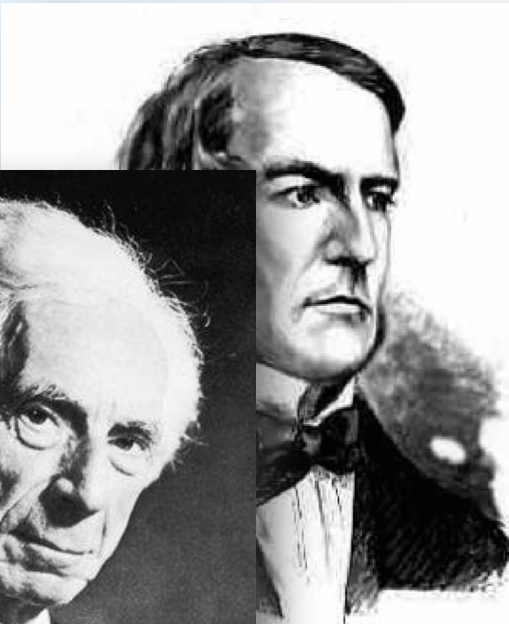
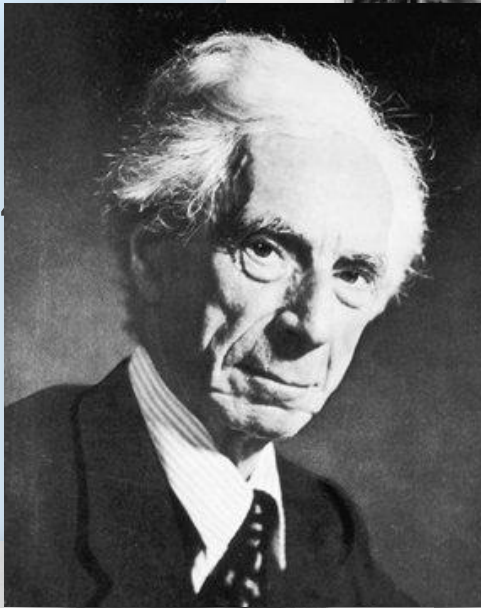
Автор: Аликина Оксана Николаевна, учитель информатики
МБОУ «СОШ №77 с углубленным изучением английского языка»
г. Пермь

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
ОБ
ЛО
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

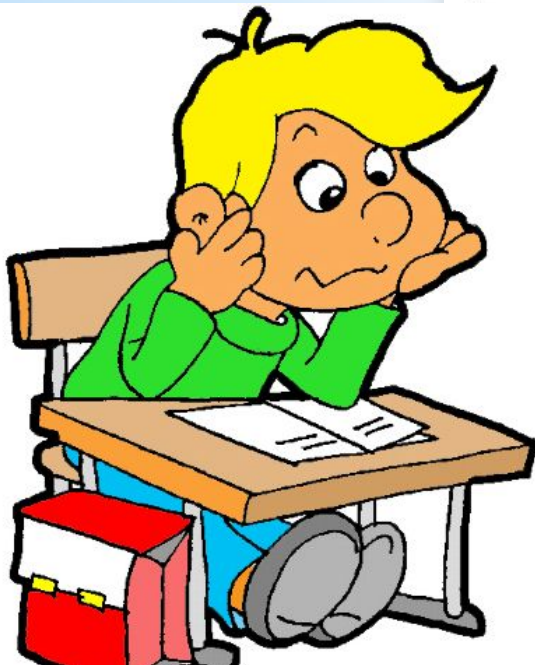
1.



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

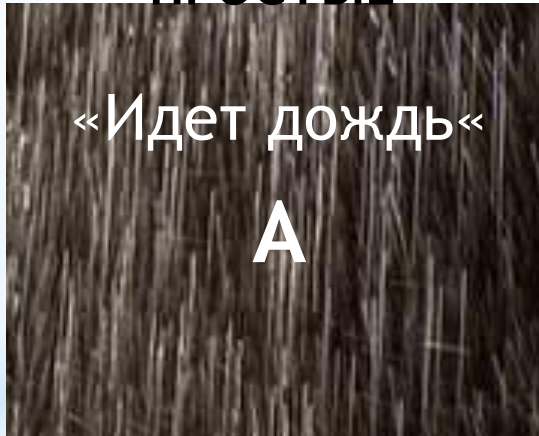
Ложь — 0

АЛГЕБРА ЛОГИКИ

ВЫСКАЗЫВАНИЯ



ПРОСТЫЕ



СЛОЖНЫЕ

«Если на улице дождь,
то асфальт мокрый»

«На улице дождь» - A



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

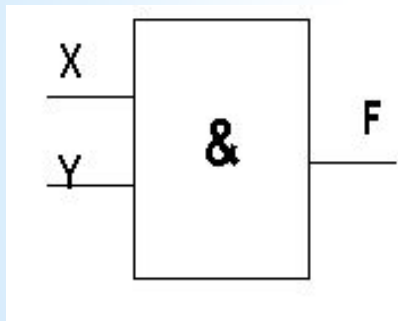
Таблица истинности – таблица, в которой перечислены все возможные значения входящих логических переменных и соответствующие им значения функции.

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

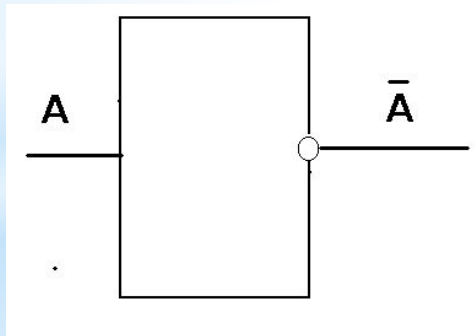
A	B	$A \Leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

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
к
.

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

ТАБЛИЦА
ИСТИННОСТИ

А	\bar{A}
0	1
1	0

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, одно из
которых является
следствием другого
(«... ТО ...»).

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	A	B	$F = A \leftrightarrow B$
Логическая связь	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	