

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

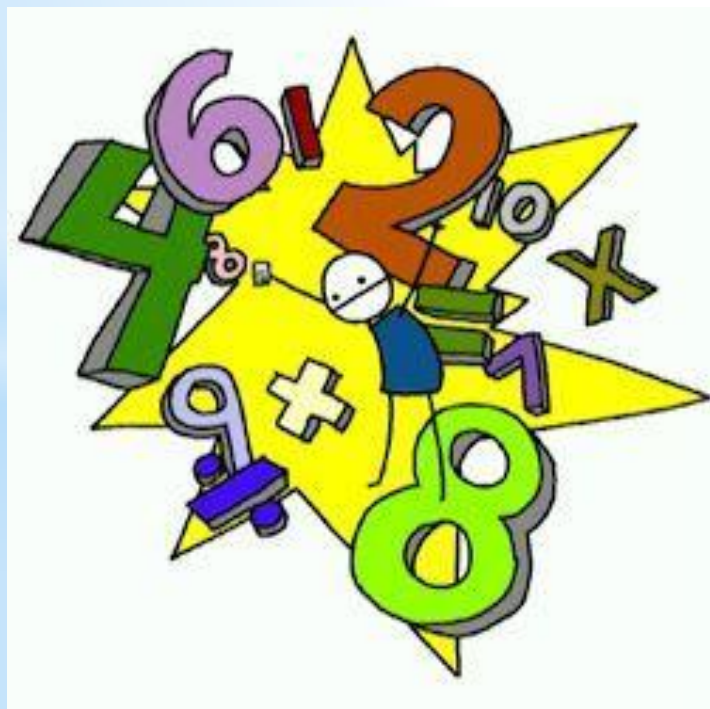
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

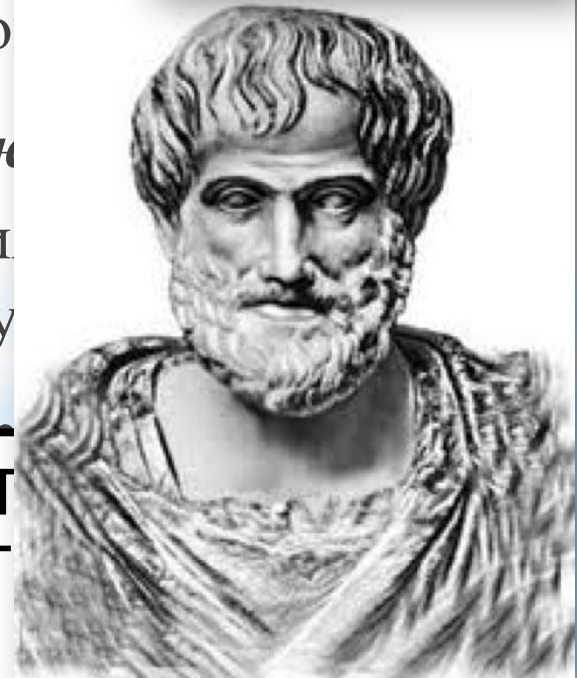
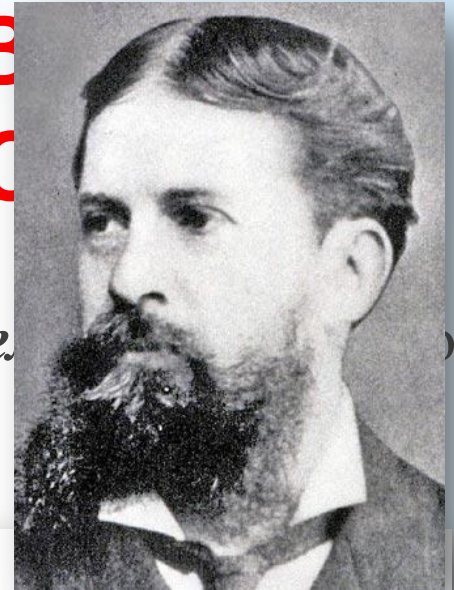
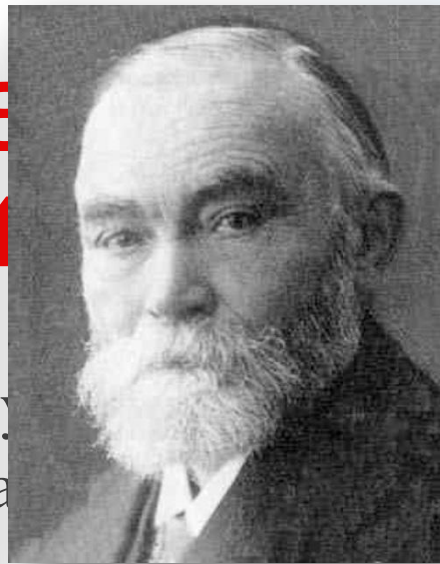
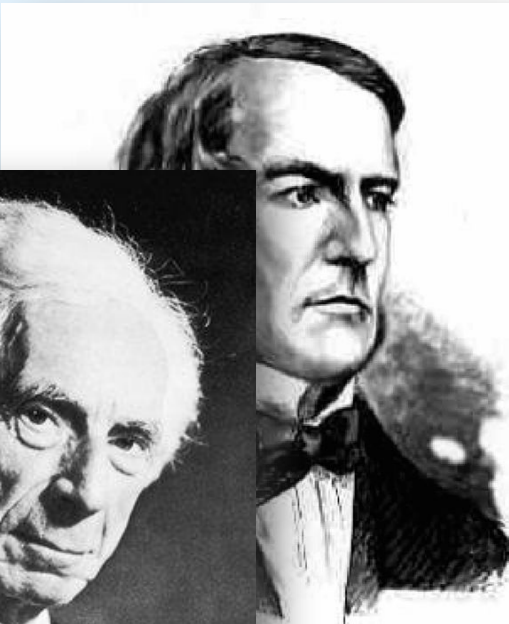
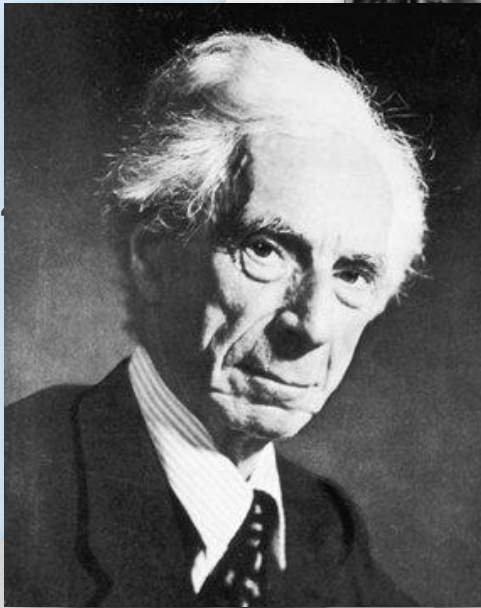
Автор: Аликина Оксана Николаевна, учитель информатики
МБОУ «СОШ №77 с углубленным изучением английского языка»
г. Пермь

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

нскую логику называют Бу

б. Фреге, Херманн Пуш, Гер

ВОЙ ПОЛОВИНЕ 20 в. МАТ

ИКА ПЕРЕШЛА В САМОСТ

ДИСЦИПЛИНУ

ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ В ЛОГИКЕ

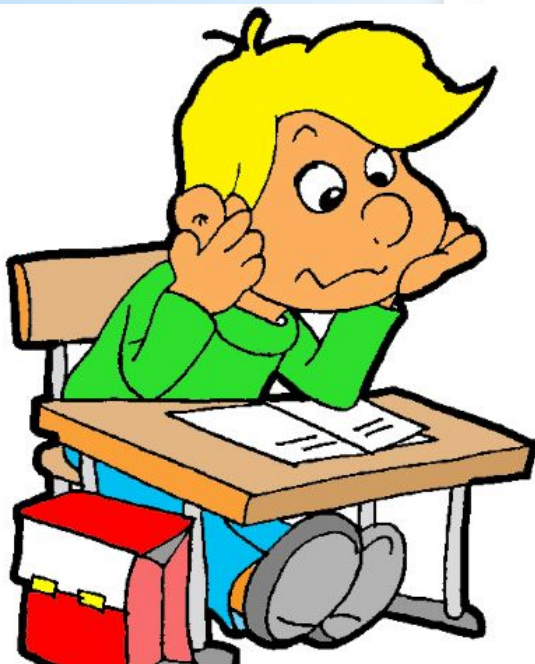
1.



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

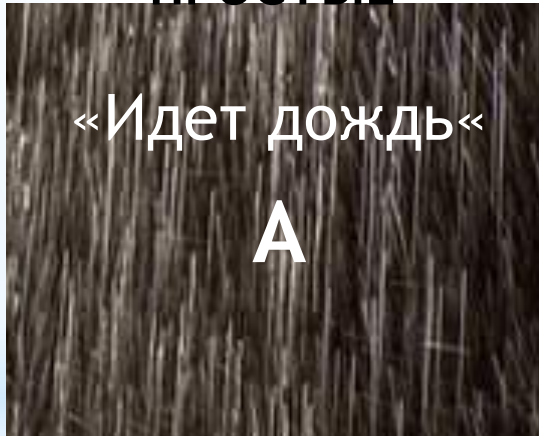
Ложь — 0

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...

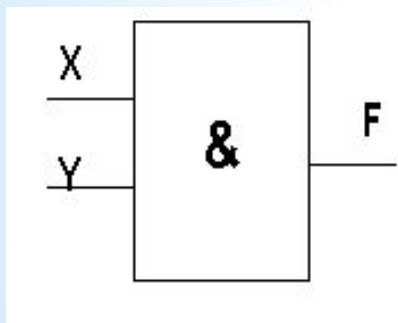
Таблица истинности – таблица, в которой перечислены все возможные значения входящих логических переменных и соответствующие им значения функции.

| 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 |

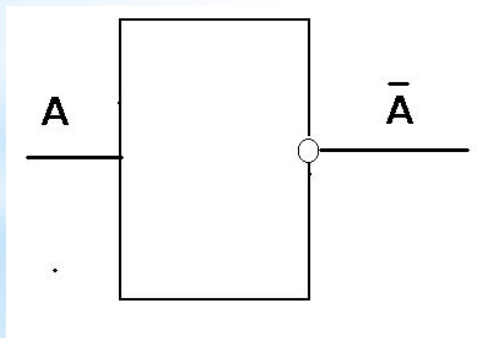
| A | B | $A \Leftrightarrow B$ |
|---|---|-----------------------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

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

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

ТАБЛИЦА
ИСТИННОСТИ

| A | \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

A

B

F = A & B

Соответствует
союзу

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
помощью слова «если...
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 | |
| Логическая связка | |

| 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 | |