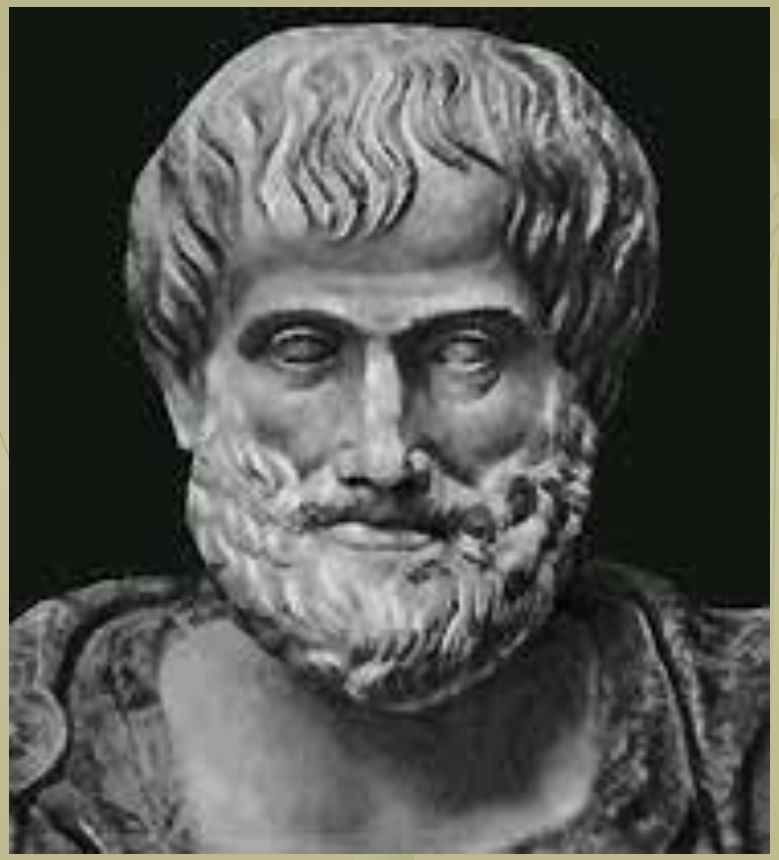
Основы логики

Цели:

- Способствовать формированию представления об истории возникновения и эволюции логического мышления.
- Способствовать формированию навыков формально-логического мышления, умению рассуждать, формулировать выводы с использованием рефлексии.
- Создать условия для формирования знаний и навыков о возможности однозначной интерпретации произвольной информации на основе алгебры логики.
- Способствовать формированию информационной культуры и потребности в приобретении знаний.

Персоналии.

- Основы формальной логики заложил ученый Древней Греции – Аристотель.
- Заслуга ученого состоит в том, что он отделил форму мышления от содержания, попытался соединить логику и математику, разработал раздел теории доказательств.



Аристотель.
(384 г.-322 г. до н.э.)

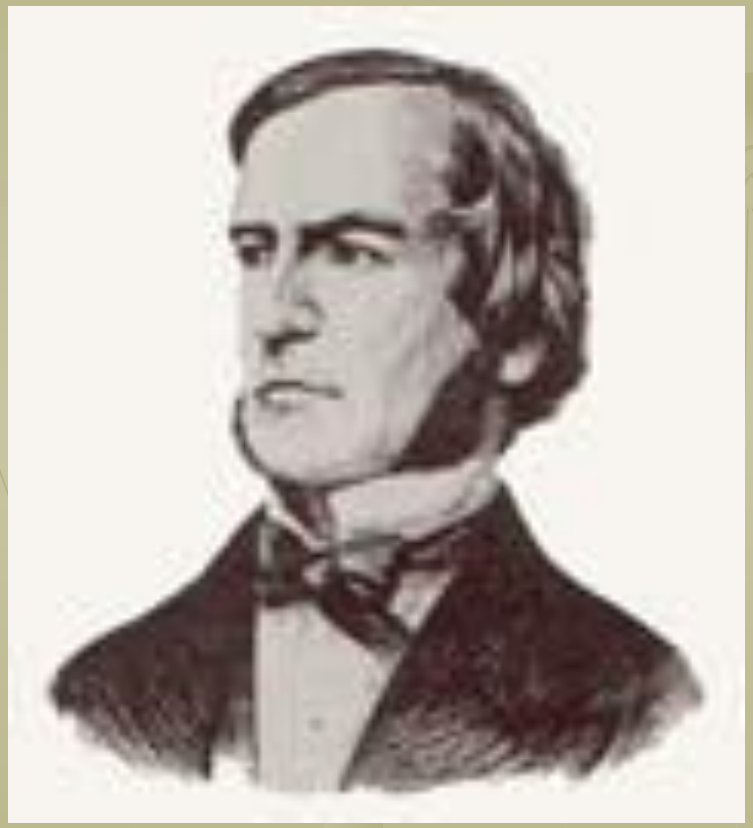
Персоналии.

ВИЛЬГЕЛЬМ ЛЕЙБНИЦ
(1646-1716)

- Лейбниц взглянул на логику Аристотеля через призму математики. Им написан трактат - «Азбука мыслей», сжатый и краткий язык символов.
- Лейбниц разработал идею логического исчисления. Рассуждения обозначил буквами, сложные высказывания - формулами.
- В результате удалось содержательные рассуждения заменить формальными вычислениями.

Персоналии.

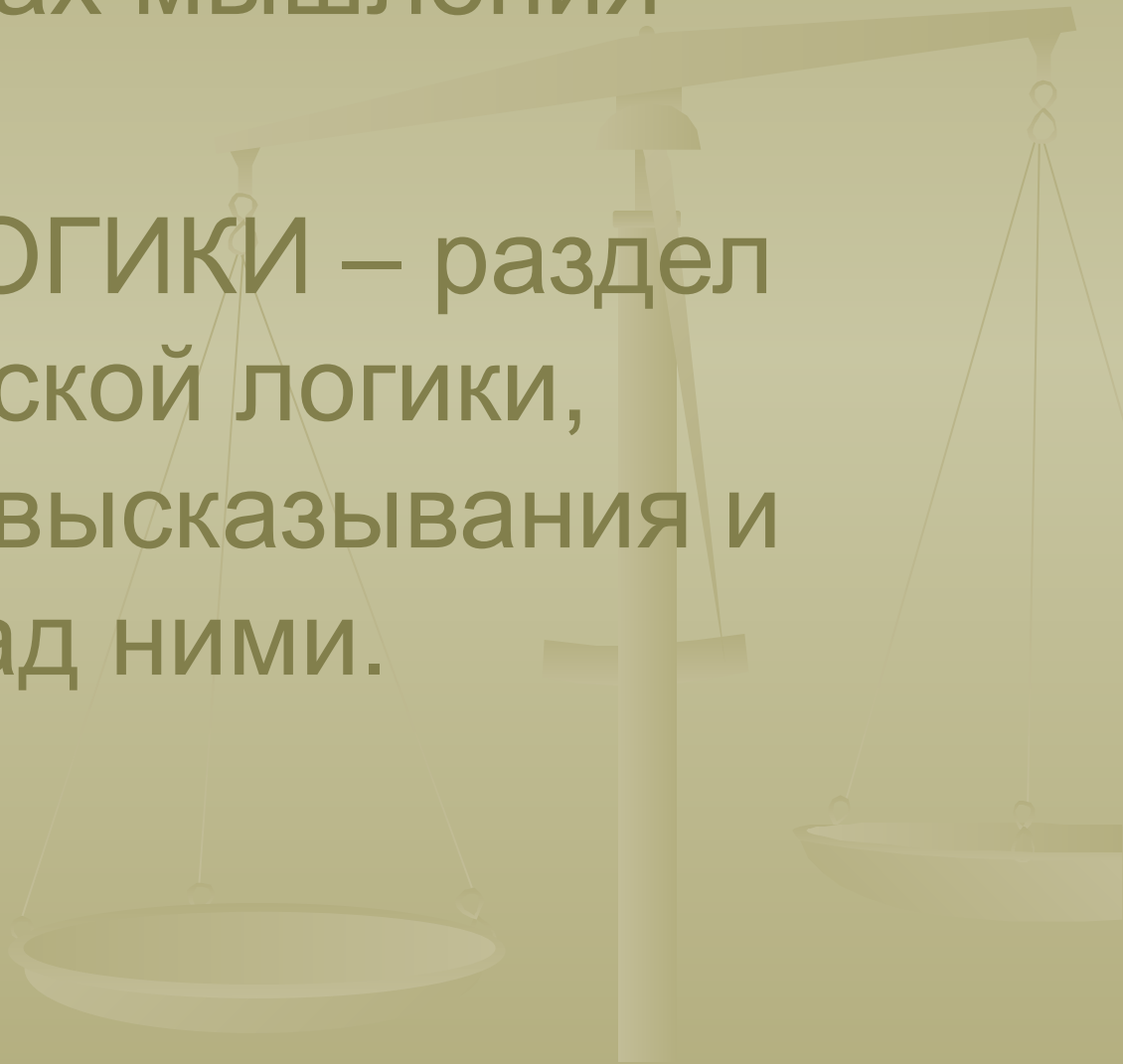
- Дж.Буль - автор извест-ных произведений, в т.ч. работы «Математический анализ логики»(1847г.)
- Основной труд Дж. Буля - «Исследование законов мысли», в котором представлен раздел логики - алгебра высказываний.



Джордж Буль
1815 – 1864 г.г.

ЛОГИКА– это наука о формах и способах мышления

АЛГЕБРА ЛОГИКИ – раздел математической логики, изучающий высказывания и операции над ними.



ПОНЯТИЕ – это форма мышления, фиксирующая основные, существенные признаки объекта.

Понятие имеет две стороны: содержание и объем.

Содержание - это совокупность признаков объекта.

Объем – это совокупность (количество) объектов на которые эти признаки распространяются.

ВЫСКАЗЫВАНИЕ – это форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается о свойствах реальных предметов и отношениях между ними. Высказывание может быть истинно или ложно.

- Свое понимание окружающего мира человек формулирует в форме высказываний.(суждений, утверждений). Высказывание строиться на основе понятий и по форме является повествовательным предложением. Высказывание об объекте может быть истинным или ложным, но не может быть истинным и ложным одновременно.
- Высказывание не может быть вопросительным или повелительным т.к. оценка истинности или ложности невозможна. Истинность является величиной относительной, и завесит от многих причин и обстоятельств.

УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ – это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений может быть получено новое суждение (заключение).

- Умозаключение позволяет на основе известных фактов, выраженных в форме высказываний, получить заключение, т.е. новое знание.
- Посылками умозаключения могут быть только истинные суждения, тогда заключение будет истинным, в противном случае можно прийти к ложному умозаключению.

Основные понятия

Константы алгебры логики (булевой алгебры) – логический 0 (ложь) и логическая 1 (истина).

Логические переменные принимают только два значения - логический 0 или логическая 1.

Логической функцией F от набора логических переменных $x_1, x_2, \ldots, x_n$ называется функция, которая может принимать только два значения: логический 0 или логическая 1.

Любая логическая функция может быть задана с помощью таблицы истинности.

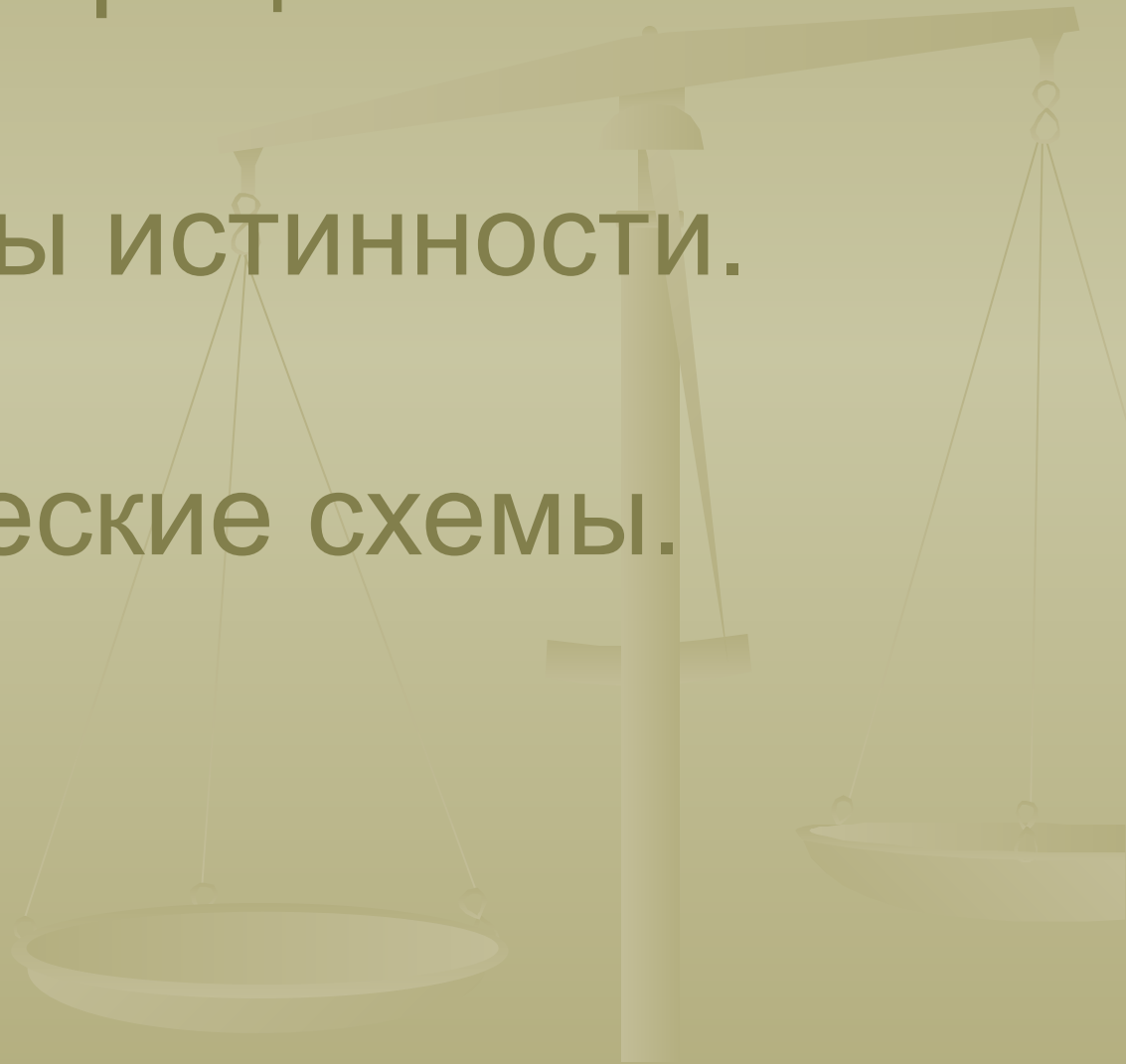
Проверь себя:

1 Каково определение формы понятие.
2 Назовите основные характеристики понятия?
3 Приведите примеры понятий.
4 Определение высказывания.
5 Какие значения принимает высказывание ?
6 Может ли суждение, высказанное в повелительной форме являться высказыванием?
7 Придумайте и запишите в тетрадь простые высказывания.
8 Придумайте и запишите в тетрадь сложные высказывания.

Элементарные логические операции.

Таблицы истинности.

Логические схемы.



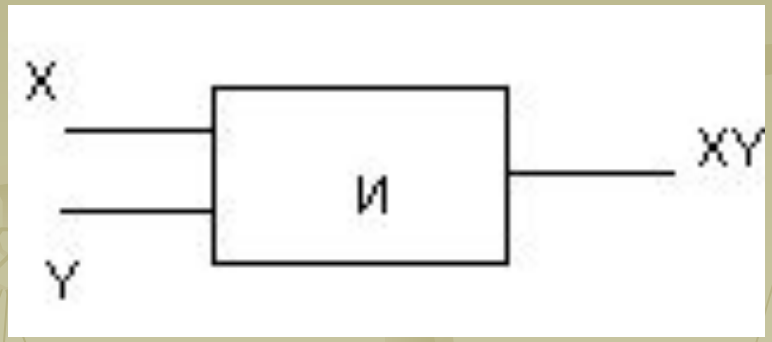
Основные логические операции:

- **Конъюнкция**, логическое умножение (and - и);
- **Дизъюнкция**, логическое сложение (or - или);
- **Инверсия**, логическое отрицание (not - не);
- **Импликация** (- следование)(если высказывание истинно, то…)
- **Эквивалентность** (~ - тогда и только тогда, когда)

Высказывания в алгебре логики обозначаются латинскими буквами

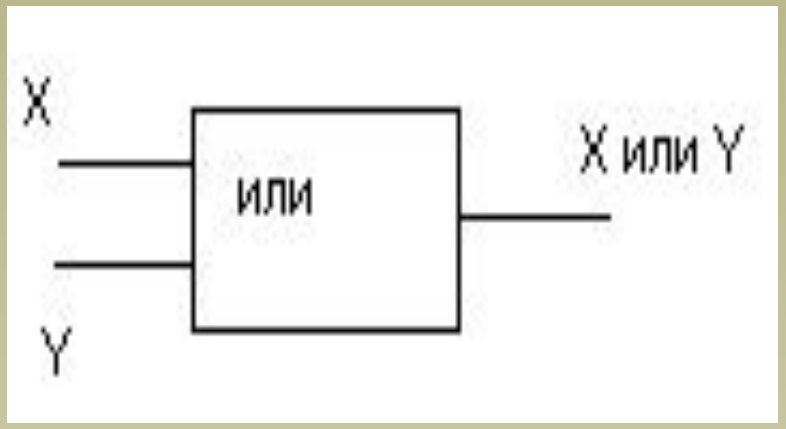
К о н ъ ю н к ц и я F(A,B)=A*B

- Соединение двух простых высказыва-ний А и В в одно составное с помощью союза И называется ЛОГИЧЕСКИМ УМНО-ЖЕНИЕМ или конъюнкцией.
- Обозначение:
- A*B,
- A и B, A and B
- A ^ B



A	B	A ^ B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Дизъюнкция F(A,B)=A ˇ B



- Соединение двух простых высказываний A и B в одно с помощью союза ИЛИ, употребляемого в неисключающем смысле, называется ЛОГИЧЕСКИМ СЛОЖЕНИЕМ или дизъюнкцией.

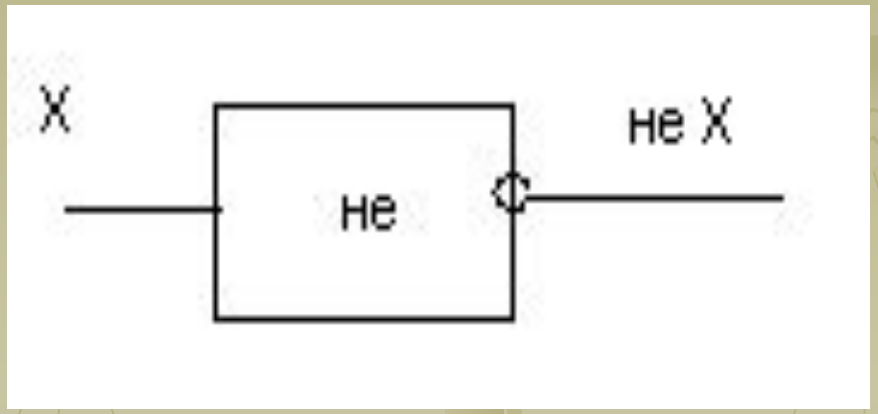
A	B	A или B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- Обозначение:
- A+B,
- A или B, A or B
- A ˇ B

И н в е р с и я F(A)= не А

- Присоединение частицы НЕ к сказуемому данного простого высказывания А называется логическим отрицанием.
- Обозначение:

  не А



А	не А
0	1
1	0

Заполните самостоятельно таблицу:

формула	высказывание	тигр	волк	бурундук	заяц
А	Зверь полосатый				
В	Зверь хищный				
Не А					
Не В					
А и В					
А или В					

Проверьте правильность:

Форму-ла	высказывание	тигр	волк	бурундук	заяц
А	Зверь полосатый	и	л	и	Л
В	Зверь хищный	и	и	л	л
Не А	Зверь не полосатый	л	и	л	и
Не В	Зверь не хищный	л	л	и	И
А и В	Зверь полосатый и хищный	и	л	л	л
А или В	Зверь полосатый или хищный	и	и	и	л

Импликация **F(A,B)= A → B**

- Импликацией двух высказываний A и B называется новое высказывание, которое ложно только тогда, когда высказывание A истинно, а B – ложно, во всех же остальных случаях истинно.
- Обозначение:
- A → B
- A следует B

A	B	A → B
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Эквивалентность **F(A,B)= A** ~ B

- Соединение двух простых высказываний А и В в одно с помощью связки «…тогда и только тогда, когда…» , называется операцией эквивалентности.
- Обозначение:
- А ~ В

A	B	A ~ B
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Эквивалентность

ПРИМЕР: A- «Земля вращается вокруг Солнца по эллиптической орбите»
B- «Число 35 кратно 19»
A ~ B - «Земля вращается вокруг Солнца по эллиптической орбите тогда и только тогда, когда число 35 кратно 19»

Логические (булевы) выражения -

Это булевы константы и переменные, связанные логическими операциями И, ИЛИ и НЕ в единую формулу.

СТАРШИНСТВО ЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ :

1) Инверсия
2) Конъюнкция
3) Дизъюнкция

Для изменения порядка действий используются скобки.

Теоремы алгебры логики

1. не 0 = 1, не 1 = 0
2. X or 0=X, X · 1=X
3. X or 1=1, X · 0=0
4. X or X=X, X · X=X – з-н идемпотентности - основной закон алгебры Буля, в соответствии с которым исключаются все коэффициенты и показатели степеней.

A+A+A+A=A

A·A·A=A

Теоремы алгебры логики

5. X or неX=1, X · неX=0
6. не(неX) = X – закон двойного отрицания
7. X or Y = Y or X, X · Y = Y · X коммутативный закон
8. X or X · Y=X, X ·(X or Y)=X - закон поглощения

Теоремы алгебры логики

Для самостоятельного изучения:

Закон де Моргана

не (А или В) = (не А) и (не В)

не (А и В) = (не А) или (не В)

Ассоциативный закон

Сочетательный (ассоциативный) закон:

(А или В) или С = А или (В или С)

(А и В) и С = А и (В и С)

Дистрибутивный закон

Распределительный (дистрибутивный) закон:

(А и В) или С = (А или С) и (В или С)

(А или В) и С = (А и С) или (А и В)

Алгоритмы решения логических задач:

Большинство логических задач решается по следующему алгоритму:

- изучение условия задачи
- обозначение используемых высказываний буквами
- составление логических выражений, удовлетворяющих всем требованиям задачи
- объединение их в одно выражение
- Вычисление всех значений этого логического выражения
- проверка полученного решения по условию задачи

Используемая литература:

- Информатика.Толковый словарь основных терминов. – Тула:Арктоус, 1996
- Касаткин ВН, Информация. Алгоритмы.– Москва:Просвещение,1991
- Шауцукова ,Информатика.-М.: Просвещение,2001
- Информатика. Задачник-практикум в 2 т. /Под ред ИГ Семакина, ЕК Хеннера- М.:ЛБЗ, 2000

Автор:

- Манохина Татьяна Федоровна, учитель ОИ и ВТ

- Шелаболихинский район
  с. Макарово
  МКОУ «Макаровская СОШ»