

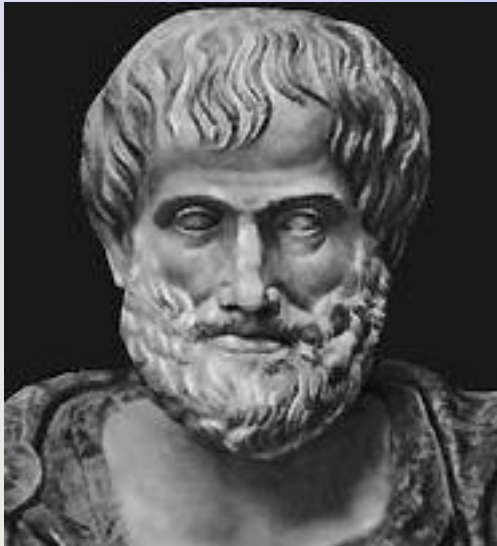
# Понятие логики

# Логика

- (от греч. “*логос*”, означающего “*слово*” и “смысл”) – наука о законах, формах и операциях правильного мышления.
- **Ее основная задача** заключается в нахождении и систематизации правильных способов рассуждения.

Алгебра логики — это раздел математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности) и логических операций над ними.

# Из истории возникновения логики



- Основоположником науки считают древнегреческого мыслителя **Аристотеля (384 -322гг. до н. э.)**. Он пытался найти ответ на вопрос "как мы рассуждаем", изучал правила мышления.
- Аристотель впервые дал систематическое изложение логики. Он подвергал анализу человеческое мышление, его формы - понятие, суждение, умозаключение, и рассмотрел со стороны строения, структуры, то есть с формальной стороны. Так возникла **формальная логика** - наука пытавшаяся найти ответ на вопрос, как мы рассуждаем, изучающая логические операции и правила мышления.

# *Из истории возникновения логики*

- **Рене Декарт (1596-1650)**. – Внес большой вклад в развитие логики.
- Он считал, что человеческий разум может постигнуть истину, если будет исходить из достоверных положений, сводить сложные идеи к простым, переходить от известного и доказанного к неизвестному, избегая каких-либо пропусков в логических звеньях исследований.
- Фактически **Декарт** рекомендовал науке о мышлении - логике - руководствоваться общепринятыми в математике принципами.



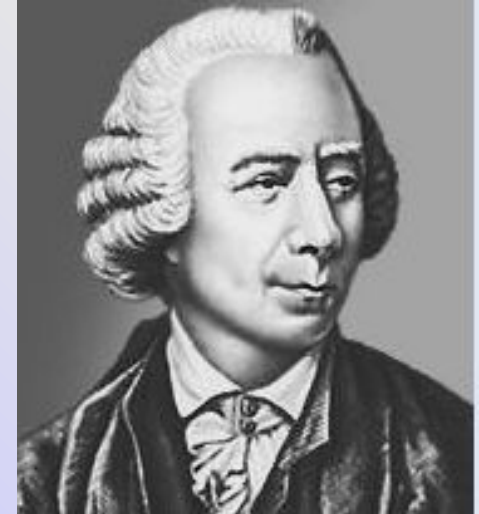
# Из истории возникновения логики



- Основоположником математической логики считают великого немецкого математика и философа **Готфрида Вильгельма Лейбница (1646-1716)**.
- Он попытался построить первые логические исчисления: арифметические и буквенно-алгебраические, что можно заменить простые рассуждения действиями со знаками, и привел соответствующие правила.
- Он одним из первых использовал для решения задач изображения кругов.

# Из истории возникновения логики

- Метод использования для решения задач изображения кругов развил швейцарский математик **Леонард Эйлер (1707—1783)**.
- Он долгие годы работал в Петербургской Академии наук. К этому времени относятся его знаменитые «Письма к немецкой принцессе», написанные в период с 1761 по 1768 год. В некоторых из этих «Писем...» Эйлер как раз и рассказывает о своем методе.





# Из истории возникновения логики



- Графический решения задач метод разрабатывал чешский математик **Бернард Больцано (1781—1848)**. Только в отличие от Эйлера он рисовал не круговые, а прямоугольные схемы.
- Методом кругов Эйлера пользовался и немецкий математик **Эрнест Шредер (1841—1902)**. Этот метод широко используется в его книге «Алгебра логики».
- Но наибольшего расцвета графические методы достигли в сочинениях английского логика **Джона Венна (1843 —1923)**. С наибольшей полнотой этот метод изложен им в книге «Символическая логика», изданной в Лондоне в 1881 году. В честь Венна вместо кругов Эйлера соответствующие рисунки называют иногда **диаграммами Венна**; в некоторых книгах их называют также диаграммами (или кругами) Эйлера-Венна.



# Из истории возникновения логики

- **Джордж Буль (1815 — 1864 г.)** создал алгебру, в которой буквами обозначены высказывания, и это привело к **алгебре высказываний**. Сочинение Джорджа Буля, в котором подробно исследовалась эта алгебра, было опубликовано в 1854 г., то есть почти 150 лет тому назад. Оно называлось «Исследование законов мысли» («Investigation of the Laws of Thought»). Отсюда ясно, что Буль рассматривал свою алгебру как инструмент изучения законов человеческого мышления, то есть законов логики.



# Из истории возникновения логики

- В конце XIX века, когда стала ясна необходимость обоснования понятий и идей самой математики, определилось главное назначение математической логики.
- Эти задачи имели логическую природу и, естественно, привели к дальнейшему развитию математической логики.
- В этом отношении показательны работы немецкого математика **Г. Фрёге (1846-1925 г.)** и итальянского математика **Д. Пеано (1858 -1932 г.)**, которые применили математическую логику для обоснования **арифметики и теории множеств**.



# *Из истории возникновения логики*

- Лишь в 1938 году выдающийся американский математик и инженер **Клод Шеннон** обнаружил, что алгебра логики приложима к любым переменным, которые могут принимать только два значения.
- Например, к состоянию контактов: включено - выключено или напряжению (или току): есть - нет, которыми представляется информация в **ЭВМ**.

# Логика

## Понятия

содержание

объем

## Суждения

общие

частные

единичные

## Умозаключение

дедукция

индукция

аналогия

# Понятие

- **Понятие** – это форма мышления, в которой отражаются существенные признаки отдельного предмета или класса однородных предметов. Всякое понятие имеет содержание и объем
- Например, понятие “**Красная площадь**” – отражает единичный предмет, “**Сиамская кошка**” – отражает класс сиамских кошек.
- **Содержание понятия** – совокупность существенных признаков множества, отраженных в этом понятии. Например, понятие “**квадрат**” – прямоугольник, имеет равные стороны.
- **Объем понятия** – множество предметов, которые мыслятся в понятии. Например, под объемом понятия “**лев**” подразумевается множество всех львов, которые существовали, существуют и будут существовать.

# Суждения (высказывания)

- **Высказывание (суждение)** – повествовательное предложение, о котором можно сказать истинно оно или ложно. Бывают **простые** и **сложные** (объединяют несколько простых).

| Высказывания  |  |   |
|---|--|---|
| Общие   | Частные  | Единичные   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Начинаются со слов: <b>все, всякий, каждый, ни один, любой...</b></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Начинаются со слов: <b>некоторые, большинство, многие...</b></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Например, <b>А – первая буква алфавита.</b></li></ul> |

# Суждения (высказывания)

| Высказывание  |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Истинное  | Ложное   | Простое   | Составное                                      |
| суждение, в котором связь понятий правильно отражает свойства и отношения реальных вещей. | в том случае, когда связь понятий не соответствует реальной действительности | если никакая его часть сама не является высказыванием | Высказывание состоящее из простых высказываний |

Предложения типа "в городе **A** более миллиона жителей", "у него голубые глаза" не являются высказываниями, так как для выяснения их истинности или ложности нужны дополнительные сведения: о каком конкретно городе или человеке идет речь. Такие предложения называются *высказывательными формами*.



# Умозаключение

- это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений (посылок) может быть получено новое суждение (заключение).
- **Умозаключения бывают:**
- **Дедуктивные** (от общего к частному) – Все ученики ходят в школу. Коля – ученик. Коля ходит в школу.
- **Индуктивные** (от частного к общему) – Абрикос и персик – сладкие. Значит, все фрукты сладкие на вкус.
- **Аналогия** – Наши коровы едят траву и дают молоко. В Австралии есть поля, коровы едят эту траву. Следовательно, австралийские коровы тоже дают молоко.

# Обозначения

- **Логические величины** – это понятия выражаемые словами И или Л.
- **Логическая переменная** – это символически выраженная логическая величина.
- **Логическое выражение** – это простое или сложное высказывание о котором можно сказать И оно или Л.

# Какие из предложений являются высказываниями?

Определите их истинность.

1. Число 6 – четное.
2. Посмотрите на доску.
3. Все роботы являются машинами.
4. У каждой собаки есть хвост.
5. Внимание!
6. Кто отсутствует?
7. Есть кошки, которые дружат с собаками.
8. Не все то золото, что блестит.
9.  $x^2 \geq 0$
10. Некоторые люди являются художниками.
11. Выразите 1 час 15 минут в минутах.
12. Всякий моряк умеет плавать.

# Какие из предложенных высказываний являются общими?

1. Не всякие книги содержат полезную информацию.
2. Кошка является домашним животным.
3. Все солдаты храбрые.
4. Ни один внимательный человек не совершит оплошность.
5. Некоторые ученики двоечники.
6. Все ананасы приятны на вкус.
7. Мой кот страшный забияка.
8. Любой неразумный человек ходит на руках.

# Какие из приведенных высказываний являются частными, единичными?

1. Некоторые мои друзья собирают марки.
2. Все лекарства неприятны на вкус.
3. А – первая буква в алфавите.
4. Некоторые медведи – бурые.
5. Тигр – хищное животное.
6. У некоторых змей нет ядовитых зубов.
7. Многие растения обладают целебными свойствами.
8. Все металлы проводят тепло.

**Укажите для нижеприведенных суждений, составные они или простые, истинные или ложные, общие или частные:**

| <b>Суждение</b>  | <b>П / С</b> | <b>И / Л</b> | <b>О / Ч</b> |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Если две прямые параллельны, то они не пересекаются                                      |              |              |              |
| Число 222 – непростое  |              |              |              |
| Треугольники с равными сторонами не равнобедренны  |              |              |              |
| Все собаки имеют четыре лапы, кошки тоже четырехпалые                                    |              |              |              |
| Собака – это не кошка  |              |              |              |
| Земля – плоская  |              |              |              |
| $15+9 > 19-15$   |              |              |              |
| Любой квадрат является ромбом  |              |              |              |
| Любой четырехугольник является параллелограммом  |              |              |              |
| Две прямые перпендикулярны тогда и только тогда, когда угол между ними равен 90 градусов |              |              |              |
| Все кролики любят капусту  |              |              |              |