



Логика.

Основные понятия

# [ ЛОГИКА ]

- *обозначает* совокупность правил, которым подчиняется процесс мышления или *обозначает* науку о правилах рассуждения и тех формах, в которых оно осуществляется.
- *изучает* абстрактное мышление как средство познания объективного мира, *исследует* формы и законы, в которых происходит отражение мира в процессе мышления.

# Основными формами абстрактного мышления являются:

- ПОНЯТИЕ — форма мышления, в которой отражаются существенные признаки отдельного предмета или класса однородных предметов: *портфель, трапеция, ураганный ветер*
- СУЖДЕНИЕ — мысль, в которой что-либо утверждается или отрицается о предметах. Суждения являются повествовательными предложениями, истинными или ложными. Они могут быть простыми и сложными: *Светит солнце. Весна наступила, и грачи прилетели.*
- УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ — прием мышления, посредством которого из исходного знания получается новое знание; из одного или нескольких истинных суждений, называемых посылками, мы по определенным правилам вывода получаем заключение. Есть несколько видов умозаключений. *Все металлы — простые вещества. Литий — металл. Литий — простое вещество*

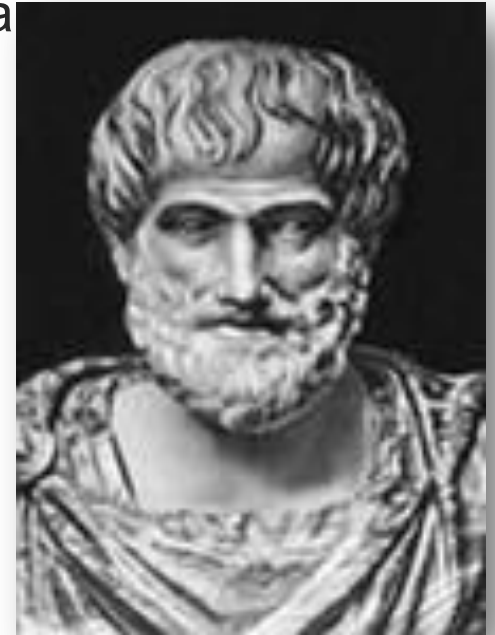
# Виды логики

- ФОРМАЛЬНАЯ ЛОГИКА — наука о законах и формах правильного мышления.
- Формальная логика связана с анализом наших обычных содержательных умозаключений, выражаемых разговорным языком.
- МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА изучает логические связи и отношения, лежащие в основе дедуктивного (логического) вывода. *(В книгах какого писателя хорошо рассказано о дедуктивном методе?)*
- Математическая логика изучает только умозаключения со строго определенными объектами и суждениями, для которых можно однозначно решить, истинны они или ложны.

# Этапы развития логики

**1-й этап** связан с работами ученого и философа *Аристотеля* (384— 322 гг. до н. э.). Он пытался найти ответ на вопрос "как мы рассуждаем", изучал "правила мышления".

*Аристотель* впервые дал систематическое изложение логики. Он подверг анализу человеческое мышление, его формы — понятие, суждение, умозаключение и рассмотрел мышление со стороны строения, структуры, то есть с формальной стороны. Так возникла *формальная логика*.



# Этапы развития логики

**2-й этап** — появление математической или символической логики. Основы ее заложил немецкий ученый и философ *Готфрид Вильгельм Лейбниц* (1646—1716). Он попытался построить первые логические исчисления, считал, что можно заменить простые рассуждения действиями со знаками и привел правила.



Англичанин *Джордж Буль* (1815— 1864) основоположник математической логики как самостоятельной дисциплины (булевой алгебры). В его работах логика обрела свой алфавит, свою орфографию и грамматику.



Тема

Логические  
ОСНОВЫ  
КОМПЬЮТЕРА

# Введение

- Информатика базируется на трех китах: математика, логика, физика.
- Логика, а именно математическая логика – основа для действия многих физических элементов, работающих внутри ЭВМ.



# Логика высказываний.

- **Логика** - это наука, изучающая методы доказательств и опровержений.
- Основными объектами логики являются – **высказывания** – повествовательные предложения, которые могут быть истинными или ложными.

## **Примеры простых высказываний:**

Сыктывкар – столица Коми республики.

(высказывание истинно)

Школа №27 – средняя школа г.Москвы

(высказывание ложно)

**Задание 1** определить какие из предложений являются высказываниями.  
Определить их истинность.

 Некоторые люди – художники.

■ Кто отсутствует?

  $5*5=25$

 Дважды два - пять.

■ Встать, суд идет!

 Квадрат есть параллелограмм

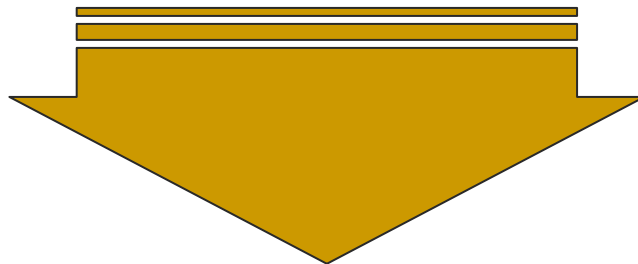
 Параллелограмм есть квадрат.

# Логика высказываний.

- Из простых высказываний можно составлять более **сложные**.

**Задание 2:** постройте сложное высказывание из двух простых

- Все ученики изучают литературу.  
Все ученики изучают математику.



- Все ученики изучают литературу **И** математику.

**Задание 2:** постройте сложное высказывание из двух простых

- Марина старше Светы. Оля старше Светы.

**Задание 2:** постройте сложное высказывание из двух простых

- Одна половина класса изучает английский язык. Вторая половина класса изучает немецкий язык.

**Задание 22** постройте сложное  
высказывание из двух простых

- Часть туристов любят чай.  
Остальные туристы любят кофе.

## Задание 3

составьте сложное высказывание из простых и определите истинность сложных высказываний.

- Приставка есть часть слова. **И**
- Приставка пишется раздельно со словом. **Л**

Приставка есть часть слова **И** она пишется раздельно со словом.

**Л?**

Приставка есть часть слова **ИЛИ** она пишется раздельно со словом.

**И**



# Логика высказываний.

- Истинность или ложность сложных высказываний определяется истинностью или ложностью простых.
- **Сложное высказывание** состоит из простых высказываний и **связок**, которые логически их соединяют.
- Логические связки называются **логические операции**.



# Логические операции

# Логическое умножение (конъюнкция)

Конъюнкция двух высказываний – это операция, ставящая в соответствие двум простым высказываниям  $A$  и  $B$  новое высказывание  $A \wedge B$

Таблица истинности

A	B	$A \wedge B$
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	Л

$A \wedge B$  читается «А и В»

Приставка есть часть слова **И** она пишется отдельно со словом.

# Логическое сложение (дизъюнкция)

Дизъюнкция двух высказываний – это операция, ставящая в соответствие двум простым высказываниям  $A$  и  $B$  новое высказывание  $A \vee B$

Таблица истинности

$A$	$B$	$A \vee B$
И	И	И
И	Л	И
Л	И	И
Л	Л	Л

$A \vee B$  читается « $A$  или  $B$ »

Приставка есть часть слова **ИЛИ** она пишется отдельно со словом.

# Логическое отрицание

Каждому элементарному высказыванию  $A$  можно сопоставить высказывание, заключающееся в том, что высказывание  $A$  ложно. Такое утверждение является тоже либо истиной, ибо ложью.

Таблица истинности

$A$	$\neg A$
И	Л
Л	И

$\neg A$  читается «не  $A$ »

Пример:

$A \equiv \langle \text{Число } 5 \text{ является делителем числа } 30 \rangle$

$\neg A \equiv \langle \text{Число } 5 \text{ не является делителем числа } 30 \rangle$

# Импликация (следствие)

Если ..., то ...  
Когда ..., тогда ...  
Коль скоро ..., то ...

Таблица истинности

A	B	$A \rightarrow B$
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	И
Л	Л	И

Если выглянет солнце, то станет тепло.

$$A \rightarrow B$$

# Эквивалентность

**Если и только если ...  
Тогда и только тогда,  
когда ...**

Людоед голоден тогда и  
только тогда, когда он  
давно не ел.

$$A \equiv B$$

Таблица истинности

A	B	$A \equiv B$
И	И	И
И	Л	Л
Л	И	Л
Л	Л	И

## Задание 4. Определите истинность высказывания. Объясните свой выбор.

1. Суффикс есть часть слова, и он стоит после корня.
2. Две прямые на плоскости параллельны или пересекаются.
3. Если Маша – сестра Саши, то Саша – брат Маши.
4. Родственные слова имеют общую часть, и они сходны по смыслу.
5. Луна- планета или  $2+3=5$ .
6. Тише едешь – дальше будешь.
7. Число делится на 2 без остатка только тогда, когда оно четное.



# Приоритеты выполнения логических операций

- Отрицание
- Конъюнкция
- Дизъюнкция
- Импликация
- Эквивалентность

**Задание 5.** Найти множество значений  $p$ , при которых результат будет истинным.

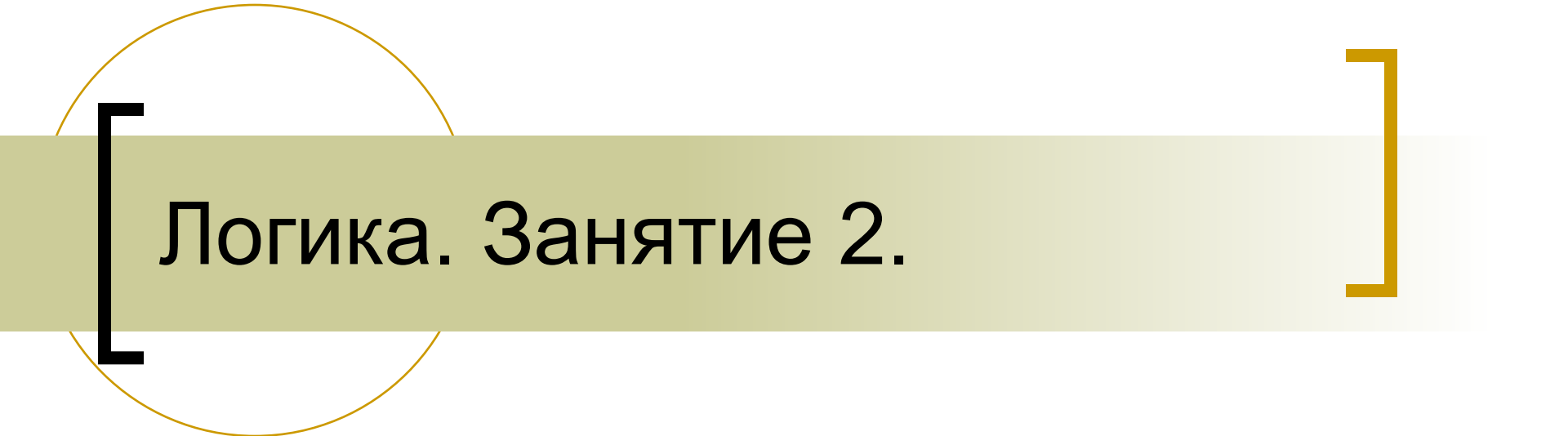
$$A \equiv \{p \text{ делится на } 5\}$$

$$B \equiv \{p - \text{нечетное число}\}$$

$$A \wedge B = u$$

**Задание 5.** Определите истинность высказывания. Объясните свой выбор.

Летом Петя поедет в деревню и, если будет хорошая погода, то он пойдет на рыбалку.



# Логика. Занятие 2.

# Вставь пропущенные слова

1. Простые высказывания - ... предложения, они не могут быть восклицательными или вопросительными.
2. Сложные высказывания состоят из простых и ...
3. Конъюнкция двух простых высказываний ... только тогда, когда ... оба высказывания и ... в остальных случаях.
4. ... двух простых высказываний ложна, когда ложны оба, входящих в него простых высказывания и истинна в остальных случаях.
5. **Если..., то ....** Назовите операцию.
6.  **$A \equiv B$**  Назовите операцию.
7. Расскажите о приоритете логических операций

**Повторение.** Определите истинность высказывания. Объясните свой выбор.

1. Число 17 нечетное и двузначное.
2.  $5*5=25$  или  $7*7=47$
3. Неверно, что корова – хищное животное.
4. Если компьютер включен, то на нем можно работать.
5. Водительские права можно получить тогда и только тогда, когда тебе исполнилось 18 лет.

**Задание 1.** Составьте и запишите истинные сложные высказывания из простых с использованием логических операций.

1. Неверно, что  $10 > Y \geq 5$  и  $Z < 0$
2.  $Z$  является  $\min(Z, Y)$
3.  $A$  является  $\max(A, B, C)$
4. Любое из чисел  $X, Y, Z$  положительно
5. Хотя бы одно из чисел  $K, L, M$  не отрицательно.
6. Все числа  $X, Y, Z$  равны 12
7. Если  $X$  делится на 9, то  $X$  делится и на 3.

## Задание 2. Найдите значения логических выражений.

1 - истина  
0 - ложь

1.  $F = (0 \vee 0) \vee (1 \vee 1)$

2.  $F = (1 \vee 1) \vee (1 \vee 0)$

3.  $F = (1 \wedge 1) \wedge (1 \wedge 0)$

4.  $F = \neg 1 \wedge (1 \vee 1) \vee (\neg 0 \wedge 1)$

5.  $F = (\neg 1 \vee 1) \wedge (\neg 1 \vee 0)$



# [ Домашнее задание ]

- Сайт Дистанционное обучение Thlicey.ru
- Курс: Основы логики
- Домашнее задание №1

# Практическая работа:

---

Составить тестирующую программу на языке программирования Паскаль, которая реализует проверку знания логических операций (4 вопроса).

Программа выводит случайным образом два значения логических переменных А и В (1, 0), запрашивает ответ и выводит сообщение о правильности ответа.

- Вариант 1 – конъюнкция
- Вариант 2 – дизъюнкция
- Вариант 3 – импликация
- Вариант 4 – эквиваленция
- Доп. Задание - отрицание



# Алгоритм построения таблицы истинности

1. Вычислить количество строк в таблице по формуле  $K = 2^n$ , где  $n$  – количество переменных.
2. Вычислить кол-во столбцов = кол-во переменных + кол-во операций
3. Первые  $n$  столбцов заполнить всеми сочетаниями значений переменных.
4. Вписать в заголовки столбцов операции согласно порядку выполнения (приоритету).
5. Заполнить столбцы.

# Задание

1. Построить таблицу истинности  
 $F = (A \wedge \neg B) \vee C$
2. Определить равносильность двух высказываний  $F_1$  и  $F_2$ 
  - $F_1 = \neg A \wedge \neg B$
  - $F_2 = \neg (A \vee B)$

# Логические операции *И, ИЛИ, НЕ* в табличном процессоре *Excel*

**Конъюнкция**      =И(<выражение 1>; <выражение 2>)

**Дизъюнкция**      =ИЛИ(<выражение 1>; <выражение 2>)

**Отрицание**      =НЕ(<выражение>)



1. Построить таблицу истинности для логической функции

$$F = A \vee (B \vee \neg B \Rightarrow \neg C)$$

2. Докажите равносильность

$$F_1 = (A \rightarrow B) \text{ И } F_2 = (A \vee \neg B)$$

3.  $\neg A \vee \neg B$  и  $A \wedge B$  - равносильны?