

# Домашнее задание

1 вариант.

1. Сколько можно составить четырехзначных чисел из цифр 1, 5, 8, 3, если: а) цифры в числе не повторяются;  
б) цифры могут повторяться.
2. В среду в 5 «Б» классе 5 уроков: русский, информатика, естествознание, ИЗО, иностранный. Сколько можно составить вариантов расписания на день? Сколько можно составить вариантов расписания на день, зная, что информатика – первый урок?

2 вариант.

1. Сколько можно составить трехзначных чисел из цифр 4, 9, 7, если: а) цифры в числе не повторяются;  
б) цифры могут повторяться.
2. В среду в 5 «А» классе 5 уроков: русский, литература, естествознание, математика, иностранный. Сколько можно составить вариантов расписания на день? Сколько можно составить вариантов расписания на день, зная, что математика – второй урок?

# Самостоятельная работа

# Тема урока:

Множество. Высказывания. Простые и сложные высказывания. Диаграммы Эйлера-Венна. Логические операции. Таблицы истинности. Правила записи логических выражений. Приоритеты логических операций.

# **Логика** - наука о формах и способах мышления.

Основы логики были заложены работами ученого и философа

**Аристотеля**

(384 -322гг. до н.э.).

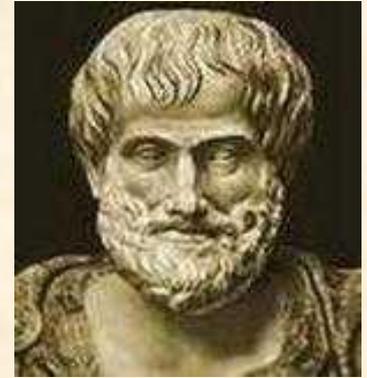
Он пытался первым найти ответ на вопрос «Как мы рассуждаем?», изучал правила мышления.

Аристотель впервые дал систематическое изложение логики.

Он подверг анализу человеческое мышление, его

**формы - понятие, суждение, умозаключение.**

Так возникла **формальная логика.**



**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**.

Не являются высказываниями восклицательные и вопросительные предложения:

*Уходя, гасите свет*

*Принеси мне книгу*

*Ты идешь в кино?*

**Высказывания делятся на:**

**1. простые**       $2+8<5$       - ложно

**Земля – планета Солнечной системы**- истинно;

**2. составные** (истинность которых вычисляется с помощью алгебры высказываний)

**“Все мышки **и** кошки с хвостами”**

**“Все мышки с хвостами” **и** “Все кошки с хвостами”**

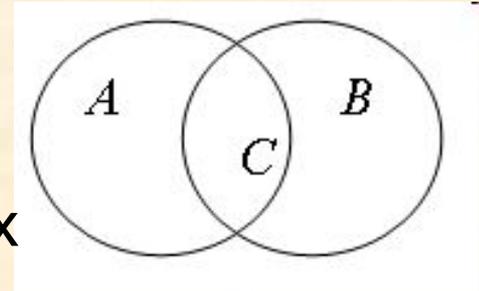


**Пример 1.** Отобразить с помощью **диаграммы Эйлера-Венна** соотношение между объемами понятий **натуральные числа** и **четные числа**.

**A** = {**Натуральные числа** (целые положительные числа)}

**B** = {**Четные числа** (множество отрицательных и положительных четных чисел)}

**C** = {**множество положительных четных чисел**}

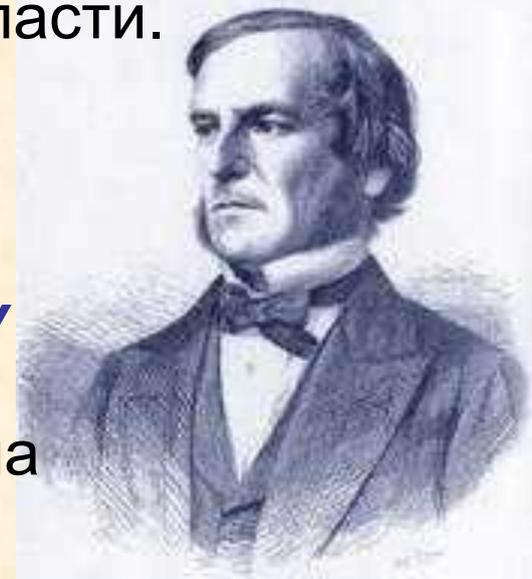


## Математическая логика



Немецкий ученый **Готфрид Лейбниц** (1646-1716) заложил основы **математической логики**. Он пытался построить первые логические исчисления (свести логику к математике), предложил использовать символы вместо слов обычного языка, поставил много задач по созданию символьной логики, его идеи оказали влияние на последующие работы ученых в этой области.

Англичанин **Джордж Буль** (1815-1864, математик-самоучка), на фундаменте, заложенном Лейбницем, создал новую область науки - **Математическую логику** (*Булеву алгебру* или *Алгебру высказываний*). В его работах логика обрела свой алфавит, свою орфографию и грамматику.



# Алгебра логики (высказываний)

работает с **высказываниями**.

Различают:

**1. Логические константы (логические утверждения)** – конкретные частные утверждения (**И/Л**)

{Аристотель - основоположник логики}

{На яблонях растут бананы}

**2. Логические переменные (предикаты)** – логические высказывания, значения которых меняются в зависимости от входящих в них переменных, обозначаются заглавными латинскими буквами **A, B, C, D, F,...**

**A** = {Аристотель - основоположник логики}

**B** = {На яблонях растут бананы}.

Истинному высказыванию ставится в соответствие 1, ложному — 0. Таким образом, **A = 1, B = 0**.

**3. Логические функции ( логические формулы) –**  
**сложные логические выражения образованных**  
**из простых и связанных логическими**  
**операциями **И, ИЛИ, НЕ** и др.)**

Высказывание **“Все мышки **и** кошки с хвостами”**  
является сложным и состоит из двух простых высказываний.

**A=“Все мышки с хвостами” и B=“Все кошки с хвостами”**  
Его можно записать в виде логической функции, значение  
которой истинно:  **$F(A,B)=A$  и  $B$**

В математической логике не рассматривается конкретное  
содержание высказывания, важно только, истинно оно или  
ложно. Поэтому высказывание можно представить некоторой  
переменной величиной, значением которой может быть  
только **ложно (0)** или **истинно (1)**.

# Логические операции

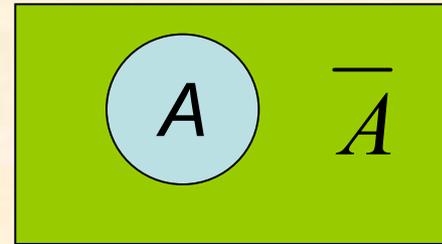
## 1. Отрицание (инверсия).

Обозначение: **НЕ**  $A$ ,  $\neg A$ ,  $\overline{A}$

Таблица истинности:

$A$	$\overline{A}$
0	1
1	0

Диаграмма Эйлера-Венна



$A = \{\text{Дети любят игрушки}\}$        $\overline{A} = \{\text{Дети **НЕ** любят игрушки}\}$

$A = \{\text{множество учеников 10 А класса}\}$

$\overline{A} = \{\text{множество учеников **НЕ** 10 А класса}\}$

## 2. Логическое умножение (Конъюнкция)

Обозначение: И,  $\wedge$ , &,  $\cdot$

$$F = A \wedge B$$

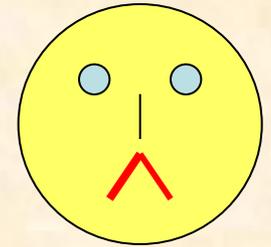
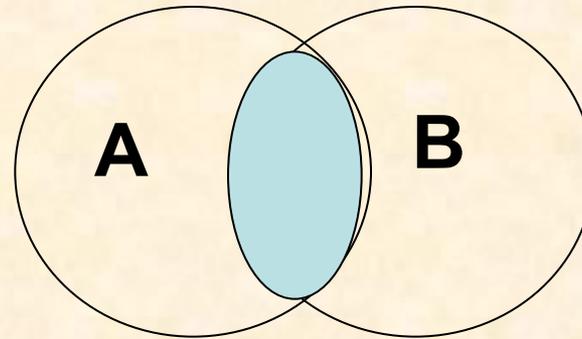


Таблица ИСТИННОСТИ:

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Диаграмма Эйлера-Венна

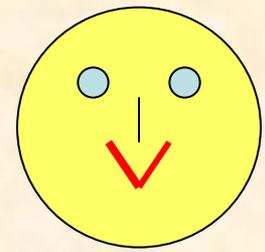


$A = \{\text{Множество обитателей моря}\}$

$B = \{\text{Множество млекопитающих}\}$

$F = A \wedge B = \{\text{кит, акула, дельфин}\}$

### 3. Логическое сложение (Дизъюнкция)



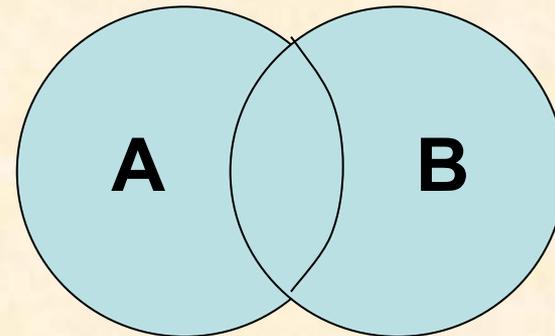
Обозначение: **ИЛИ**,  $\vee$ ,  $+$ ,  $|$

$$F = A \vee B$$

Таблица истинности:

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Диаграмма Эйлера-Венна



$A = \{\text{Множество учеников 10 А класса}\}$

$B = \{\text{Множество учеников 10 Б класса}\}$

$F = A \vee B = \{\text{Множество учеников 10А или 10Б кл.}\}$

# 4. ИМПЛИКАЦИЯ (логическое следование)

Обозначение:  $A \rightarrow B$ ,  $A \Rightarrow B$

Таблица истинности:

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

условие  $\Rightarrow$  следствие

**ЕСЛИ, ... ТО ...**

Если будет дождь, то мы не пойдем на улицу.

Если на траве роса, то скоро настанет вечер.

Импликация - логическая операция, ставящая в соответствие каждому двум простым высказываниям составное высказывание, являющееся **ложным тогда и только тогда**, когда условие (первое высказывание) истинно, а следствие (второе высказывание) ложно.

## 5. ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ (равнозначность) -

логическая операция, ставящая в соответствие каждому двум простым высказываниям составное высказывание, являющееся истинным **тогда и только тогда**, когда оба исходных высказывания одновременно истинны или одновременно ложны.

Обозначение:  $A \sim B$ ,  $A \leftrightarrow B$ ,  $A \equiv B$ ,  $A = B$

Таблица истинности:

A	B	$A \leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Чайник греет воду тогда и только тогда, когда он включен.

Мы дышим свежим воздухом тогда и только тогда, когда гуляем в парке.

## Приоритет логических операций:

1. **()** Операции в скобках
2. **НЕ** Отрицание
3. **И** логическое умножение
4. **ИЛИ** Логическое сложение
5.  $\rightarrow$  Импликация
6.  $\leftrightarrow$  Эквивалентность

## РЕШИМ ЗАДАЧИ:

Определите, в каком порядке необходимо вычислять значение логического выражения:

$$1) \overset{1}{\neg} A \overset{3}{\&} \overset{2}{\neg} B$$

$$2) A \overset{2}{\&} (B \overset{1}{\&} C)$$

$$3) (A \overset{1}{\&} B) \overset{4}{\vee} (C \overset{3}{\&} \overset{2}{\neg} D)$$

$$4) A \overset{2}{\vee} \overset{1}{\neg} D \overset{3}{\vee} B$$

$$5) A \overset{3}{\rightarrow} (B \overset{2}{\leftrightarrow} \overset{1}{\neg} A)$$



# Домашнее задание

**Знать**  
**логические операции**