

ОСНОВЫ  
ЛОГИКИ

Таблицы истинности

Что такое высказывание?  
Какое предложение  
является высказыванием?

Форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается.  
Высказывание - повествовательное предложение

На какие виды делятся  
высказывания по своей  
структуре?

Простые и  
сложные

Как обозначаются простые  
высказывания в алгебре  
логики?

Логическими переменными,  
которые обозначаются  
латинскими буквами

Как обозначается  
ИСТИННОСТЬ таких  
высказываний?

1 и 0

**Сложное  
(составное)  
высказывание**

Что связывает  
переменные в формулах  
алгебры высказываний?

Логические  
операции

# Перечислите логические операции

1. Инверсия (отрицание)
2. Конъюнкция (умножение)
3. Дизъюнкция (сложение)
4. Импликация (следование)
5. Эквиваленция  
(равносильность)



# Даны простые высказывания

A = "Вчера было пасмурно"

B = "Сегодня ярко светит  
солнце"

Постройте составное

высказывание

" Если вчера было пасмурно, то  
сегодня ярко светит солнце"

$$A \rightarrow B$$

# Переведите на язык алгебры логики сложное высказывание

... Идёт налево - песнь заводит,  
направо - сказку говорит...

$A$  = Идёт налево       $C$  = Песнь заводит

$B$  = Идёт направо и сказку говорит  
 $(A \Rightarrow C) \vee (B \Rightarrow D)$

Переведите сложное высказывание на  
естественный язык

$$(A \vee B) \Rightarrow C$$

A = «это утро ясное»

B = «это утро теплое»

C = «зонтик не нужен»

Если это утро ясное или  
теплое, то зонтик не нужен.

# Таблицы истинности

Таблицу, показывающую, какие значения принимает составное высказывание при всех сочетаниях (наборах) значений входящих в него простых высказываний, называют **таблицей истинности** составного высказывания.

## Алгоритм построения таблицы истинности:

1. Подсчитать количество переменных **n** в логическом выражении.
2. Определить число строк в таблице:  **$m = 2^n +$  строка заголовка**.
3. Подсчитать количество и установить последовательность выполнения логических операций в формуле с учетом скобок и приоритетов.
4. Определить **количество столбцов в таблице = количество переменных + количество операций**.
5. Заполнить столбцы входных переменных наборами значений.
6. Провести заполнение таблицы истинности по столбцам, выполняя логические операции в установленной последовательности.

# Алгоритм заполнения набора входных переменных:

- а)** разделить колонку значений **первой переменной пополам** и заполнить верхнюю часть колонки **нулями** (ложь), а нижнюю **единицами** (истина);
- б)** разделить колонку значений **второй переменной на четыре части** и заполнить каждую четверть чередующимися группами нулей и единиц, **начиная с группы нулей**;
- в)** продолжать деление колонок значений последующих переменных на 8, 16 и т.д. частей и заполнение их группами нулей или единиц до тех пор, пока группы нулей и единиц не будут состоять из одного символа.

Пример 1.

Определим истинность составного высказывания:

**"Если я куплю яблоки или абрикосы, то приготовлю фруктовый пирог".**

1. Переведем высказывание на язык алгебры логики:

$A = \text{"купить яблоки"}$

$B = \text{"купить абрикосы"}$

$C = \text{"испечь пирог"}$

$$(A \vee B) \rightarrow C$$



## 2. Построим таблицу истинности по алгоритму

- Сколько переменных? 3
- Сколько будет строк?  
 $2^3=8$  + строка на заголовок
- Сколько операций в формуле? 2
- Подсчитаем количество столбцов в таблице: количество переменных + количество операций  
 $3+2=5$

# Таблица истинности

| A | B | C | $A \vee B$ | $A \vee B \Rightarrow C$ |
|---|---|---|------------|--------------------------|
| 0 | 0 | 0 |            |                          |
| 0 | 0 | 1 |            |                          |
| 0 | 1 | 0 |            |                          |
| 0 | 1 | 1 |            |                          |
| 1 | 0 | 0 |            |                          |
| 1 | 0 | 1 |            |                          |
| 1 | 1 | 0 |            |                          |
| 1 | 1 | 1 |            |                          |

# Таблица истинности

| A | B | C | $A \vee B$ | $A \vee B \Rightarrow C$ |
|---|---|---|------------|--------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0          | 1                        |
| 0 | 0 | 1 | 0          | 1                        |
| 0 | 1 | 0 | 1          | 0                        |
| 0 | 1 | 1 | 1          | 1                        |
| 1 | 0 | 0 | 1          | 0                        |
| 1 | 0 | 1 | 1          | 1                        |
| 1 | 1 | 0 | 1          | 0                        |
| 1 | 1 | 1 | 1          | 1                        |

## Пример 2. Определим истинность составного высказывания:

В классе оказалось разбито стекло. Учитель объясняет директору: «Это сделал Коля или Саша. Но Саша этого не делал, т.к. в это время сдавал мне зачет. Следовательно, это сделал Коля».

# 1. Переведем высказывание на язык алгебры логики:

**K** = " это сделал Коля "

**C** = " это сделал Саша "

**( K  $\vee$  C )  $\wedge$   $\neg$  C**

**$\Rightarrow$  K**

## 2. Построим таблицу истинности по алгоритму

- Сколько переменных? 2
- Сколько будет строк?  
 $2^2=4$  + строка на заголовок
- Сколько операций в формуле? 4
- Подсчитаем количество столбцов в таблице: количество переменных + количество операций  
 $2+4=6$

# Таблица истинности

| K | C | $\neg C$ | $K \vee C$ | $(K \vee C) \wedge \neg C$ | $(K \vee C) \& \neg C \Rightarrow K$ |
|---|---|----------|------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 0 | 0 | 1        | 0          | 0                          | 1                                    |
| 0 | 1 | 0        | 1          | 0                          | 1                                    |
| 1 | 1 | 1        | 1          | 1                          | 1                                    |
| 1 | 1 | 0        | 1          | 0                          | 1                                    |

Составить таблицы  
истинности для формул:

а)  $(A \leftrightarrow B) \wedge (\neg B \rightarrow C)$

б)  $A \wedge B \vee C \rightarrow (\neg A \leftrightarrow C)$

в)  $(A \vee B) \wedge (\neg A \vee C) \rightarrow (B \leftrightarrow C)$



## Дополнительно:

$$\text{г) } (A \vee B) \wedge C \leftrightarrow \neg B \rightarrow C$$

$$\text{д) } A \rightarrow (B \wedge C \leftrightarrow \neg A) \vee B$$

$$\text{е) } ((A \leftrightarrow B) \rightarrow \neg(A \wedge C)) \vee B$$

$$\text{ж) } ((A \vee \neg B) \rightarrow B) \wedge (\neg A \vee B)$$

## Домашнее задание

Составить таблицы истинности для формул:

а)  $(A \rightarrow \neg B) \vee (B \leftrightarrow C) \wedge A$

б)  $A \wedge B \rightarrow (\neg A \leftrightarrow B \vee C)$

в)  $(A \rightarrow B \leftrightarrow \neg A) \wedge C \vee B$