

Алгебра логики



Шкала оценивания

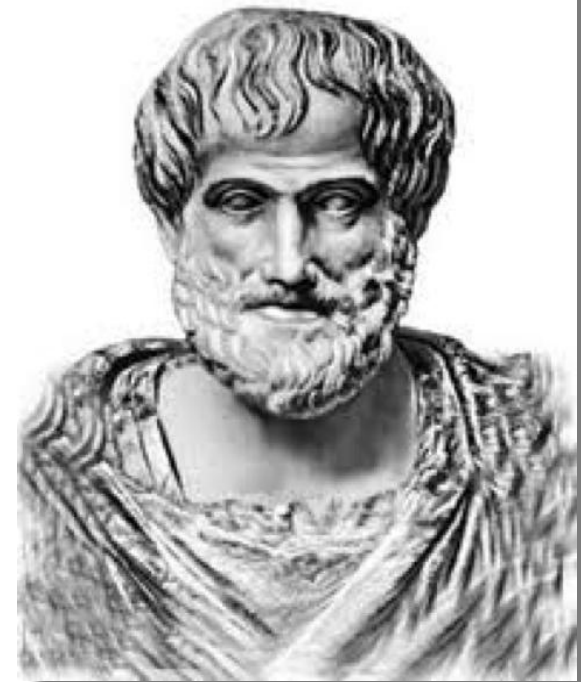
7 и более баллов – оценка 5

4-6 баллов – оценка 4

2-3 баллов – оценка 3

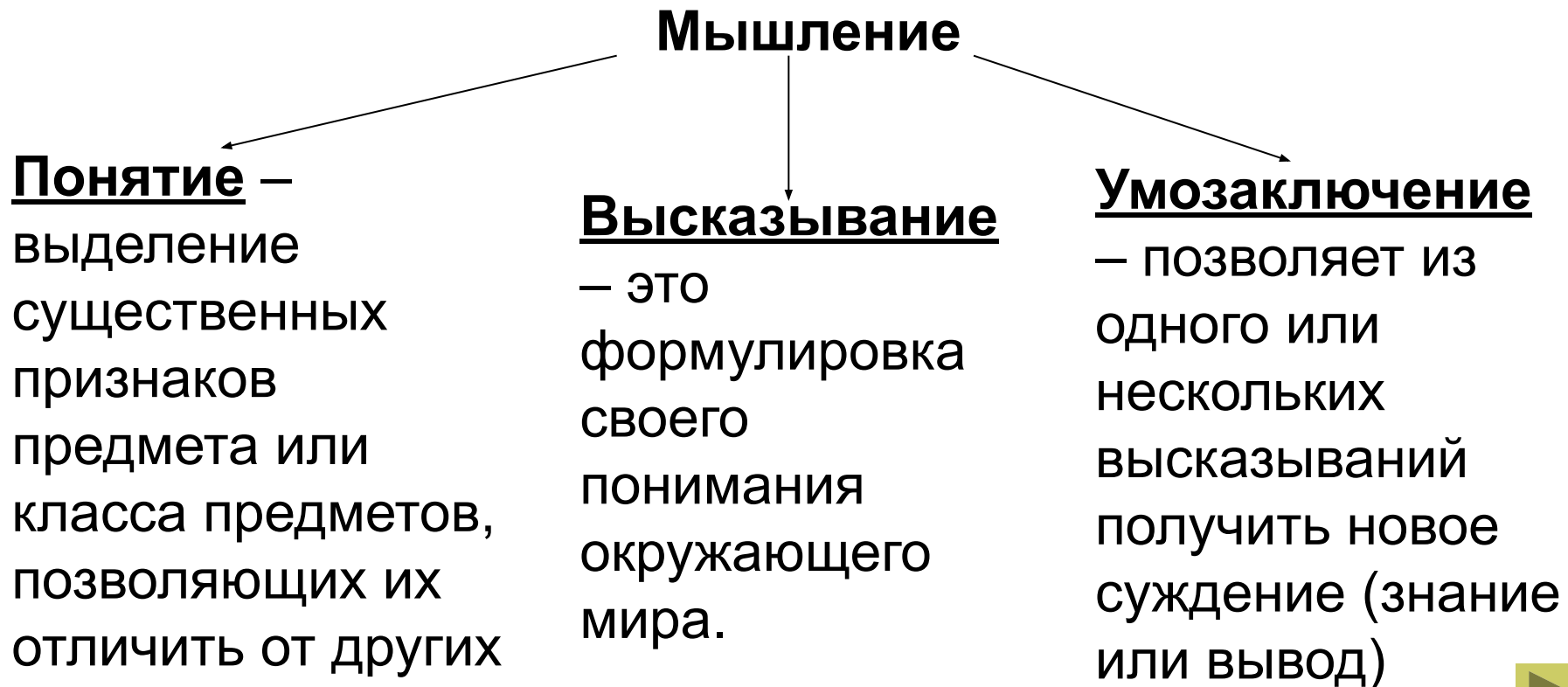
ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

4 в. до н.э. древнегреческий
ученый *Аристотель* заложил
ОСНОВЫ ЛОГИКИ



ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ

Логика – это наука о формах и способах мышления. Это учение о способах рассуждения и доказательств.



ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ

Какие из предложений являются высказываниями?

Определить их истинность.

- | | |
|--|-------------|
| □ Сколько человек в группе? | Не является |
| □ Сумма внутренних углов
треугольника равна 180° . | Истина |
| □ Число 3 является четным. | Ложно |
| □ Разделите яблоко пополам. | Не является |
| □ На улице бывает холодно. | Истина |
| □ Дети любят играть. | Истина |
| □ Монитор – устройство ввода
информации. | Ложно |
| □ Ночью темно. | Истина |
| □ Кто идет? | Не является |
| □ Студенты учатся. | Истина |



ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Перевел законы мышления из словесного царства в царство математики - немецкий ученый Готфрид Вильгельм Лейбниц (в 1666 г.).



ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Джордж Буль в 1816 году создал логический универсальный язык, подчиняющийся строгим математическим законам.



ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ОПЕРАЦИИ

Алгебра — это наука об общих операциях, аналогичных сложению и умножению, которые выполняются не только над числами, но и над другими математическими объектами, в том числе и над высказываниями. Такая алгебра называется **алгеброй логики**.

ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ОПЕРАЦИИ

- **Логическая переменная** — это простое высказывание, содержащее только одну мысль. *Ее символическое обозначение — латинская буква (например A, B, X, Y и т.д.).* Значением логической переменной могут быть только константы **ИСТИНА** и **ЛОЖЬ** (1 и 0).
- Составное высказывание — **логическая функция**, которая содержит не сколько простых мыслей, соединенных между собой с помощью логических операций.
- **операции**

ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ОПЕРАЦИИ

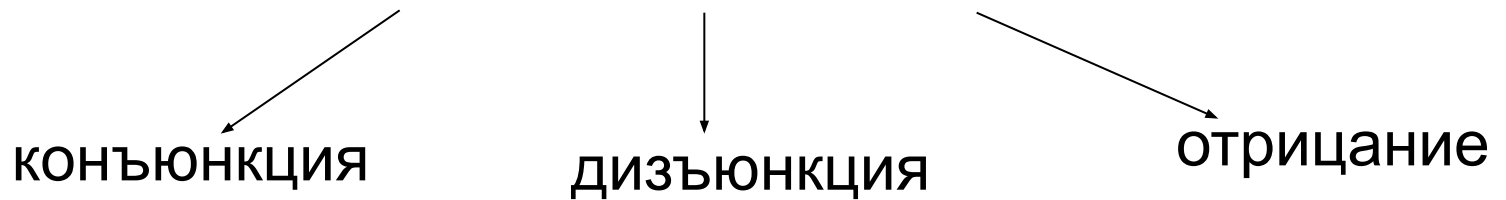
Логическое выражение - это составное высказывание (логическая функция) выраженная в виде формулы, в которую входят логические переменные и знаки логических операций.

Значение логического выражения можно вычислить. Им может быть только ЛОЖЬ или ИСТИНА.



ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ОПЕРАЦИИ

Базовые логические операции



дополнительные логические операции



Основные логические операции

	Конъюнкция	Дизъюнкция	Инверсия	Импликация	Эквивалентность
Название	Логическое умножение	Логическое сложение	Отрицание	Логическое следование	Логическое равенство
Обозначение	$A \wedge B$	$A \vee B$	\overline{A}	$A \rightarrow B$	$A \sim B$

Операция конъюнкция

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

Составное высказывание « $2 \cdot 2 = 4$ И $3 \cdot 3 = 10$ »

$A = \langle 2 \cdot 2 = 4 \rangle$, $B = \langle 3 \cdot 3 = 10 \rangle$

$A = 1$, $B = 0$

$F = 0$ Ложно

Операция дизъюнкция

A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Составное высказывание « $10 / 2 = 4$ » или « $5 \cdot 3 = 10$ »

$A = \text{«}10 / 2 = 4\text{»}$, $B = \text{«}5 \cdot 3 = 10\text{»}$

$A = 0$, $B = 0$

$F = 0$ Ложно

Операция отрицание

A	$\neg A$
0	1
1	0

Пусть $A = \text{«Два умножить на два равно четырем»}$

$A = 1$

$\neg A = 0$

$\neg A = \text{«Два умножить на два не равно четырем»}$

Операция импликация

A	B	A→B
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

A = «Данный четырехугольник – квадрат»

B = «Около данного четырехугольника можно описать окружность»

A = 1, B = 1

F = 1 Истинно

Операция эквивалентность

A	B	A↔B
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

« $5 \cdot 3 = 15$ » равносильно высказыванию
« $24 / 3 = 8$ »

$A = 1, B = 1$

$F = 1$ ИСТИННО

Упражнение №1

Есть два простых высказывания:

А – «Волк – травоядное животное».

В – «Корова – хищное животное».

Составьте из них все возможные составные высказывания и определите их истинность.

Упражнение №1

$$A = 0$$

$$B = 0$$

$$A \wedge B = 0$$

$$A \vee B = 0$$

$$\neg A = 1$$

$$\neg B = 1$$

$$A \rightarrow B = 1$$

$$A \sim B = 1$$

Упражнение №2

Даны два простых высказывания:

А – «Число 17 – четное».

В – «Число 17 – двухзначное».

Составьте из них все возможные составные высказывания и определите их истинность.

Упражнение №2

$$A = 0$$

$$B = 1$$

$$A \wedge B = 0$$

$$A \vee B = 1$$

$$\neg A = 1$$

$$\neg B = 0$$

$$A \rightarrow B = 1$$

$$A \sim B = 0$$

Упражнение №3

Даны два простых высказывания:

А - «Два умножить на два равно четыре».

В - «Два умножить на два равно пять».

Составьте из них все возможные составные высказывания и определите их истинность.

Упражнение №3

$$A = 1$$

$$B = 0$$

$$A \wedge B = 0$$

$$A \vee B = 1$$

$$\neg A = 0$$

$$\neg B = 1$$

$$A \rightarrow B = 0$$

$$A \sim B = 0$$

Упражнение №4

Даны два простых высказывания:

А – «Париж – столица Франции».

В – «Москва – столица России».

Составьте из них все возможные составные высказывания и определите их истинность.

Упражнение №4

$$A = 1$$

$$B = 1$$

$$A \wedge B = 1$$

$$A \vee B = 1$$

$$\neg A = 0$$

$$\neg B = 0$$

$$A \rightarrow B = 1$$

$$A \sim B = 1$$

Упражнение №5

Для какого имени истинно
высказывание:

¬ (Первая буква имени
гласная → Четвертая буква
имени согласная)?

- а) ЕЛЕНА б) ВАДИМ
в) АНТОН г) ФЕДОР

АНТОН

Упражнение №6

Составьте и запишите истинное сложное высказывание из простых с использованием логических операций:

Если X делится на 2, то оно четное.

$(X \text{ делится на } 2) \rightarrow (X - \text{четное}).$

Упражнение №7

Запишите логическое выражение, соответствующее следующему высказыванию. Определите его истинность.

Зоология изучает растения или ботаника изучает животных.

А - Зоология изучает растения

В - Ботаника изучает животных

Упражнение №7

$$A = 0$$

$$B = 0$$

$$A \wedge B = 0$$

$$A \vee B = 0$$

$$\neg A = 1$$

$$\neg B = 1$$

$$A \rightarrow B = 1$$

$$A \sim B = 1$$

Упражнение №8

Составьте и запишите истинное сложное высказывание из простых с использованием логической операции импликации:

X делится на 9 равносильно тому, что X делится на 3.

$(X \text{ делится на } 9) \sim (X \text{ делится на } 3).$

Шкала оценивания

7 и более баллов – оценка 5

4-6 баллов – оценка 4

2-3 баллов – оценка 3

Домашнее задание

1. Изучить материал.
2. Выполнить творческое задание. *Составить кроссворд по данной теме.*