



АЛГЕБРА ВЫСКАЗЫВАНИЙ (алгебра логики)

10 КЛАСС

ЦЕЛЬ

- Рассмотреть основные понятия алгебры высказываний
- рассмотреть основные логические операции алгебры логики и научиться ими пользоваться

ЛЕКЦИЯ

ПОВТОРЕНИЕ

Рассмотренные ранее понятия:

ЛОГИКА

ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ

ЗНАЧЕНИЯ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

Термин «логика» происходит от древнегреческого *logos* – «слово, мысль, понятие, рассуждение, закон».

Логика является одной из дисциплин, образующих математический фундамент информатики.

В вычислительной технике и автоматике используются логические схемы – устройства, которые преобразуют двоичные сигналы.

Анализ и проектирование логических схем опираются на законы алгебры логики.

Любой язык программирования содержит логические переменные и средства для описания и вычисления логических выражений.

Логические методы применяются и при работе с базами данных.



Алгебра высказываний

В алгебре высказываний высказывания обозначаются именами логических переменных, которые могут принимать лишь два значения:

«истина» (1)

или

«ложь» (0)

Основным объектом в логике является высказывание.

Высказывание – это повествовательное предложение,
о котором можно сказать истинно оно или ложно.

Высказывание называется **простым**,
если никакая его часть сама
не является высказыванием.

Высказывание называется **составным**,
если оно состоит из простых высказываний,
соединенных логическими связками:
И, ИЛИ, частицей НЕ

Примеры:

1. Москва – столица России
2. Студент математического факультета педагогического университета
3. Треугольник ABC подобен треугольнику A'B'C'
4. Луна есть спутник Марса
5. Кислород – газ
6. Каша – вкусное блюдо
7. Математика – интересный предмет
8. Железо тяжелее свинца
9. Треугольник называется равносторонним, если все его стороны равны
10. Сегодня плохая погода
11. Река Ангара впадает в озеро Байкал

Какие из этих предложений являются высказываниями?

Ответ: 1, 4, 5, 8, 9, 11

Простые высказывания обозначают
заглавными латинскими буквами
A, B, C...X, Y, Z и называют
логическими переменными

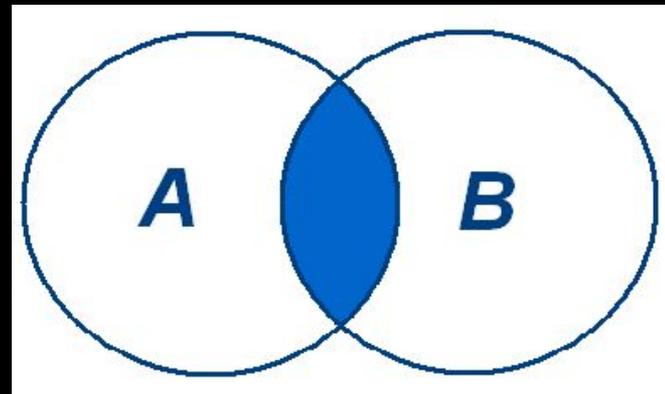
Значения высказываний
ИСТИНА или ЛОЖЬ обозначают
соответственно цифрами 1 и 0
и называют ***логическими величинами***

Составные высказывания называются
логическими выражениями и включают
в себя логические переменные,
операции логики и скобки для изменения
порядка действий операций

ОСНОВНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

Логическое умножение (конъюнкция, &)

Объединение двух или нескольких высказываний в одно с помощью союза «И» называется операцией **логического умножения** или **конъюнкцией**.



Логическое умножение (конъюнкция)

*Составное высказывание,
образованное в результате
логического умножения **или**
конъюнкции, истинно тогда и
только тогда, когда истинны
все входящие в него простые
высказывания*

Таблица истинности функции логического умножения

A	B	F=A&B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ПРИМЕР

1. $A = \langle\langle 2 * 2 = 5 \rangle\rangle$ (ложь), $B = \langle\langle 3 * 3 = 10 \rangle\rangle$ (ложь)

$F = A \& B$ – ложь

2. $A = \langle\langle 2 * 2 = 4 \rangle\rangle$ (истина), $B = \langle\langle 3 * 3 = 6 \rangle\rangle$ (ложь)

$F = A \& B$ – ложь

3. $A = \langle\langle 2 * 2 = 4 \rangle\rangle$ (истина), $B = \langle\langle 3 * 3 = 9 \rangle\rangle$ (ист.)

$F = A \& B$ – истина

4. Все гуси – птицы **и** Все игрушки –
машины $F = ?$

Логическое сложение (дизъюнкция, \vee)

Объединение двух или нескольких высказываний с помощью союза «ИЛИ» называется логическим сложением или дизъюнкцией.

Логическое сложение (дизъюнкция)

**Составное высказывание,
образованное в результате
логического сложения,
истинно тогда, когда истинно
хотя бы одно из входящих в
него простых высказываний.**

Таблица истинности функции логического сложения

A	B	F=A∨B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ПРИМЕР

1. $A = \langle\langle 2 * 2 = 5 \rangle\rangle$ (ложь), $B = \langle\langle 3 * 3 = 10 \rangle\rangle$ (ложь)

$F = A \vee B$ – ложь

2. $A = \langle\langle 2 * 2 = 4 \rangle\rangle$ (истина), $B = \langle\langle 3 * 3 = 6 \rangle\rangle$ (ложь)

$F = A \vee B$ – истина

3. $A = \langle\langle 2 * 2 = 4 \rangle\rangle$ (истина), $B = \langle\langle 3 * 3 = 9 \rangle\rangle$ (ист.)

$F = A \vee B$ – истина

4. $2 * 2 = 4$ **или** Белые медведи живут в Африке $F = ?$

Логическое отрицание (инверсия)

Присоединение частицы «НЕ»
к высказыванию называется
операцией *логического
отрицания* или *инверсией*.

Логическое отрицание (инверсия)

*Логическое отрицание
(инверсия) делает
истинное высказывание
ложным, и наоборот,
ложное – истинным.*

Таблица истинности функции логического отрицания

A	$F = \bar{A}$
0	1
1	0

ПРИМЕР

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

$F = \bar{A}$ ложь

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

$F = A$ истина

Представление

сложных суждений

в виде формул



Пример 1

Мы пойдём в театр и будем смотреть балет или пойдём в цирк и посмотрим представление.



A=«Мы пойдём в театр»

B=«Мы будем смотреть балет».

C=«Мы пойдём в цирк».

D=«Мы посмотрим представление».

Запись сложного логического выражения с помощью формулы

$$X=A*B+C*D$$

$$X=A\&B\vee C\&D$$



ПРАКТИКА

- Решение задач
- Конспект стр.92
(импликация, эквиваленция)

ПРАКТИКА

ЗАДАЧА 1

- Выделите в составных высказываниях простые. Обозначьте каждое из них буквой; запишите с помощью логических операций каждое составное высказывание.
- 1) Число 376 четное и трехзначное.
- 2) Неверно, что Солнце движется вокруг Земли.

ЗАДАЧА 2

- Даны два простых высказывания:

$$A = \{2 * 2 = 4\}, B = \{2 * 2 = 5\}.$$

- Какие из составных высказываний истинны:

а) \bar{A} ;

б) не B ;

в) $A \& B$;

г) $A \vee B$.

ЗАДАЧА 3

Вычислить значение логической формулы:

(не X и Y) или (X и Z), если логические переменные имеют следующие значения: X=0, Y=1, Z=1

Решение. Отметим цифрами сверху порядок выполнения операций в выражении:

- не 0=1
- 1 и 1= 1
- 0 и 1 =0
- 1 или 0 =1
- ОТВЕТ: 1

ЗАЧЕТ

(практикум Угринович Н.Д., 10 кл)

● 1 вариант:

● №№3.6;

● 3.7

● 3.9 а,б,в,г,д,е

● 3.11

● 3.13

● 2 вариант:

● №№ 3.8

● 3.10

● 3.9 г,д,е,ж,з,и

● 3.12

● 3.13