

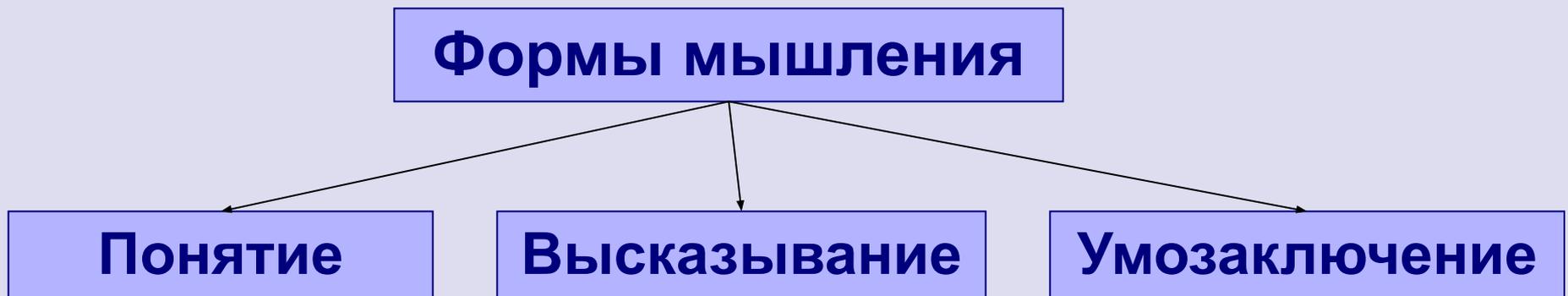


# Формы мышления. Алгебра высказываний.

Тема 3.7

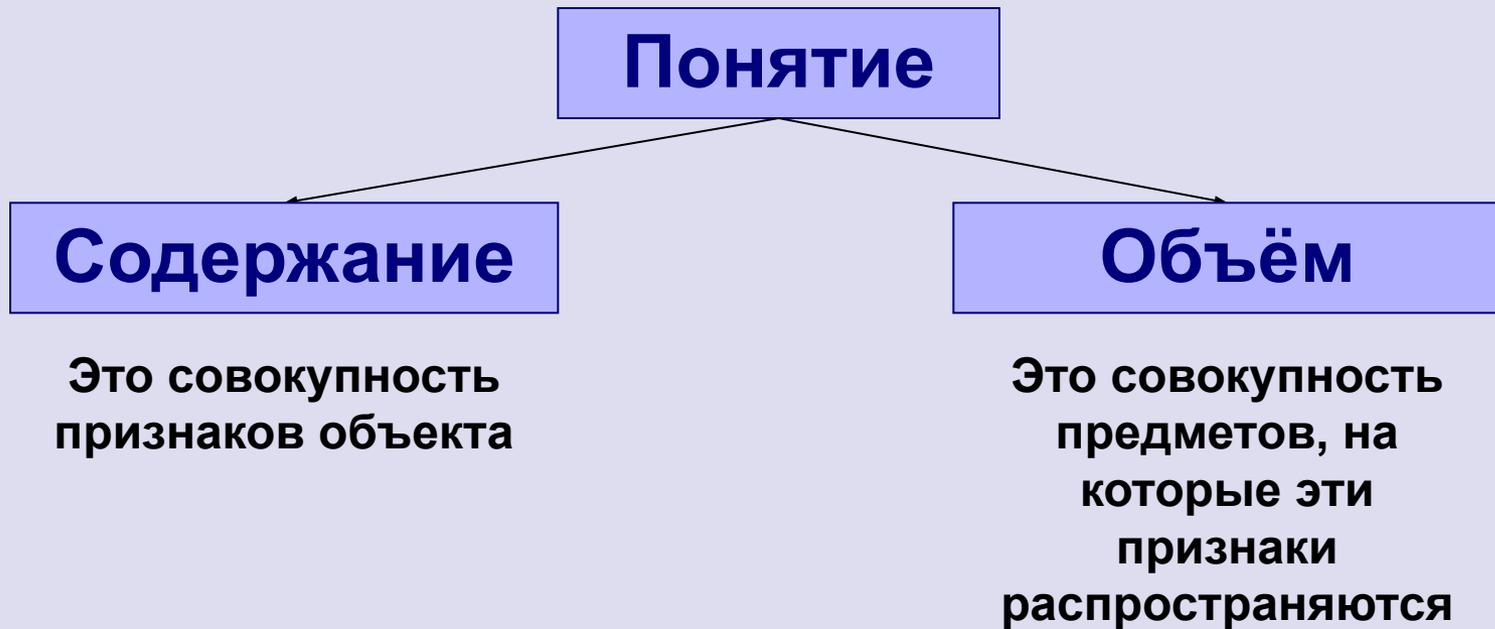
# Основные формы мышления

Логика – это наука о формах и способах мышления. Законы логики отражают в сознании человека свойства, связи и отношения объектов окружающего мира.



# Понятие

**Понятие** – это форма мышления, выделяющая основные, существенные признаки объекта.



# Высказывание

Своё понимание окружающего мира человек формулирует в форме высказываний.

**Высказывание** – это форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается о свойствах реальных предметов и отношениях между ними.

- Высказывание может быть **ИСТИННЫМ** или **ЛОЖНЫМ**.
- Высказывания бывают **простыми** или **составными**
- Высказывание всегда **повествовательное** предложение

# Умозаключение

**Умозаключение** – это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений(посылок) может быть получено новое суждение (заключение).

Посылками умозаключений по правилам формальной логики могут быть только истинные суждения.

# Алгебра высказываний

В алгебре высказываний высказывания обозначаются именами логических переменных, которые могут принимать лишь два значения «истинно» (1) или «ложь» (0).

Например:

**A** = «Два умножить на два равно четыре»

**B** = «Два умножить на два равно пять»

Поэтому **A=1**, **B=0**

# Логическое умножение (конъюнкция)

Объединение двух (или более) высказываний в одно с помощью союза «и» называется операцией **ЛОГИЧЕСКОГО УМНОЖЕНИЯ** или **КОНЪЮНКЦИЕЙ**. Обозначается «&»

Составное высказывание, образованное в результате конъюнкции **ИСТИННО** тогда, и только тогда, когда **ИСТИННЫ ВСЕ** входящие в него простые высказывания.

1. « $2*2=5$  и  $3*3=10$ »
2. « $2*2=5$  и  $3*3=9$ »
3. « $2*2=4$  и  $3*3=10$ »
4. « $2*2=4$  и  $3*3=9$ »

Например,  $F = A \& B$

Таблица истинности  
функции логического  
умножения  
(конъюнкция)

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>F=A &amp; B</b>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# Логическое сложение (дизъюнкция)

Объединение двух (или более) высказываний в одно с помощью союза «или» называется операцией **логического сложения** или **дизъюнкцией**. Обозначается « $\vee$ »

Составное высказывание, образованное в результате дизъюнкции **истинно** тогда, когда **истинно хотя бы одно** входящее в него простое высказывание.

1. « $2*2=5$  или  $3*3=10$ »
2. « $2*2=5$  или  $3*3=9$ »
3. « $2*2=4$  или  $3*3=10$ »
4. « $2*2=4$  или  $3*3=9$ »

Например,  $F = A \vee B$

Таблица истинности  
функции логического  
сложения  
(дизъюнкция)

<b>A</b>	<b>B</b>	<b><math>F = A \vee B</math></b>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

# Логическое отрицание (инверсия)

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

Логическое отрицание делает истинное высказывание ложным, а ложное истинным.

Например,  $F = \bar{A}$

<b>A</b>	<b><math>F = \bar{A}</math></b>
0	1
1	0

Таблица истинности  
функции логического  
отрицания

# Логическое следование (импликация)

**Импликация** – это 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.

Таблица истинности  
операции импликации

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A <math>\Rightarrow</math> B</b>
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

# Равнозначность (эквивалентность)

**Эквивалентность** – это 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.

Таблица истинности  
операции эквивалентность

A	B	$A \Leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1



**Логические выражения.  
Логические законы.  
Решение логических задач**

Лекция 11

# Логические выражения

- Каждое составное высказывание можно выразить в виде формулы (логического выражения), в которую входят логические переменные, обозначающие высказывание, и знаки логических операций, обозначающие логические функции.
- Для каждого составного высказывания можно составить таблицу истинности.
- Составное логическое выражение часто называют логической функцией ( $F(A, B)$ ).

# Логические законы

## ■ Закон тождества

Всякое высказывание тождественно самому себе

$$A=A$$

## ■ Закон непротиворечия

Высказывание не может быть одновременно истинным и ложным

$$A \& \overline{A} = 0$$

# Логические законы

## ■ Закон двойного отрицания

Если дважды отрицать некоторое высказывание, то в результате мы получим исходное высказывание.

$$\overline{\overline{A}} = A$$

## ■ Законы Де Моргана

$$\overline{A \vee B} = \overline{A} \& \overline{B}$$

$$\overline{A \& B} = \overline{A} \vee \overline{B}$$

# Логические законы

## ■ Закон коммутативности

$$A \& B = B \& A$$

$$A \vee B = B \vee A$$

## ■ Закон ассоциативности

$$(A \& B) \& C = A \& (B \& C)$$

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

# Логические законы

## ■ Закон дистрибутивности

$$(A \& B) \vee (A \& C) = A \& (B \vee C)$$

$$(A \vee B) \& (A \vee C) = A \vee (B \& C)$$

## ■ Закон исключения третьего

$$A \vee \bar{A} = 1$$