



ОСНОВЫ ЛОГИКИ

- **Логика** –это наука о формах и способах мышления;особая форма мышления.
- **Понятие** - это форма мышления, фиксирующая основные, существенные признаки объекта.
- **Логические операции** - мыслительные действия, результатом которых является изменение содержания или объема понятий, а также образование новых понятий.

- **Логическое выражение** – форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается о свойствах реальных предметов и отношениях между ними. Высказывание может быть либо **истинно**, либо **ложно**.
- **Сложное логическое выражение** - логическое выражение, состоящее из одного или нескольких простых логических выражений (или сложных логических выражений), соединенных с помощью логических операций.

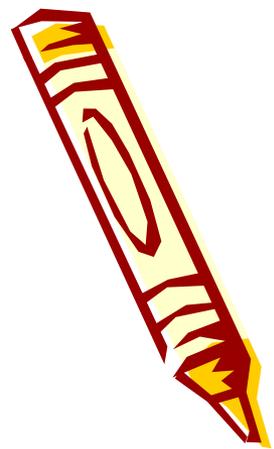
Логика

Высказывания:

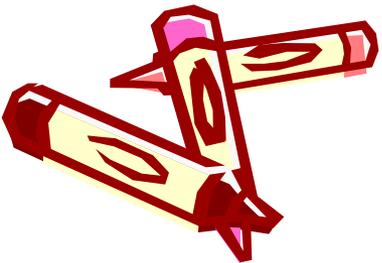
- Истинные(1) и ложные (0);
- Простые и сложные;
- Общие, частные и единичные.



Высказывания.



- Высказывания бывают общими, частными или единичными. Общее высказывание начинается (или можно начать) со слов: **все, всякий, каждый, ни один**. Частное высказывание начинается (или можно начать) со слов: **некоторые, большинство** и т.п. Во всех других случаях высказывание является единичным.



Примеры высказываний:

Пример 1. Определить тип высказывания (общее, частное, единичное).

- «Все рыбы умеют плавать».

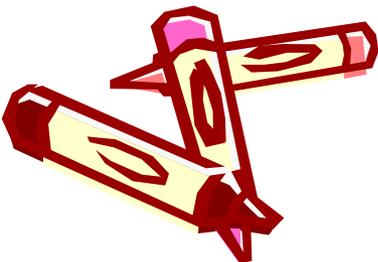
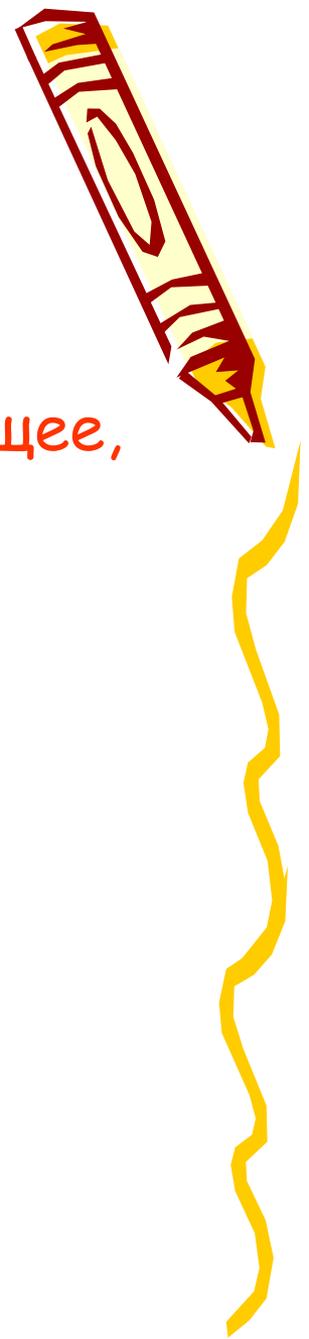
Ответ общее высказывание.

- «Некоторые медведи - бурые».

Ответ частное высказывание.

- «Буква А - гласная».

Ответ единичное высказывание.



Примеры высказываний:

- **Пример 2.** Из двух простых высказываний постройте сложное высказывание, используя логические связки «И», «ИЛИ»:
- *Все ученики изучают математику. Все ученики изучают литературу.* —————→
- —————→ *Все ученики изучают математику и литературу.*



Алгебра высказываний

- Логическое умножение (конъюнкция)
- Операцию логического умножения (конъюнкция) принято обозначать «&» либо « \wedge ».
- $F=A&B$.

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

Логическое сложение

- Дизъюнкция
- Истинно тогда, когда истинно хотя бы одно из входящих в него простых высказываний.
 - $F=A \vee B$

A	B	$F=A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

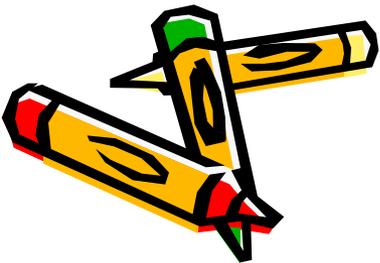
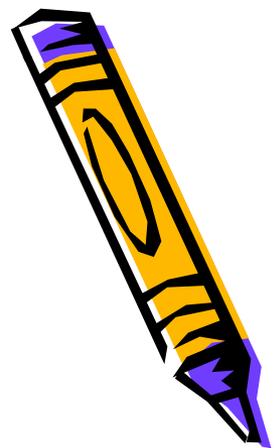


Логическое отрицание.

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

- Таблица истинности логического отрицания.

- Инверсия
- Делает истинное высказывание ложным и, наоборот, ложное - истинным.

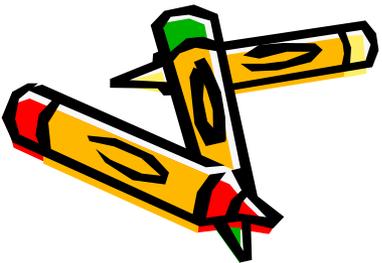
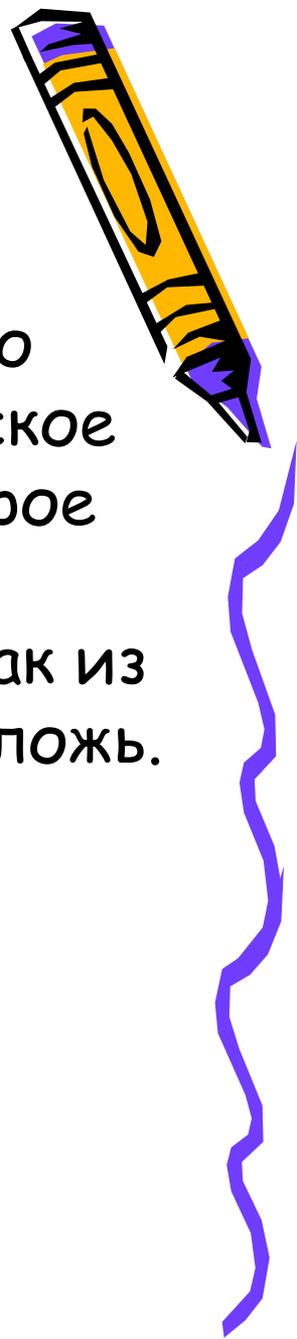


Логическое следование

A	B	$F=A \rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Таблица истинности
для импликации

- Импликация - это сложное логическое выражение, которое истинно во всех случаях, кроме как из истины следует ложь.

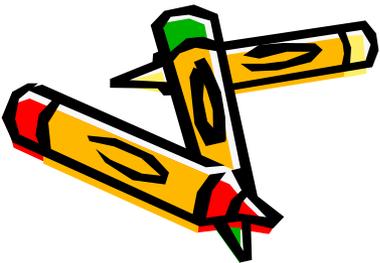


Логическая равнозначность или эквивалентность

A	B	$F=A \sim B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Таблица истинности
для эквивалентности

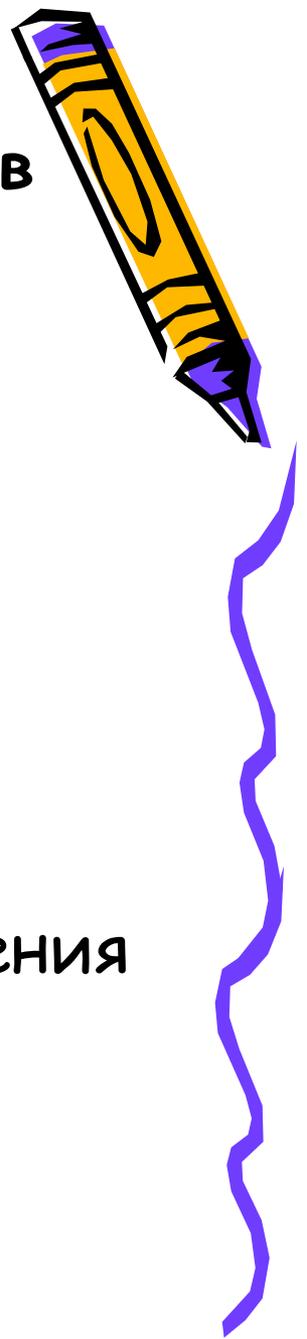
Эквивалентность - это сложное логическое выражение, которое является истинным тогда и только тогда, когда оба простых логических выражения имеют одинаковую истинность.



Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении

1. Инверсия;
2. Конъюнкция;
3. Дизъюнкция;
4. Импликация;
5. Эквивалентность.

Для изменения указанного порядка выполнения логических операций используются скобки.



Логические законы и правила преобразования логических выражений.

- *Закон тождества.*
Всякое высказывание тождественно самому себе.

- $A=A$

- *Закон непротиворечия.*

- $A \& \bar{A} = 0$



Логические законы и правила преобразования логических выражений.

- Закон
исключения
третьего.

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

- Закон
двойного
отрицания.

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

- Закон де
Моргана.

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

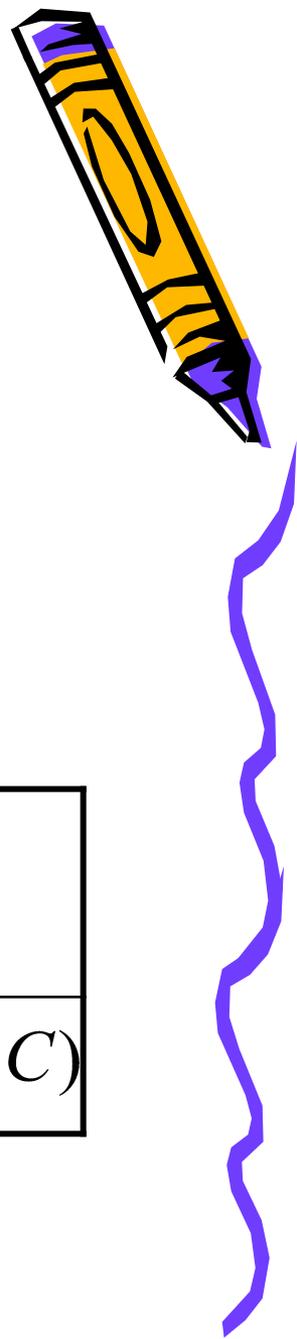
$$\overline{A \& B} = \bar{A} \vee \bar{B}$$

Логические законы и правила преобразования логических выражений.

- **Закон коммутативности.** В алгебре высказываний можно менять местами логические переменные при операциях логического умножения и логического сложения:

Логическое умножение	Логическое сложение
$A \& B = B \& A$	$A \vee B = A \vee B$

Логические законы и правила преобразования логических выражений.

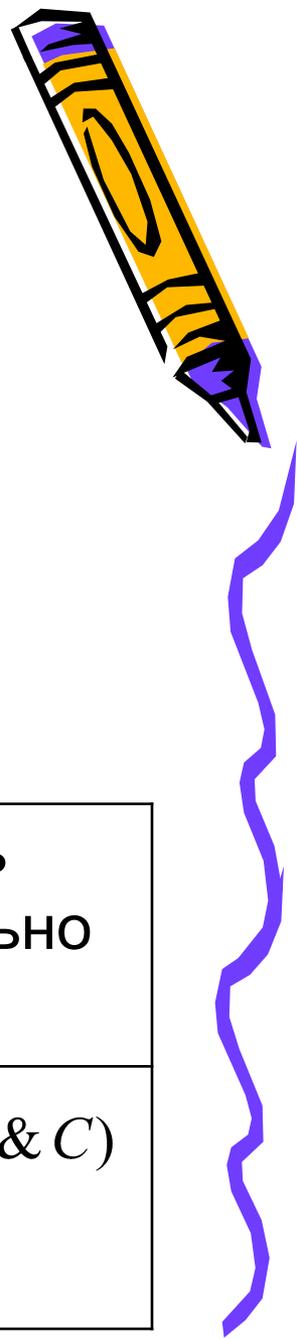


- **Закон ассоциативности.** Если в логическом выражении используются только операция логического умножения или только операция логического сложения, то можно пренебрегать скобками или произвольно их расставлять:

Логическое умножение	Логическое сложение
$(A \& B) \& C = A \& (B \& C)$	$(A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$



Логические законы и правила преобразования логических выражений



Закон дистрибутивности. В алгебре высказываний можно выносить за скобки как общие множители, так и общие слагаемые:

Дистрибутивность умножения относительно сложения	Дистрибутивность сложения относительно умножения
$ab+ac=a(b+c)$ – в алгебре $(A \& B) \vee (A \& C) = A \& (B \vee C)$	$(A \vee B) \& (A \vee C) = A \vee (B \& C)$