

Таблицы истинности. Логические схемы

Урок информатики.
10 класс.

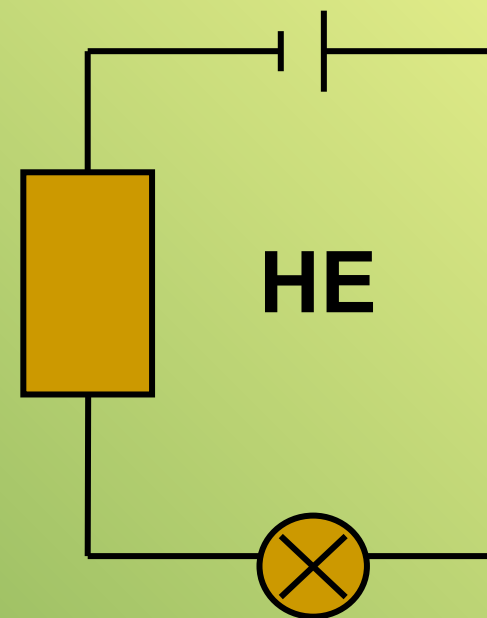
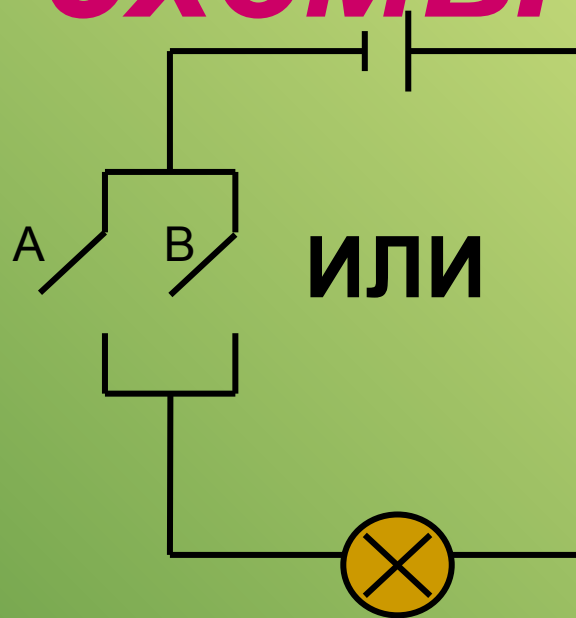
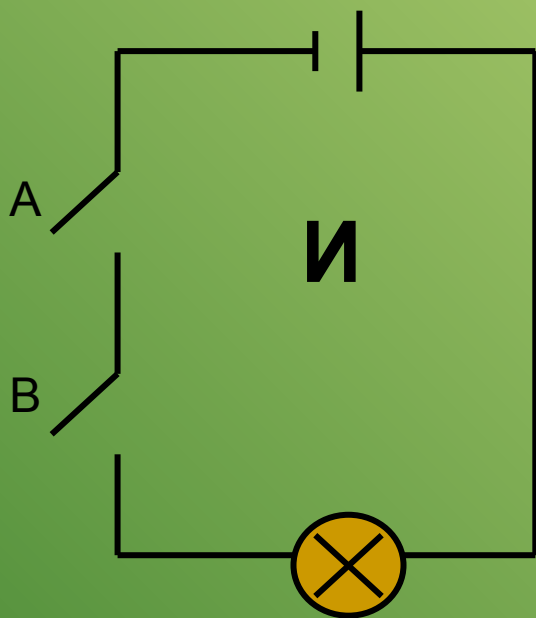
Построим таблицу истинности для выражения $F = (A \vee B) \& (\neg A \vee \neg B)$.

- Количество строк = 22 (2 переменных) + 1 (заголовки столбцов) = 5.
- Количество столбцов = 2 логические переменные (A, B) + 5 логических операций (\vee , $\&$, \neg , \vee ,) = 7.
- Расставим порядок выполнения операций:
 - 1 5 2 4 3
 - $(A \vee B) \& (\neg A \vee \neg B)$

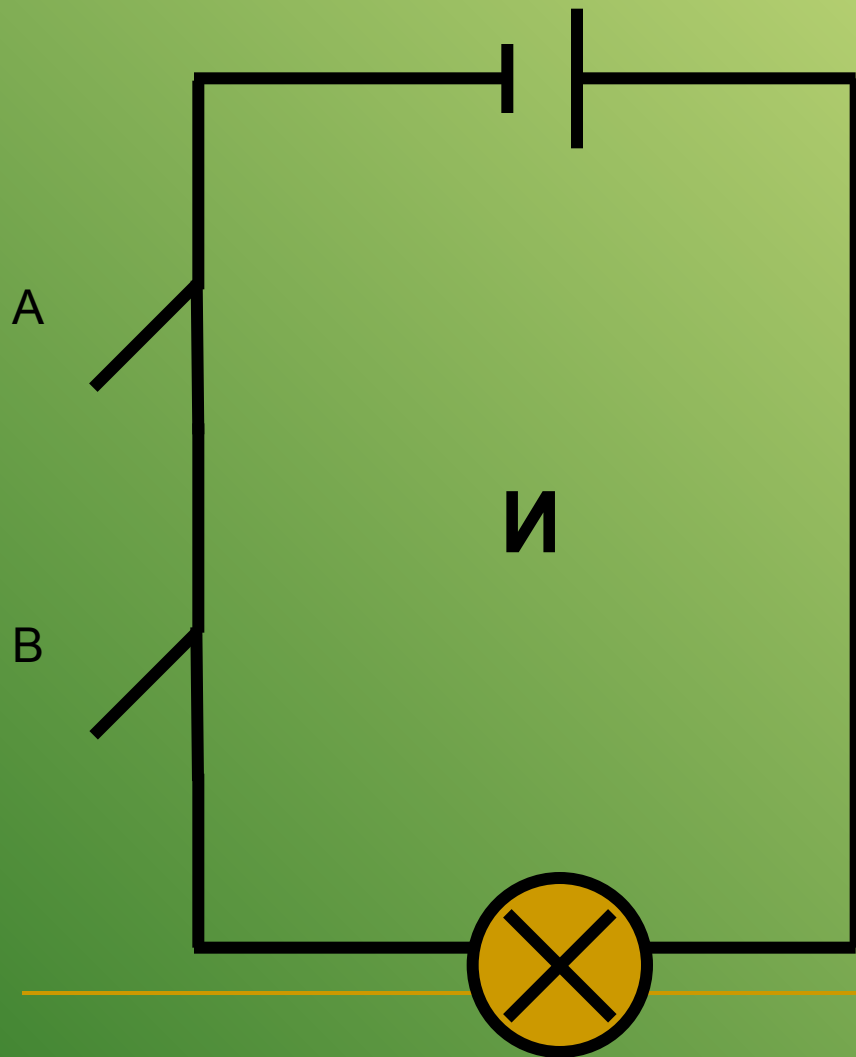
Построим таблицу истинности для выражения: $F = (A \vee B) \& (\neg A \vee \neg B)$.

| A | B | $\neg A$ | $\neg B$ | $A \vee B$ | $\neg A \vee \neg B$ | $(A \vee B) \& (\neg A \vee \neg B)$ |
|---|---|----------|----------|------------|----------------------|--------------------------------------|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Логические схемы



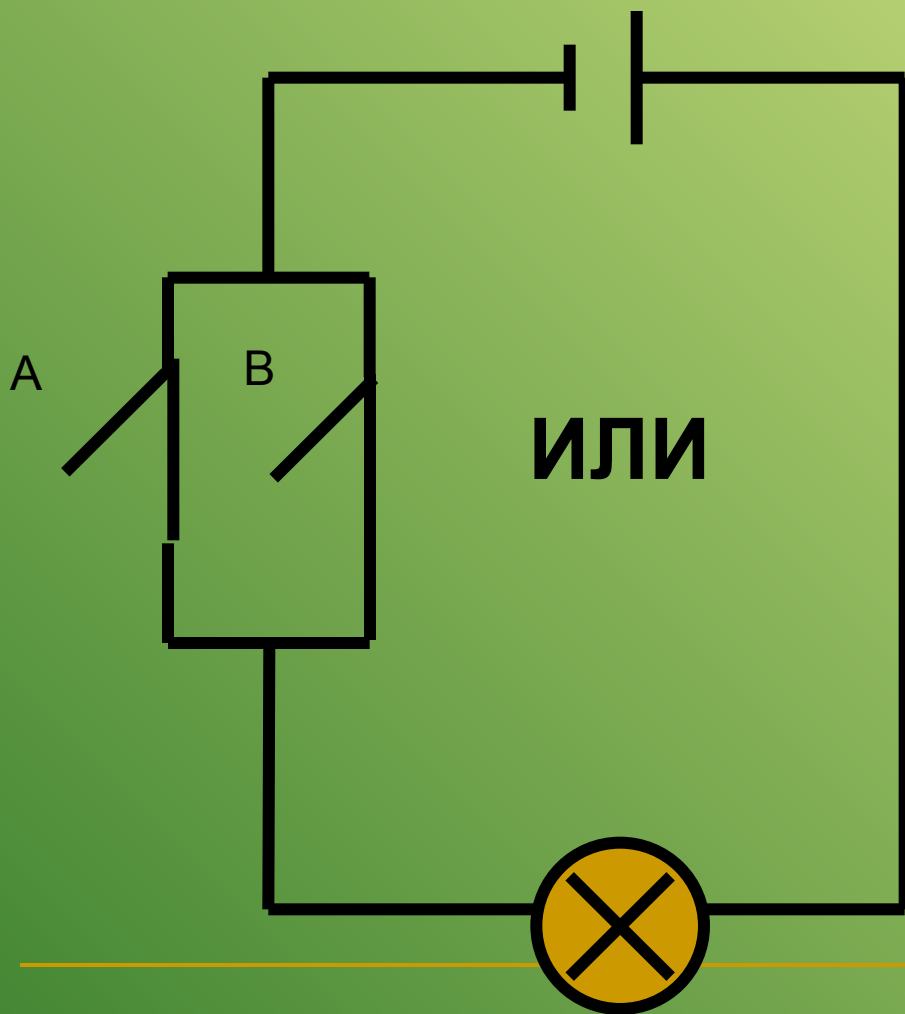
КОНЪЮНКЦИЯ



| A | B | F |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

A logic symbol for the AND operation, represented by a yellow square with the letter 'Λ' inside. Two arrows labeled 'A' and 'B' point into the left side of the square, and one arrow points out from the right side.

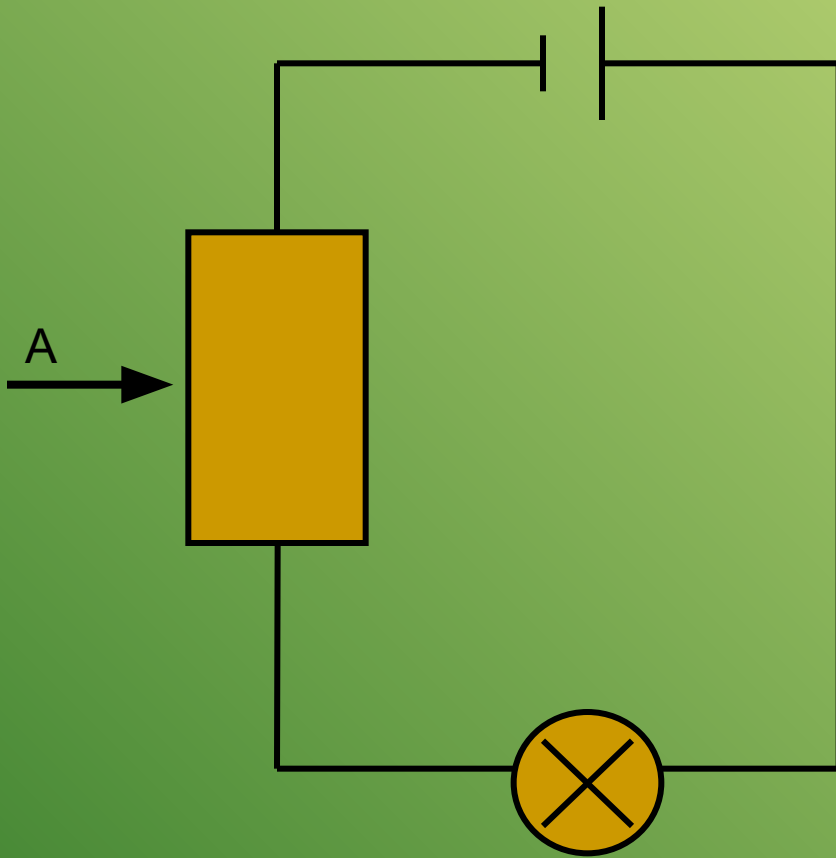
Дизъюнкция



| A | B | F |
|---|---|---|
| 0 | 0 | |
| 1 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | 1 | |

A logic symbol for an OR gate is shown below the table. It is a yellow rectangle with the letter 'V' inside. Two input lines labeled 'A' and 'B' enter from the left, and one output line labeled 'F' exits to the right.

Инверсия



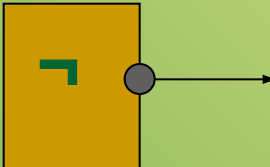
| A | $\neg A$ |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |
| A |  |

Таблица истинности

| Конъюнкция | | | Дизъюнкция | | | Инверсия | |
|------------|---|---|------------|---|---|----------|---|
| A | B | F | A | B | F | A | F |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

The diagram shows three logic gates: an AND gate (labeled with the symbol \wedge), an OR gate (labeled with the symbol \vee), and a NOT gate (labeled with the symbol \neg). Each gate has its inputs and output labeled with letters A and B. The AND gate has two inputs, A and B, and one output. The OR gate has two inputs, A and B, and one output. The NOT gate has one input, A, and one output.

Построение логических схем

- Определить число логических переменных.
- Определить количество базовых логических операций и их порядок.
- Изобразить для каждой логической операции соответствующий вентиль.
- Соединить вентили в порядке выполнения логических операций.

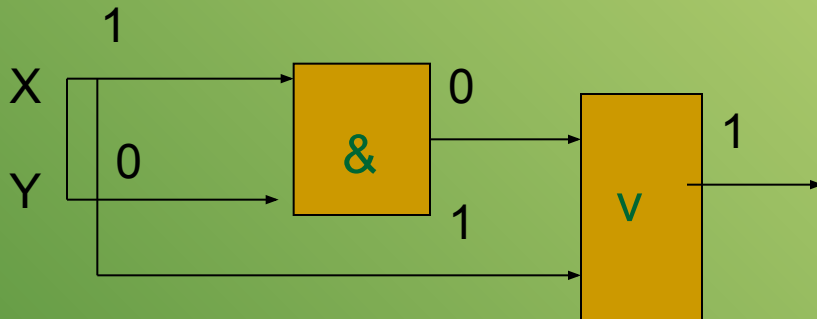
Пример 1

Пусть $X = \text{истина}$, $Y = \text{ложь}$. Составить логическую схему для следующего логического выражения: $F = X \vee Y \& X$.

Две переменные - X и Y .

Две логические операции:

$$\begin{array}{c} 2 \quad 1 \\ X \vee Y \& X. \end{array}$$



Ответ: $1 \vee 0 \& 1 = 1$.

Пример 2

Постройте логическую схему, соответствующую логическому выражению $F = X \& Y \vee \neg(Y \vee X)$. Найдите значение логического выражения для $X=1, Y=0$.

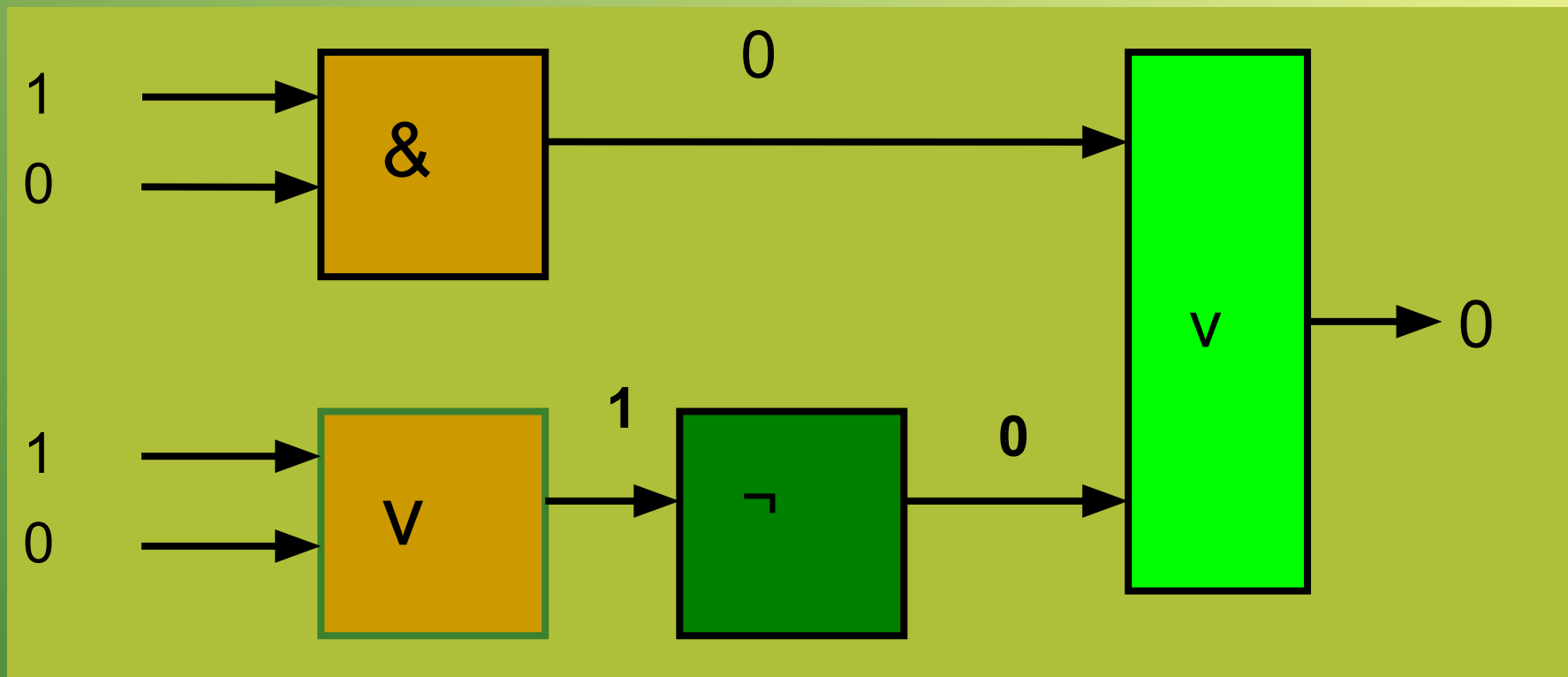
Переменных две: X и Y ;

Логических операций четыре: конъюнкция, две дизъюнкции и инверсия:

1 4 3 2

$X \& Y \vee \neg(Y \vee X)$

Схему строим слева направо в соответствии с порядком логических операций



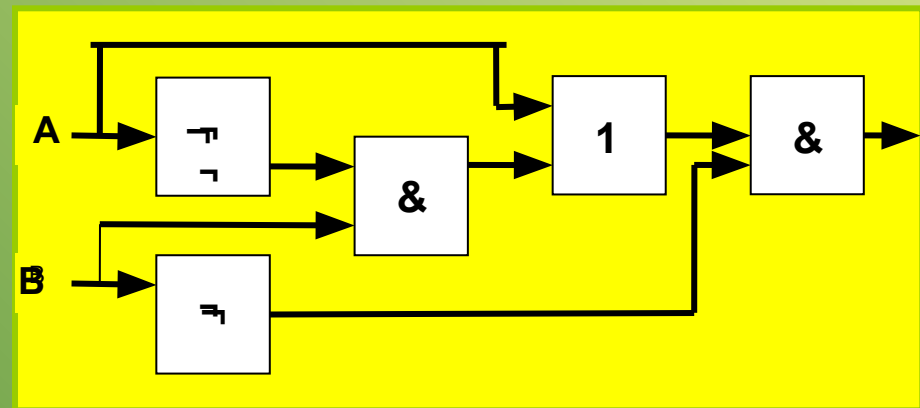
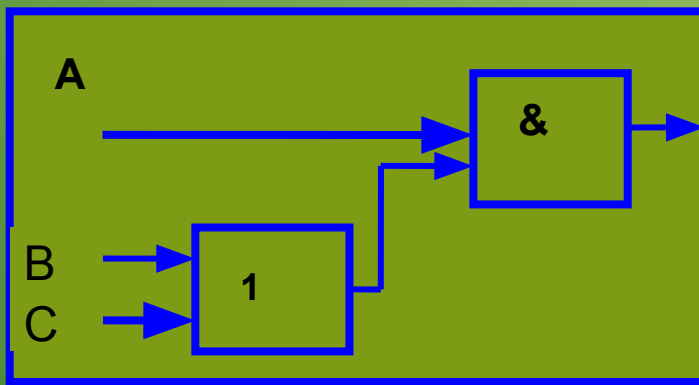
№1

Составьте таблицы истинности для следующих логических выражений:

1. $F = (X \& \neg Y) \vee Z$.
2. $F = X \& Y \vee Z$.
3. $F = \neg (X \vee Y) \& (Y \vee X)$.
4. $F = \neg ((X \vee Y) \& (Z \vee X)) \& (Z \vee Y)$.
5. $F = A \& B \& C \& \neg D$.
6. $F = (A \vee B) \& (\neg B \vee A \vee B)$.

№3

Постройте логическое выражение по логической схеме:



№4

Постройте логическую схему, соответствующую логическому выражению, и найдите значение логического выражения:

$F = A \vee B \& \neg C$, если $A = 1, B=1, C=1$ (1).

$F = \neg (A \vee B \& C)$, если $A=0, B=1, C=1$ (1).

$F = \neg A \vee B \& C$, если $A=1, B=0, C=1$ (0).

$F = (A \vee B) \& (C \vee B)$, если $A=0, B=1, C=0$ (1).

$F = \neg (A \& B \& C)$, если $A=0, B=0, C=1$ (1).

$F = \neg (A \& B \& C) \vee (B \& C \vee \neg A)$, если $A=1, B=1, C=0$ (1).

$F = B \& \neg A \vee \neg B \& A$, если $A=0, B=0$ (0).

Домашнее задание

№1

Составьте таблицы истинности и определите истинность формулы:

1) $F = ((A \vee \neg B) \rightarrow B) \& (\neg A \vee B)$.

2) $F = \neg(A \vee B) \equiv (\neg A \vee \neg B)$.

$F = \neg((A \rightarrow B) \equiv (\neg B \rightarrow \bar{A}))$.

№2

Составьте логические схемы к следующим логическим выражениям:

A) $F = B \vee (C \& \neg A) \vee (A \& B)$.

B) $F = \neg(A \& B) \vee C \& D$.

№3

Постройте логические выражения к логическим схемам:

