

27. В каком порядке выполняются действия в логических выражениях?
28. Что можно сделать для того, чтобы изменить естественный порядок действий?
29. Какие операции называются бинарными и унарными? Приведите примеры унарных и бинарных операций в математике.
30. Поясните разницу между терминами «логическое выражение» и «логическая функция».
31. Можно ли сказать, что таблица истинности однозначно определяет:
- логическое выражение;
  - логическую функцию?
32. Что такое вычислимое логическое выражение?
33. Что такое тавтология? Противоречие? Приведите примеры.
34. Что такое равносильные выражения?



### Подготовьте сообщение

- «Логическая операция "Штрих Шеффера"»
- «Логическая операция "Стрелка Пирса"»
- «Шифрование с помощью операции "исключающее ИЛИ"»



### Задачи

1. Составьте деревья для вычисления логических выражений и таблицы истинности этих выражений:

а)  $\overline{A \cdot B} + A \cdot \overline{B}$ ;

ж)  $\overline{A \cdot C} + \overline{B \cdot C}$ ;

б)  $A \cdot B + \overline{A} \cdot \overline{B} + A \cdot \overline{B}$ ;

з)  $\overline{(A + C)} + \overline{(B + C)}$ ;

в)  $(A + B) \cdot (\overline{A} + \overline{B}) \cdot (A + \overline{B})$ ;

и)  $\overline{(\overline{A} \cdot C)} \cdot \overline{(B \cdot C)}$ ;

г)  $A \cdot \overline{B} + B \cdot \overline{C} + C \cdot \overline{A}$ ;

к)  $A \cdot (C + B \cdot \overline{C}) + C \cdot (A + B)$ ;

д)  $A \cdot \overline{B} \cdot C + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} + B \cdot C$ ;

л)  $A \cdot (C + \overline{(B + C)}) + B \cdot (A \cdot C)$ .

е)  $A \cdot (\overline{B \cdot C} + \overline{A}) \cdot (\overline{C} + B)$ ;

2. Составьте деревья для вычисления логических выражений и таблицы истинности этих выражений:

а)  $(A \rightarrow B) + (\overline{A} \rightarrow \overline{B})$ ;

е)  $(\overline{A} \rightarrow \overline{B}) \rightarrow (A \rightarrow \overline{C})$ ;

б)  $(\overline{A} \rightarrow B) \cdot (A \rightarrow \overline{B})$ ;

ж)  $A \cdot B \rightarrow (B + \overline{C})$ ;

в)  $(A \cdot B) \rightarrow (\overline{A} + \overline{B})$ ;

з)  $(\overline{A} \rightarrow B) \rightarrow (\overline{A} \rightarrow \overline{C})$ ;

г)  $(A + \overline{B}) \rightarrow (A \cdot B)$ ;

и)  $(A \leftrightarrow B) + (\overline{A} \leftrightarrow B)$ ;

д)  $(A \rightarrow \overline{B}) \cdot (A + C) \cdot (\overline{A} \rightarrow C)$ ;

к)  $(A \leftrightarrow \overline{B}) + (A \leftrightarrow C) + (\overline{B} \leftrightarrow C)$ .

3. Символом  $F$  обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов:  $X, Y, Z$ . Дан фрагмент таблицы истинности выражения  $F$ . Какие из этих выражений могут соответствовать  $F$ ?

$X$	$Y$	$Z$	$F$
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	0	1

- а)  $X + \bar{Y} + \bar{Z}$ ;  
 б)  $X + Y + Z$ ;  
 в)  $\bar{X} + Y + Z$ ;  
 г)  $\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$ .

$X$	$Y$	$Z$	$F$
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	0	1
0	1	1	1

4. Для предыдущего задания определите, сколько различных логических функций соответствует заданной частичной таблице истинности.
5. Задано 5 строк таблицы истинности некоторого логического выражения с тремя переменными. Сколько различных логических функций ей соответствуют?
6. Символом  $F$  обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов:  $X, Y, Z$ . Дан фрагмент таблицы истинности выражения  $F$ . Какие из этих выражений могут соответствовать  $F$ ?

$X$	$Y$	$Z$	$F$
0	1	0	0
1	1	0	1
0	1	1	0

- а)  $\bar{X} + Y + \bar{Z}$ ;  
 б)  $X \cdot Y \cdot \bar{Z}$ ;  
 в)  $\bar{X} + \bar{Y} + Z$ ;  
 г)  $X + \bar{Y} \cdot Z$ .

7. Символом  $F$  обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов:  $X, Y, Z$ . Дан фрагмент таблицы истинности выражения  $F$ . Какие из этих выражений могут соответствовать  $F$ ?

$X$	$Y$	$Z$	$F$
1	0	0	1
0	0	0	1
1	1	1	0

- а)  $X \rightarrow (\bar{Y} + \bar{Z})$ ;  
 б)  $\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$ ;  
 в)  $\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$ ;  
 г)  $X + Y + Z$ .

8. Символом  $F$  обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов:  $X, Y, Z$ . Дан фрагмент таблицы истинности выражения  $F$ . Какие из этих выражений могут соответствовать  $F$ ?

$X$	$Y$	$Z$	$F$
1	0	0	1
0	0	0	0
1	1	1	0

- а)  $X \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$ ;  
 б)  $X \rightarrow (\bar{Y} + \bar{Z})$ ;  
 в)  $X + Y + Z$ ;  
 г)  $Y \rightarrow (X \cdot Z)$ .

9. Символом  $F$  обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов:  $X, Y, Z$ . Дан фрагмент таблицы истинности выражения  $F$ . Какие из этих выражений могут соответствовать  $F$ ?

$X$	$Y$	$Z$	$F$
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1

- а)  $(X + \bar{Y}) \rightarrow Z$ ;  
 б)  $(\bar{X} + Y) \rightarrow Z$ ;  
 в)  $X + (Y \rightarrow Z)$ ;  
 г)  $X + Y \cdot Z$ .

10. Определите значение логического выражения  $(X > 2) \rightarrow (X > 3)$  для  $X = 1, 2, 3, 4$ .
11. Определите значение логического выражения  $((X < 5) \rightarrow (X < 3)) \cdot ((X < 2) \rightarrow (X < 1))$  для  $X = 1, 2, 3, 4$ .
12. Определите значение логического выражения  $((X > 3) + (X < 3)) \rightarrow (X < 1)$  для  $X = 1, 2, 3, 4$ .
13. Определите значение логического выражения  $((X < 4) \rightarrow (X < 3)) \cdot ((X < 3) \rightarrow (X < 1))$  для  $X = 1, 2, 3, 4$ .
14. Определите значение логического выражения  $(X \cdot (X - 8) > 2 \cdot X - 25) \rightarrow (X > 7)$  для  $X = 4, 5, 6, 7$ .
15. Найдите все целые значения  $X$ , при которых логическое выражение  $(X > 2) \rightarrow (X > 5)$  ложно.
16. Найдите все целые значения  $X$ , при которых логическое выражение  $((X > 0) + (X > 4)) \rightarrow (X > 4)$  ложно.

