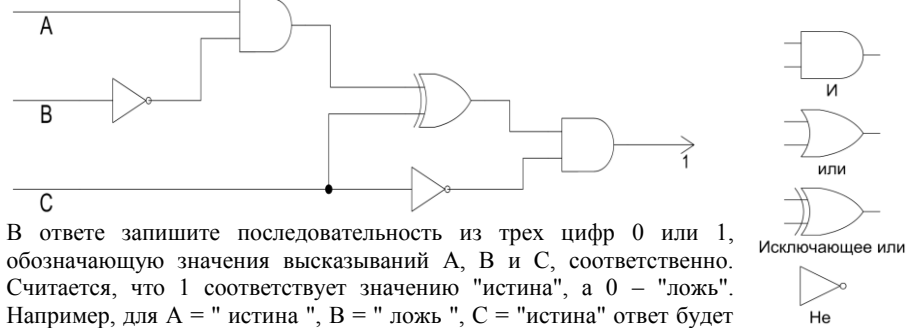
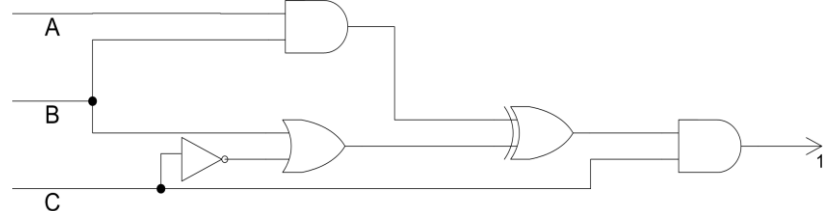


- Л.1 На логической схеме отражены элементы, имеющие слева входы, а справа выходы. Каждый элемент выполняет логическую операцию над значениями высказываний, поданными на вход, и подает на выход значение "ложь" или "истина" в зависимости от выполняемой операции и значений входных высказываний. Какие значения высказываний А, В и С были поданы на вход приведенной ниже схемы, если известно, что на выходе схемы получилось значение "истина"?



В ответе запишите последовательность из трех цифр 0 или 1, обозначающую значения высказываний А, В и С, соответственно. Считается, что 1 соответствует значению "истина", а 0 – "ложь". Например, для А = " истина ", В = " ложь ", С = " истина " ответ будет записываться как 101.

- Л.2 На логической схеме отражены элементы, имеющие слева входы, а справа выходы. Каждый элемент выполняет логическую операцию над значениями высказываний, поданными на вход, и подает на выход значение "ложь" или "истина" в зависимости от выполняемой операции и значений входных высказываний. Какие значения высказываний А, В и С были поданы на вход приведенной ниже схемы, если известно, что на выходе схемы получилось значение "истина"?



В ответе запишите последовательность из трех цифр 0 или 1, обозначающую значения высказываний А, В и С, соответственно. Считается, что 1 соответствует значению "истина", а 0 – "ложь". Например, для А = " истина ", В = " ложь ", С = " истина " ответ будет записываться как 101.

- Л.3 Даны два выражения.

$$(X * X > 48) \text{ and } ((X - 8) * X + 7 > 0)$$

$$\text{not } (\text{not } (X \geq 9) \text{ or } (X \leq 2) \text{ or } (X \geq 9))$$

Найдите такое целое положительное значение переменной X, при котором первое выражение будет истинно, а второе ложно. В ответе укажите число.

- Л.4 Даны два выражения.

$$\text{not } (((Y - 17) * Y + 70 \leq 0) \text{ or } (Y * Y > 50))$$

$$(Y \geq 5) \text{ and not } ((Y < 11) \text{ and not } (Y \geq 6))$$

Найдите такое целое положительное значение переменной Y, при котором оба выражения будут истинны. В ответе укажите число.

- Л.5 Известно, что высказывание $x \rightarrow y$ является истинным. Тогда для каких из перечисленных логических выражений можно однозначно определить их логическое значение (истинность или ложность)?

1. $\text{not } (x \rightarrow y) \rightarrow z$
2. $\text{not } (\text{not } y \rightarrow \text{not } x) \rightarrow y$
3. $(x \rightarrow y) \rightarrow z$
4. $(\text{not } y \rightarrow \text{not } x) \rightarrow \text{not } (x \rightarrow y)$
5. $z \rightarrow (x \rightarrow y)$

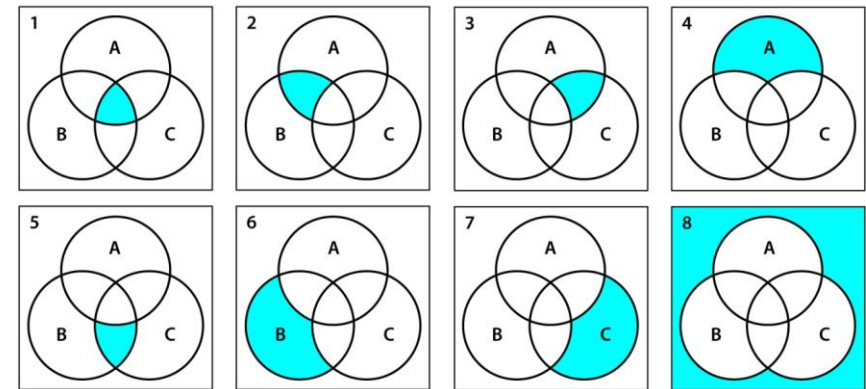
- Л.6 Известно, что высказывание $x \text{ or } y$ является истинным. Тогда для каких из перечисленных логических выражений можно однозначно определить их логическое значение (истинность или ложность)?

1. $\text{not } x \text{ and not } y \text{ and } z$
2. $\text{not } (\text{not } x \rightarrow y) \rightarrow z$
3. $(\text{not } y \rightarrow x) \rightarrow \text{not } (\text{not } x \rightarrow y)$
4. $(\text{not } x \rightarrow y) \rightarrow z$
5. $\text{not } x \text{ and not } y \text{ or } z$

- Л.7 Дана логическая функция от трех переменных:

$$F(A, B, C) = (A \text{ and } B \rightarrow B \text{ and } C) \rightarrow A \text{ and } C$$

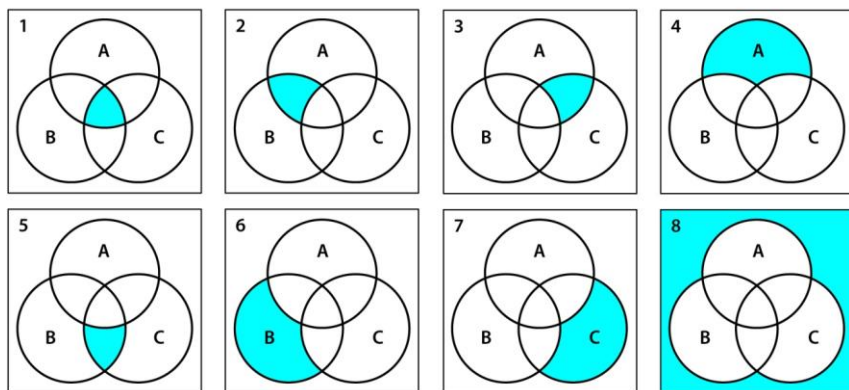
Известно, что эту же функцию можно представить как дизъюнкцию нескольких функций из набора, который представлен ниже в виде диаграмм Эйлера-Венна. Выпишите в ответ через пробел в порядке возрастания номера функций, дизъюнкция которых будет эквивалентна исходной функции. На диаграммах цветом выделены области, в которых соответствующая функция принимает истинное значение.



Л.8 Дана логическая функция от трех переменных:

$$F(A, B, C) = (A \text{ and not } B \rightarrow B \text{ and not } C) \rightarrow \text{not } A \text{ and } C$$

Известно, что эту же функцию можно представить как дизъюнкцию нескольких функций из набора, который представлен ниже в виде диаграмм Эйлера-Венна. Выпишите в ответ через пробел в порядке возрастания номера функций, дизъюнкция которых будет эквивалентна исходной функции. На диаграммах цветом выделены области, в которых соответствующая функция принимает истинное значение.



Л.9 Найдите логическую функцию, зависящую от трех логических переменных A, B и C, если известно, что:

1. Существует только три различных комбинации значений логических переменных, для которых значение функции будет «ложь».
2. Если значение логической переменной A принять за «ложь», то искомая функция станет эквивалентна логической функции $F(A,B,C) = C$.
3. Если значение логической переменной B принять за «ложь», то искомая функция станет эквивалентна логической функции $F(A,B,C) = A \text{ or } C$.
4. Если значение логической переменной C принять за «ложь», то искомая функция станет эквивалентна логической функции $F(A,B,C) = A \text{ and not } B$.

В ответе запишите формулу, которая может содержать логические переменные A, B и C и не более чем три логические операции.

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как not, and и or.

Пример записи ответа: A or B and C

Л.10 Найдите логическую функцию, зависящую от трех логических переменных A, B и C, если известно, что:

1. Существует только три различных комбинации значений логических переменных, для которых значение функции будет «ложь».
2. Если значение логической переменной A принять за «ложь», то искомая функция станет эквивалентна логической функции $F(A,B,C) = B \text{ or } C$.
3. Если значение логической переменной B принять за «ложь», то искомая функция станет эквивалентна логической функции $F(A,B,C) = \text{not } A \text{ and } C$.
4. Если значение логической переменной C принять за «ложь», то искомая

функция станет эквивалентна логической функции $F(A,B,C) = B$.

В ответе запишите формулу, которая может содержать логические переменные A, B и C и не более чем три логические операции.

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как not, and и or.

Пример записи ответа: A or B and C

Л.11 Даны две логические функции, зависящие от четырех аргументов A, B, C и D.

$$F_1(A,B,C,D) = (A \rightarrow \text{not } B) \text{ and } (B \rightarrow \text{not } C) \text{ and } (C \rightarrow \text{not } D)$$

$$F_2(A,B,C,D) = (A \rightarrow B) \text{ and } (B \rightarrow C) \text{ and } (C \rightarrow D)$$

Сколько существует различных комбинаций значений A, B, C и D, таких, что для них:

$$F_1(A,B,C,D) = F_2(A,B,C,D)$$

В ответе укажите целое число

Л.12 Даны две логические функции, зависящие от четырех аргументов A, B, C и D.

$$F_1(A,B,C,D) = (A \text{ and } B \rightarrow C) \text{ and } (B \text{ and } C \rightarrow D) \text{ and } (C \text{ and } D \rightarrow A)$$

$$F_2(A,B,C,D) = (A \rightarrow B \text{ and } C) \text{ and } (B \rightarrow C \text{ and } D) \text{ and } (C \rightarrow D \text{ and } A)$$

Сколько существует различных комбинаций значений A, B, C и D, таких, что для них:

$$F_1(A,B,C,D) = F_2(A,B,C,D)$$

В ответе укажите целое число.

Л.13 После прочтения произведений Л. Кэрролла Вова решил потренироваться в сложных высказываниях. Он заявил: «Сегодня либо пойдет дождь, либо будет сухо. Завтра в школе будет годовая контрольная. Если я сегодня пойду в школу в дождь, то я промокну и заболею. Если я заболею, то завтра не смогу писать годовую контрольную. Если я завтра хорошо напишу годовую контрольную, то послезавтра папа подарит мне велосипед». Через два дня Вова сделал еще одно утверждение: «Я позавчера ходил в школу, но сегодня не получил велосипед». Какие высказывания могут быть однозначно истинны, если все сказанное Вовой истинно.

1. Он не написал годовую контрольную хорошо.
2. В первый день шел дождь.
3. Если он писал годовую контрольную, то в первый день было сухо.
4. В школе не было годовой контрольной.
5. Он не заболел и не написал годовую контрольную хорошо.

Л.14 После прочтения произведений Л. Кэрролла Вика решила потренироваться в сложных высказываниях. Она заявила: «Сегодня либо пойдет снег, либо будет светить солнце. Завтра в клубе будет конкурс танца. Если я сегодня пойду в клуб на репетицию под снегом, то я простыну или сломаю ногу. Если я сломаю ногу, то завтра не смогу участвовать в конкурсе танца. Если я завтра выиграю в конкурсе танца, то послезавтра мама подарит мне новое платье». Через два дня Вика сделала еще одно утверждение: «Я позавчера ходила на репетицию под снегом, но сегодня мне не подарили платье». Какие высказывания могут быть однозначно истинны, если все сказанное Викой истинно.

1. В клубе не проводился конкурс.
2. Она сломала ногу или простыла.
3. В первый день светило солнце.
4. Она не выиграла в конкурсе танца.
5. Если она участвовала в конкурсе, то в первый день светило солнце.

Л.15 Даны два логических выражения:

$$X(A,B,C) = A \text{ and not } B \text{ or } C$$

$$Y(A,B,C) = \text{not } A \text{ and } C \text{ or } B$$

Найдите логическую функцию $F(X,Y)$, такую, что если вместо X и Y подставить заданные выше логические выражения, то окажется, что

$$F(X(A,B,C), Y(A,B,C)) = B \text{ and not } C.$$

Если таких функций несколько – запишите любую из них.

В ответе запишите формулу, которая может содержать логические переменные X и Y и не более чем три логические операции. Если таких функций не существует, запишите в ответ NULL.

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как not, and и or. Запись не должна содержать скобок.

Пример записи ответа: X or not Y

Л.16 Даны два логических выражения:

$$X(A,B,C) = \text{not } B \text{ and } C \text{ or } A$$

$$Y(A,B,C) = A \text{ and } B \text{ or not } C$$

Найдите логическую функцию $F(X,Y)$, такую, что если вместо X и Y подставить заданные выше логические выражения, то окажется, что

$$F(X(A,B,C), Y(A,B,C)) = A \text{ and not } B.$$

Если таких функций несколько – запишите любую из них.

В ответе запишите формулу, которая может содержать логические переменные X и Y и не более чем три логические операции. Если таких функций не существует, запишите в ответ NULL.

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как not, and и or. Запись не должна содержать скобок.

Пример записи ответа: X or not Y

Л.17 Дана таблица истинности логической функции $F(A,B,C)$, зависящей от трех аргументов A , B и C .

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Известно, что эту функцию можно задать в виде следующего логического выражения:

$$([\dots] A \rightarrow [\dots] B) \rightarrow [\dots] C,$$

где вместо $[\dots]$ может быть подставлен оператор логического отрицания. Определите, перед какими аргументами должны стоять операторы логического отрицания, чтобы получившаяся функция соответствовала приведенной таблице истинности.

В качестве ответа приведите последовательность из трех знаков «+» или «-» в которой знак «+» будет означать, что, перед соответствующим аргументом в выражение не

будет стоять оператор логического отрицания, а знак «-» будет означать, что перед соответствующим аргументом в выражение будет стоять оператор логического отрицания. Например ответ «++» будет соответствовать выражению $(A \rightarrow B) \rightarrow \text{not } C$

Л.18 Дана таблица истинности логической функции $F(A,B,C)$, зависящей от трех аргументов A , B и C .

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Известно, что эту функцию можно задать в виде следующего логического выражения:

$$([\dots] A \rightarrow [\dots] B) \rightarrow [\dots] C,$$

где вместо $[\dots]$ может быть подставлен оператор логического отрицания. Определите, перед какими аргументами должны стоять операторы логического отрицания, чтобы получившаяся функция соответствовала приведенной таблице истинности.

В качестве ответа приведите последовательность из трех знаков «+» или «-» в которой знак «+» будет означать, что, перед соответствующим аргументом в выражение не будет стоять оператор логического отрицания, а знак «-» будет означать, что перед соответствующим аргументом в выражение будет стоять оператор логического отрицания. Например ответ «++» будет соответствовать выражению $(A \rightarrow B) \rightarrow \text{not } C$

Л.19 Знайка построил логический преобразователь, который работает по следующему алгоритму:

1. На вход преобразователя подается восьмиразрядное восьмеричное число N_8 .
2. Каждая цифра числа N_8 переводится в двоичную систему счисления и представляется тремя двоичными разрядами $A_i, B_i, C_i, 1 \leq i \leq 8$. Старшему разряду двоичной записи i -той цифры N_8 соответствует A_i , а младшему – C_i .
3. Каждая такая тройка двоичных разрядов используется в качестве аргументов некоторой логической функции $F(A,B,C)$. Значение 1 трактуется как «истина», а значение 0 – как «ложь». В результате вычисления функции $F(A_i, B_i, C_i)$ полученный результат записывается как i -тый разряд восьмиразрядного двоичного числа M_2 . И в числе N_8 и в числе M_2 $i=1$ соответствует старшему разряду, а $i=8$ – младшему.
4. Число M_2 переводится в десятичную систему счисления и на выходе получается число M_{10} .

Определите, какая логическая функция $F(A,B,C)$ реализована в преобразователе, если известно, что число $N_8=37421650$ он преобразовал в $M_{10}=107$.

В ответе укажите формулу, которая может содержать логические переменные A , B и C и не более чем три логические операции. В качестве логических операций могут использоваться только операции отрицания, конъюнкции или дизъюнкции.

Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как not, and и or. Запись не должна содержать скобок.

Пример записи ответа: A or not B

Л.20 Знайка построил логический преобразователь, который работает по следующему алгоритму:

1. На вход преобразователя подается восьмиразрядное восьмеричное число N_8 .
2. Каждая цифра числа N_8 переводится в двоичную систему счисления и представляется тремя двоичными разрядами $A_i, B_i, C_i, 1 \leq i \leq 8$. Старшему разряду двоичной записи i -той цифры N_8 соответствует A_i , а младшему – C_i .
3. Каждая такая тройка двоичных разрядов используется в качестве аргументов некоторой логической функции $F(A, B, C)$. Значение 1 трактуется как «истина», а значение 0 – как «ложь». В результате вычисления функции $F(A_i, B_i, C_i)$ полученный результат записывается как i -тый разряд восьмиразрядного двоичного числа M_2 . И в числе N_8 и в числе $M_2, i=1$ соответствует старшему разряду, а $i=8$ – младшему.
4. Число M_2 переводится в десятичную систему счисления и на выходе получается число M_{10} .

Определите, какая логическая функция $F(A, B, C)$ реализована в преобразователе, если известно, что число $N_8=42710653$ он преобразовал в $M_{10}=182$.

В ответе укажите формулу, которая может содержать логические переменные A, B и C и не более чем три логические операции. В качестве логических операций могут использоваться только операции отрицания, конъюнкции или дизъюнкции.

*Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как **not, and** и **or**. Запись не должна содержать скобок.*

Пример записи ответа: $A \text{ or not } B$

Л.21 Определите, сколько существует неэквивалентных друг другу логических функций трех переменных $F(X, Y, Z)$, таких, что выполняется тождественное равенство:

$$((F \rightarrow X) \rightarrow Y) \rightarrow Z = ((X \rightarrow Y) \text{ and not } Z) \rightarrow \text{not } F$$

В ответе укажите целое число.

Примечание. Две логические функции трех переменных $F(X, Y, Z)$ и $G(X, Y, Z)$ будем считать неэквивалентными друг другу тогда и только тогда, когда существует хотя бы один набор значений переменных (X', Y', Z') , такой, что значение функции $F(X', Y', Z')$ не равно значению функции $G(X', Y', Z')$.

Л.22 Определите, сколько существует неэквивалентных друг другу логических функций трех переменных $F(X, Y, Z)$, таких, что выполняется тождественное равенство:

$$((X \rightarrow F) \rightarrow Y) \rightarrow Z = ((Y \rightarrow Z) \text{ and } X) \text{ or } F$$

В ответе укажите целое число.

Примечание. Две логические функции трех переменных $F(X, Y, Z)$ и $G(X, Y, Z)$ будем считать неэквивалентными друг другу тогда и только тогда, когда существует хотя бы один набор значений переменных (X', Y', Z') , такой, что значение функции $F(X', Y', Z')$ не равно значению функции $G(X', Y', Z')$.

Л.23 Известен результат вычисления следующего выражения:

$$(245 \text{ or } X) \text{ and } (187 \text{ xor not } X) = 85,$$

где **not, and** и **or** и **xor** обозначают операции побитового отрицания, побитового И, побитового ИЛИ и побитового исключающего ИЛИ соответственно. Считается, что для вычислений используется 16-ти битное двоичное представление всех чисел, и любая побитовая операция применяется ко всем битам, включая незначащие нули.

Найдите минимальное натуральное число X , для которого будет справедлив этот результат вычисления. В ответе укажите целое число.

Л.24 Известен результат вычисления следующего выражения:

$$(243 \text{ or } X) \text{ and } (221 \text{ xor not } X) = 40,$$

где **not, and** и **or** и **xor** обозначают операции побитового отрицания, побитового И, побитового ИЛИ и побитового исключающего ИЛИ соответственно. Считается, что для вычислений используется 16-ти битное двоичное представление всех чисел, и любая побитовая операция применяется ко всем битам, включая незначащие нули.

Найдите минимальное натуральное число X , для которого будет справедлив этот результат вычисления. В ответе укажите целое число.