

Задание 2

Логическая функция F задаётся выражением $y \wedge (x \vee z) \vee \neg(y \vee z) \vee w$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

?	?	?	?	F
1		0	1	0
	1	0		0
0	0		1	0

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Задание 4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	111
Б	1101
В	1010
Г	1011
Д	1000
Е	01

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Ж, З.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Задание 5

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N чётное, то к этой записи дописываются две последние двоичные цифры;
 - б) если число N нечётное, то в начало числа записывается цифра 1, а в конец числа — цифра 0.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $11 = 1011_2$ результатом является число $110110_2 = 54$, а для исходного числа $10 = 1010_2$ это

число $101010_2 = 42$.

Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее 100.

Задание 14

Определите количество ненулевых цифр в девятеричной записи числа

$$2 \cdot 729^{333} + 2 \cdot 243^{334} - 81^{335} + 2 \cdot 27^{336} - 2 \cdot 9^{337} - 338$$

Задание 15

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел n и m . Так, например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наибольшего целого положительного числа A выражение $(x \& A = 0) \vee \neg(x \& 37 = 0) \vee \neg(x \& 12 = 0)$ тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых положительных x ?

Задание 25

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123*475$ соответствуют числа 123405 и 12300405 .

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{12} , найдите все числа, соответствующие маске $12?3*456??9$, делящиеся на 98591 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие результаты деления этих чисел на 98591 .

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

2

Логическая функция F задаётся выражением:

$$((x \rightarrow y) \vee (z \rightarrow w)) \wedge ((z \equiv y) \rightarrow (w \equiv x))$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
	1	0		0
0	1	0	1	0
	1	0		0

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе нужно написать: yx .

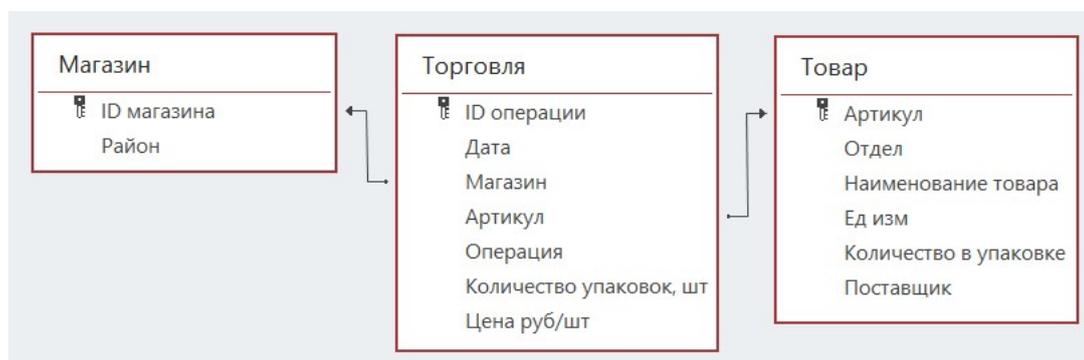
Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3 В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты», содержащей информацию о поставках товаров и их продаже. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Торговля» содержит записи о поставках и продажах товаров в магазинах города в июне 2021 г. Таблица «Товар» содержит данные о товарах. Таблица «Магазин» содержит данные о магазинах.

На рисунке приведена схема базы данных, содержащая все поля каждой таблицы и связи между ними.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, магазины какого района в период с 25 по 27 июня получили наибольшее количество товаров отдела «Бакалея».

В ответе запишите число – найденное наибольшее количество в килограммах.

Ответ: _____.

4 Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Известно, что слово ПОТОП кодируется как 00010011100000. Какой код соответствует букве Т?

Ответ: _____.

5

Алгоритм получает на вход натуральное число N и строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Если сумма цифр десятичной записи заданного числа нечётна, то в конец двоичной записи дописывается 1, если чётна – 0.
- 3–4. Пункт 2 повторяется для вновь полученных чисел ещё два раза.
5. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа R .

Пример. Дано число $N = 17$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Строим двоичную запись: $17_{10} = 10001_2$.
2. Сумма цифр числа 17 чётная, дописываем к двоичной записи 0, получаем $100010_2 = 34_{10}$.
3. Сумма цифр числа 34 нечётная, дописываем к двоичной записи 1, получаем $1000101_2 = 69_{10}$.
4. Сумма цифр числа 69 – нечётная, дописываем к двоичной записи 1, получаем $10001011_2 = 139_{10}$.
5. Результат работы алгоритма $R = 139$.

Определите количество принадлежащих отрезку $[123\ 456\ 789; 1\ 987\ 654\ 321]$ чисел, которые могут получиться в результате работы этого алгоритма.

Ответ: _____.

6

Исполнитель Черепаха передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии. Черепаха может выполнять три команды: **Вперёд n** (n – число), **Направо m** (m – число) и **Налево m** (m – число). По команде **Вперёд n** Черепаха перемещается вперёд на n единиц. По команде **Направо m** Черепаха поворачивается на месте на m градусов по часовой стрелке, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения. По команде **Налево m** Черепаха поворачивается на месте на m градусов против часовой стрелки, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения. В начальный момент Черепаха находится в начале координат и направлена вверх (вдоль положительного направления оси ординат).

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]** означает, что заданная последовательность из S команд повторится k раз.

Черепаха выполнила следующую программу:

Повтори 3 [Вперёд 7 Направо 90]

Вперёд 10

Повтори 3 [Налево 90 Вперёд 6]

Определите, сколько различных точек с целочисленными координатами будет находиться на линиях, полученных при выполнении данной программы.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл содержит строки различной длины, содержащие только заглавные буквы латинского алфавита (A...Z). Будем называть цепочкой группу идущих подряд одинаковых букв в одной строке. Определите, сколько раз буква, образующая самую длинную цепочку в файле, встречается в строке, содержащей эту цепочку. Если в файле есть несколько цепочек одинаковой максимальной длины, нужно выбрать ту из них, для которой общее количество образующих цепочку букв в соответствующей строке будет больше.

Пример

Пусть файл содержит такие строки:

ABBAABVAVBXU

XUUUXUAV

Здесь в первой строке есть цепочка длины 3, образованная буквами A, всего буква A в этой строке встречается 5 раз. Во второй строке тоже есть цепочка длины 3, но образующая эту цепочку буква U встречается в этой строке всего 4 раза. $5 > 4$, поэтому в ответе в данном случае надо записать число 5.

Ответ: _____.

25

Маска числа – это последовательность цифр, в которой могут встречаться специальные символы «?» и «*». Символ «?» означает ровно одну произвольную цифру, символ «*» означает произвольную (в том числе пустую) последовательность цифр.

Пример. Маске $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12376415.

Найдите все натуральные числа, не превышающие 10^{10} , которые соответствуют маске $1?7246*1$ и при этом без остатка делятся на 4173.

В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

Ответ:

...