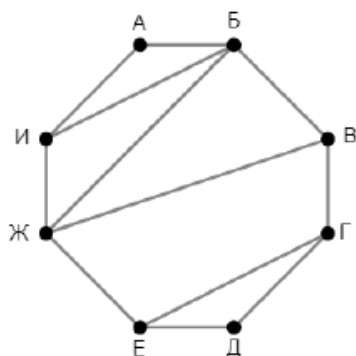


1

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочками обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Выпишите последовательно без пробелов и знаков препинания указанные на графе буквенные обозначения пунктов от П1 до П8: сначала букву, соответствующую П1, затем букву, соответствующую П2, и т. д.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1				*			*	*
П2			*		*	*		
П3		*		*				*
П4	*		*				*	*
П5		*				*		*
П6		*			*			
П7	*			*				
П8	*		*	*	*			

2

Две логические функции заданы выражениями:

$$F_1 = (x \vee \neg y) \rightarrow (w \equiv z)$$

$$F_2 = (x \vee \neg y) \equiv (z \rightarrow w)$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности обеих функций.

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

???	???	???	???	F_1	F_2
0		0	0	0	0
	1	1		0	
	0	0	0		0

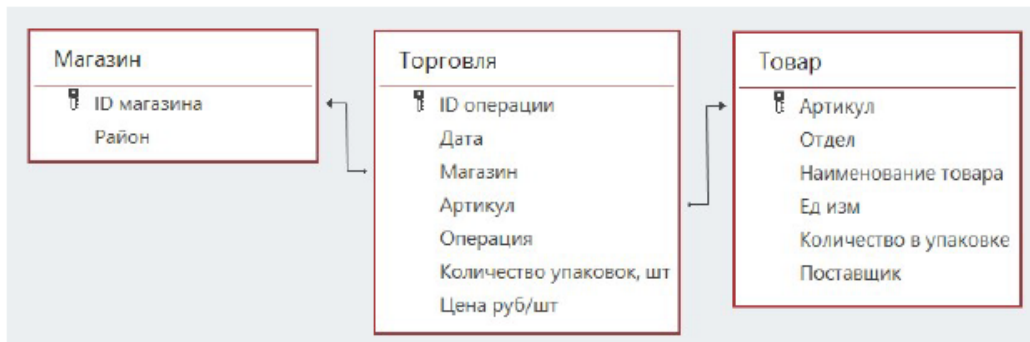
Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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 общую стоимость товаров, полученных магазинами Центрального района с 11 по 15 июня от молокозавода №1.

В ответе напишите только число – найденную стоимость в рублях.

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. Кодовые слова для некоторых букв известны: К – 000, О – 001, Д – 01, Ф – 10, А – 111. Укажите возможный код минимальной длины для буквы Н. Если таких кодов несколько, укажите тот из них, который имеет минимальное числовое значение.

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 число N делится на 5, в конец двоичной записи добавляется двоичный код числа 5, в противном случае в конец двоичной записи добавляется 1.
3. Если полученное на предыдущем шаге число делится на 7, в конец двоичной записи добавляется двоичный код числа 7, в противном случае в конец двоичной записи добавляется 1.
4. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа R .

Пример. Дано число $N = 10$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Строим двоичную запись: $10_{10} = 1010_2$.
2. Число 10 делится на 5, добавляем к двоичной записи код числа 5, получаем $1010101_2 = 85_{10}$.
3. Число 85 не делится на 7, добавляем к двоичной записи цифру 1. Получаем $10101011_2 = 171_{10}$.
4. Результат работы алгоритма $R = 171$.

Определите наибольшее возможное значение N , для которого в результате работы алгоритма получается $R < 1\,728\,404$.

6 Исполнитель Черепаха передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии. Черепаха может выполнять две команды: **Вперёд n** (n – число) и **Направо 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.

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 (x в тексте программы – некоторое натуральное число):

Повтори 5 [Вперёд x Направо 90 Вперёд 3]

Определите, при каком наименьшем натуральном x количество точек с целочисленными координатами внутри области, ограниченной линией, полученной при выполнении данной программы, включая точки, лежащие на линии, окажется больше 400.

7 Камера наблюдения делает фотографии и передаёт их по каналу связи в виде сжатых изображений размером 640×480 пикселей и разрешением 16 бит. Пропускная способность канала позволяет передать 12 фотографий в секунду. Для повышения качества наблюдения камеру заменили на новую. Новая камера передаёт фотографии размером 1280×960 пикселей и разрешением 24 бит, при этом коэффициент сжатия изображения не изменился. Сколько фотографий в секунду сможет передать новая камера, если в два раза увеличить пропускную способность канала связи?

8 Виктор составляет коды из букв, входящих в слово ВИКТОР. Каждая буква должна входить в код ровно один раз. Все возможные коды Виктор записывает в алфавитном порядке и нумерует. Начало списка выглядит так:

1. ВИКОРТ
2. ВИКОТР
3. ВИКРОТ

Какой код будет записан под номером 266?

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9 В каждой строке электронной таблицы записаны шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых одновременно выполнены все следующие условия:

- максимальное число встречается в строке ровно один раз;
- хотя бы одно число в строке повторяется более одного раза;
- максимальное число в строке превышает среднее арифметическое всех остальных чисел этой строки более чем в три раза.

В ответе запишите число – количество строк, для которых выполнены эти условия.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10 Определите, в какой главе романа Михаила Булгакова «Мастер и Маргарита» впервые встречается имя Воланд. В ответе укажите число – номер главы.

11

В информационной системе хранится информация об объектах определённой структуры. Описание каждого объекта включает в себя код объекта, описание структуры объекта и дополнительную информацию.

Код объекта состоит из 13 символов, каждый из которых может быть либо одной из 10 десятичных цифр, либо одной из 26 заглавных латинских букв. Каждый символ кодируется минимально возможным числом бит, а для хранения всего кода отводится минимально возможное целое число байт.

Структура объекта описывается как последовательность простых элементов. Всего существует 500 различных простых элементов. Каждый простой элемент кодируется одинаковым для всех элементов минимально возможным количеством бит. Для описания структуры объекта выделяется одинаковое для всех объектов минимальное количество байт, достаточное для записи 60 простых элементов.

Для хранения дополнительной информации выделяется одинаковое для всех объектов целое число байт.

Известно, что для хранения данных о 16384 объектах потребовалось 2 Мбайт. Сколько байт выделено для хранения дополнительной информации об одном объекте?

12.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА НЕ нашлось (00)

 заменить (02, 101)

 заменить (11, 2)

 заменить (012, 30)

 заменить (010, 00)

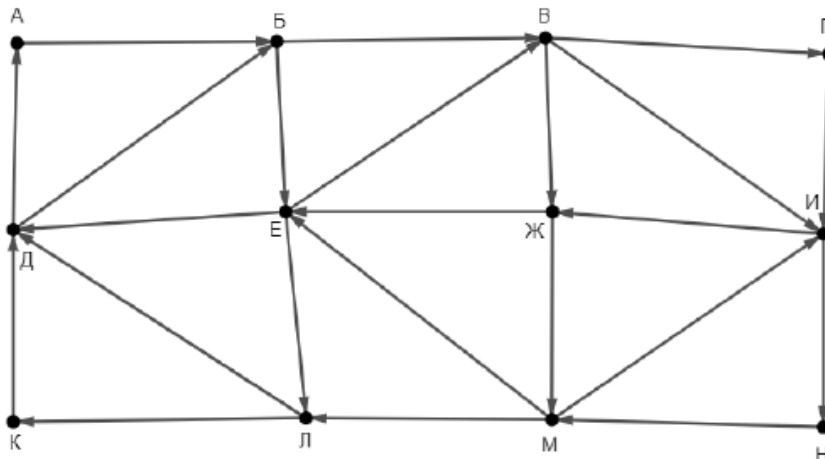
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что исходная строка A содержала ровно два нуля – на первом и на последнем месте, 40 единиц, больше 40 двоек и не содержала других цифр. После выполнения данной программы получилась строка B , сумма цифр которой оказалась простым числом. Какое **наименьшее** количество двоек могло быть в строке A ?

- 13** На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой.

Определите количество различных путей, которые начинаются в пункте А, заканчиваются в пункте Н и проходят через любой пункт не более одного раза.



- 14** В системе счисления с основанием p выполняется равенство $12 \cdot 34 = xy2$. Буквами x и y обозначены некоторые цифры из алфавита системы счисления с основанием p . Определите значение числа yx_p и запишите это значение в десятичной системе счисления.

- 15** На числовой прямой даны три отрезка: $P = [24; 77]$, $Q = [47; 92]$ и $R = [82; 116]$. Укажите **наименьшую** возможную длину такого отрезка A , для которого формула

$$(\neg((x \in Q) \rightarrow ((x \in P) \vee (x \in R)))) \rightarrow (\neg(x \in A) \rightarrow \neg(x \in Q))$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом значении переменной x).

- 16** Функции $F(n)$ и $G(n)$, где n – натуральное число, заданы следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ если } n > 1\,000\,000;$$

$$F(n) = n + F(2n), \text{ если } n \leq 1\,000\,000;$$

$$G(n) = F(n) / n.$$

Сколько существует таких натуральных чисел n (включая число 1000), для которых $G(n) = G(1000)$?

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 17** Файл содержит последовательность натуральных чисел, не превышающих 20 000. Назовём парой два идущих подряд элемента последовательности. Определите количество пар, для которых выполняются следующие условия:
- ровно одно число в паре четырёхзначное;
 - сумма квадратов элементов пары без остатка делится на наименьшее в последовательности трёхзначное число, запись которого заканчивается цифрой 5.
- В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную из сумм квадратов элементов таких пар.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 18** Робот стоит в левом верхнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано целое положительное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. Расход энергии на запуск робота равен числу, записанному в стартовой клетке. В дальнейшем расход энергии на шаг из одной клетки в другую равен абсолютной величине разности чисел, записанных в этих клетках. Определите минимальный и максимальный расход энергии при переходе робота в правую нижнюю клетку поля. В ответе запишите два числа: сначала минимальный расход энергии, затем – максимальный. Исходные данные записаны в электронной таблице.

Пример входных данных (для таблицы размером 4×4):

45	54	20	86
68	46	27	71
83	26	98	82
23	80	25	48

При указанных входных данных минимальное значение получится при движении по маршруту $45 \rightarrow 54 \rightarrow 46 \rightarrow 27 \rightarrow 71 \rightarrow 82 \rightarrow 48$. Расход энергии на этом пути равен

$$45 + (54-45) + (54-46) + (46-27) + (71-27) + (82-71) + (82-48) = 170.$$

Максимальное значение получится при движении по маршруту $45 \rightarrow 68 \rightarrow 83 \rightarrow 26 \rightarrow 98 \rightarrow 25 \rightarrow 48$, расход энергии в этом случае равен 308. В ответе в данном примере надо записать числа 170 и 308.

- 19 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней, не меньше одного камня в каждой. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в большую кучу любое количество камней от одного до трёх или удвоить количество камней в меньшей куче. Если кучи содержат равное количество камней, можно добавить в любую из них от одного до трёх камней, удвоение в этой ситуации запрещено. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в одной из куч достигает 48. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 48 или больше камней. Известно, что Петя смог выиграть первым ходом. Какое наименьшее число камней могло быть суммарно в двух кучах?
- 20 В игре, описанной в задании 19, в начальный момент в первой куче было 13 камней, а во второй – S камней, $1 \leq S \leq 47$. Укажите минимальное и максимальное из таких значений S , при которых Петя не может выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани. В ответе запишите сначала минимальное значение, затем максимальное.
- 21 В игре, описанной в задании 19, в начальный момент в первой куче было 39 камней, а во второй – S камней, $1 \leq S \leq 47$. Найдите такое значение S , при котором у Вани есть стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым ходом.