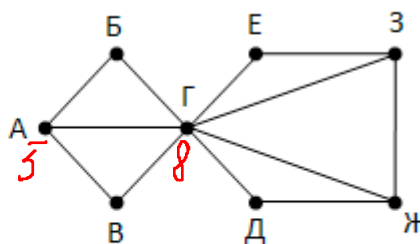


# Вариант № 223

1

На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1		24					17	11
П2	24							14
П3					12			25
П4					10			20
П5			12	10				15
П6							28	18
П7	17					28		16
П8	11	14	25	20	15	18	16	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину более короткой из дорог АБ и АВ. В ответе запишите целое число.

2

Логическая функция F задаётся выражением

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

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

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

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

3

В файле [3.xls](#) приведён фрагмент базы данных «Пиццерия». База данных состоит из четырёх таблиц. Таблица «Клиенты» содержит данные о клиентах: фамилия, имя, отчество и место жительства. Таблица «Заказы» содержит записи о совершённых заказах. Поле Статус доставки содержит информацию о том был доставлен заказ или нет, если заказ был доставлен, то к цене заказанных блюд добавляется стоимость доставки. Таблица «Состав заказов» содержит подробную информацию о заказе, какое блюдо и в каком количестве было заказано. Таблица «Меню» содержит информацию о блюдах, имеющихся в пиццерии.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость заказов на пиццы «Домашняя» (с учётом доставки), доставленных клиентам из г. Москва за июль 2020 года.

4 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв О, Н, Г, К, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, для которого выполняется условие Фано. Для букв К и Р использовали соответственно кодовые слова 00, 011. Найдите кодовую последовательность наименьшей длины для кодирования слова КОНОГОН и запишите полученный результат в восьмеричном коде. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

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

- 1) Строится двоичная запись числа  $N$ .
- 2) К этой записи дописываются ещё несколько разрядов по следующему правилу: если  $N$  чётное, то к нему слева дописывается 1, а справа - 10, если  $N$  нечётное – слева дописывается 11 и справа 0;
- 3) Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число  $N = 13$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа  $N$ : 1101.
2. Число нечётное, следовательно слева дописываем 11, справа 0 –  $11+1101+0 = 1111010$ .
3. На экран выводится число 122.

Сколько различных результатов, принадлежащих отрезку  $[800; 1500]$ , может быть получено в результате работы автомата?

6 Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду сместиться на  $(a, b)$ , где  $a, b$  – целые числа. Эта команда перемещает Чертёжника из точки с координатами  $(x, y)$  в точку с координатами  $(x + a; y + b)$ . Например, если Чертёжник находится в точке с координатами  $(4, 2)$ , то команда сместиться на  $(2, -3)$  переместит Чертёжника в точку  $(6, -1)$ . Цикл

ПОВТОРИ число РАЗ  
    последовательность команд  
КОНЕЦ ПОВТОРИ

означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным). Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

ПОВТОРИ 15 РАЗ

    сместиться на (10, 10)

    сместиться на (3, -6)

    сместиться на (-9, 3)

КОНЕЦ ПОВТОРИ

Определите, сколько точек с целочисленными координатами окажутся строго внутри замкнутых треугольных областей, образованных линией, оставленной Чертёжником, если исполнитель стартует в точке с целочисленными координатами.

- 7 Для хранения растрового изображения размером 1200x1800 пикселей отведено 1 Мбайт памяти. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. После сохранения информации о пикселях изображение сжимается. После сжатия изображение имеет размер, равный 75% от исходного. К сжатому изображению дописывается заголовок файла размером 40 Кбайт. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?
- 8 Лёня составляет 9-буквенные коды из букв К, О, М, П, Ь, Ю, Т, Е, Р. Каждую букву нужно использовать ровно 1 раз. Его интересуют коды, в которых предпоследняя буква – Е и первые 4 буквы слова расположены в алфавитном порядке. Сколько различных подходящих кодов может составить Лёня?
- 9 В файле электронной таблицы [9.xls](#) в каждой строке содержатся четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:  
– числа можно разбить на две пары, суммы которых равны;  
– разность максимального и минимального чисел меньше разности суммы двух других чисел и максимального числа.
- 10 В файле [10.docx](#) приведена повесть-феерия А. Грина «Алые паруса». Сколько раз встречается слово «так» (с заглавной или строчной буквы) в тексте повести (не считая сносок)? В ответе укажите только число.
- 11 При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 107 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2090-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 32 768 идентификаторов.

**12** Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки символов.

1. заменить ( $v, w$ )
2. нашлось ( $v$ )

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Если цепочки  $v$  в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (22222) ИЛИ нашлось (9999)

    ЕСЛИ нашлось (22222)

        ТО заменить (22222, 99)

    ИНАЧЕ заменить (9999, 2)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 96 идущих подряд цифр 9?

**13** В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места — нули. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 98.162.198.94 адрес сети равен 98.162.192.0. Для скольких различных значений маски это возможно?

**14** Операнды арифметического выражения записаны в системах счисления с основаниями 15 и 17.

$$131 \times 1_{15} + 13 \times 3_{17}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра, допустимая в данных системах счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 11. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 11 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

- 15** Обозначим через  $\text{ДЕЛ}(n, m)$  утверждение «натуральное число  $n$  делится без остатка на натуральное число  $m$ ». Для какого наименьшего натурального числа  $A$  формула

$$(\text{ДЕЛ}(x, 2) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 3)) \vee (x + A \geq 80)$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной  $x$ )?

- 16** Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1, \text{ если } n = 1$$

$$F(n) = (2 \cdot n - 1) \cdot F(n - 1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения  $F(3516) / F(3513)$ ?

- 17** В файле [17.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1000 до 9999 включительно. Обозначим через  $M$  минимальное число в последовательности, кратное 43. Определите количество пар последовательности, в которых либо сумма чисел кратна  $M$ , либо хотя бы в одном из чисел последняя цифра совпадает с последней цифрой числа  $M$ . Гарантируется, что такая пара в последовательности есть. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальное из чисел, которые являются элементами таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

- 18** Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). В левом верхнем углу квадрата стоит Робот. За один ход Робот может переместиться в пределах квадрата на одну клетку вправо, вниз или по диагонали вправо-вниз. Определите минимальную и максимальную сумму чисел в клетках, через которые может пройти Робот при перемещении из левого верхнего угла в правый нижний. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные для Робота записаны в файле [18.xls](#) в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

- 19**  
**20**  
**21** Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень, добавить три камня или увеличить количество камней в куче в два раза. При этом нельзя повторять ход, который только что сделал второй игрок. Например, если в начале игры в куче 4 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 5, 7 или 8 камней. Если Петя добавил 1 камень и получил кучу из 5 камней, то следующим ходом Ваня может либо добавить 3 камня (и получить 8 камней), либо удвоить количество камней в куче (их станет 10). Получить 6 камней Ваня не может, так как для этого нужно добавить 1 камень, а такой ход только что сделал Петя. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 55. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 55 или больше камней. В начальный

момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 54$ .

Ответьте на следующие вопросы:

**Вопрос 1.** Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

**Вопрос 2.** Определите минимальное и максимальное значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**Вопрос 3.** Найдите значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**22** В файле [22.xls](#) содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 – через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через  $4 + 1 = 5$  мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно  $5 + 7 = 12$  мс.

**23** Исполнитель преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 2
2. Умножь на 2
3. Умножь на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая умножает его на 2, третья – умножает на 3. Сколько существует различных программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 300, и при этом траектория вычислений содержит не более 3 чисел кратных 6 (не считая первое и последнее числа)?

**24** Текстовый файл [24.txt](#) содержит строку из символов А, В, С и цифр 1, 2, 3, всего не более чем  $10^6$  символов. Определите максимальное количество идущих подряд троек символов вида «цифра + цифра + буква».

**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.

Найдите 5 минимальных чисел, больших 700000, которые кратны 13 и не подходят ни под одну из трех масок:  $*0??3*$ ,  $*4??2$  и  $*1*$ . Найденные числа запишите в порядке возрастания, справа от каждого числа укажите сумму значений разрядов.

**26** В одном из конференц-залов города Н проводится научная конференция. Известно, какие места в зале уже забронированы для участников конференции из других городов и для участников конференции из города Н. Найдите ряд с наибольшим номером, в котором есть ровно сто свободных мест подряд между участниками из других городов, а также хотя бы пятьсот мест, занятых участниками из города Н. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий этому условию.

**Входные данные** представлены в файле [26.txt](#) следующим образом. В первой строке входного файла записано натуральное число  $N$  – общее количество занятых мест ( $1 \leq N \leq 600\,000$ ). В каждой из следующих  $N$  строках находятся по три натуральных числа, не превышающих 25 000. Первые два числа – это номер ряда и место в ряду, занятое участником конференции. Если третье число равно 0, то место занято участником из города Н, а если оно равно 1, то участником из другого города.

Запишите в ответе два числа: максимальный номер подходящего ряда и количество мест, занятых в этом ряду участниками из других городов.

**Пример входного файла:**

```
15
1 1 0
1 3 1
1 5 0
1 7 1
1 8 0
2 3 1
```



2 8 1  
 2 9 0  
 2 10 0  
 3 1 0  
 3 2 1  
 3 6 1  
 3 7 0  
 3 8 0  
 3 9 0

В примере требуется найти ряд, в котором есть ровно три свободных места между участниками из других городов, а также хотя бы четыре занятых места, занятые участниками из города Н. В 3-м ряду есть 3 свободных места подряд между участниками из других городов (места 3, 4 и 5) и 4 места заняты участниками из города Н. В этом ряду 2 места заняты участниками из других городов (места 2 и 6). Ответ: 3 2.

27

На вход программе поступает последовательность натуральных чисел. Рассматриваются все непрерывные подпоследовательности исходной последовательности, сумма элементов которых кратна  $K$ , и при этом сумма чисел, не вошедших в подпоследовательность, кратна  $D$ . Найти количество таких подпоследовательностей.

**Входные данные.** Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл В](#)), содержит в первой строке натуральное число  $N$  ( $2 \leq N \leq 5\,000\,000$ ) – количество чисел в последовательности, число  $K$  и число  $D$ . Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10000.

**Пример входного файла:**

5 2 3  
 5  
 1  
 9  
 16  
 4

В этой последовательности можно выбрать две подходящих подпоследовательности:  $\{1, 9, 16\}$  (сумма элементов последовательности 26 кратна  $K = 2$  и сумма оставшихся элементов 9 кратна  $D = 3$ ; 2)) и  $\{16, 4\}$  (сумма элементов последовательности 20 кратна  $K = 2$  и сумма оставшихся элементов 15 кратна  $D = 3$ ). Ответ: 2.

В ответе укажите два числа: сначала искомое значение для файла А, затем для файла В.