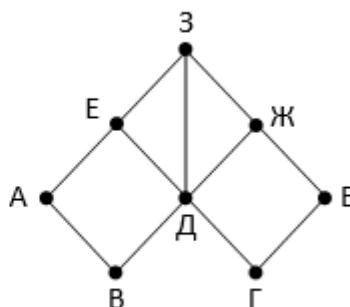


Вариант № 222

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			14			18		
п2				15	22			
п3	14						15	17
п4		15					20	15
п5		22					15	
п6	18						19	
п7			15	20	15	19		25
п8			17	15			25	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что длина дороги ЗЕ равна 15 км. Определите длину дороги БГ. В ответе запишите целое число — длину дороги в километрах.

2

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

$w?$	$z?$	$y?$	$x?$	F
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
1	0	1	0	0

$z w y x$

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 «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. занесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько рублей изменился баланс магазинов в Октябрьском районе с 1 по 6 июня. Баланс считать как разницу между суммарной стоимостью всех закупок и суммарной выручкой.

4 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв М, И, Н, У, С, О, Т, К, А решили использовать неравномерный двоичный код, гарантирующий однозначное декодирование. Для букв И, У, О и А использовали соответственно кодовые слова 00, 011, 10, 1110. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова МУКИИТОСКАСКИМ.

5 Автомат получает на вход номер банковской карты (число N из 16 цифр) и строит по нему контрольное число S следующим образом (вариант алгоритма Луна):

- 1) Цифры числа нумеруются справа налево, начиная с нуля.
- 2) Цифры, стоящие на нечётных позициях, увеличиваются в два раза. Если при этом получается двузначное число, его цифры складываются.
- 3) Число S вычисляется как сумма всех цифр на чётных позициях и преобразованных цифр на нечётных позициях.

Например, для числа 4096 8308 0309 8323 сумма цифр на чётных позициях (с конца) $3+3+9+3+8+3+6+0=35$, сумма преобразованных цифр на нечётных позициях $4+7+0+0+0+7+9+8=35$. Общая сумма $S = 70$.

Найдите наименьший номер банковской карты N, для которого результатом работы алгоритма будет число 30. В ответе укажите остаток от деления найденного числа N на 10^8 .

6 Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке. Запись

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был

дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 36 [Направо 60 Вперёд 1 Направо 60 Вперёд 1
Направо 270]

Определите, сколько углов у фигуры, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом.

7 Компьютер поддерживает максимальное разрешение 2400x1600 пикселей, каждый пиксель может быть окрашен в один из 4096 цветов. Определите объем памяти видеобuffers (памяти необходимой для хранения одной картинки) в килобайтах.

8 Миша составляет все возможные пятибуквенные слова из букв латинского алфавита. Найдите общее число гласных во всех этих словах.

9 В файле электронной таблицы [9.xls](#) в каждой строке содержатся шесть неотрицательных целых чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

- в строке только одно число повторяется дважды (ровно 2 раза), остальные числа не повторяются;
- среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки не больше суммы повторяющихся чисел.

10 В файле [10.docx](#) приведен текст романа Л.Н.Толстого «Анна Каренина». Сколько раз встречается слово «что» в тексте романа? При подсчете нужно учитывать регистр слова и не нужно учитывать местоимения, образованные от слова «что», такие как «что-то».

11 При регистрации в компьютерной системе каждому файлу присваивается идентификатор фиксированной длины из набора символов, включающего десятичные цифры, а также 16 заглавных латинских букв. Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимального количества бит. Для хранения идентификатора выделяется минимально возможное количество байт. Какое максимальное количество различных идентификаторов можно создать, если для хранения 1000 идентификаторов выделяется 3 килобайта памяти?

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 (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>0)

 ЕСЛИ нашлось (>1)

 ТО заменить (>1, 22>)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (>2)

```

        ТО заменить (>2, 00>)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
    ЕСЛИ нашлось (>0)
        ТО заменить (>0, 11>)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
заменить (>, 1)
КОНЕЦ

```

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем n цифр «0», n цифр «1» и n цифр «2», расположенных в произвольном порядке. Известно, что $n > 40$. Определите наименьшее значение n , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, будет оканчиваться на 77.

- 13** В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая - к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Некоторая сеть имеет маску 255.255.128.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых числовое значение четырёхбайтного IP-адреса кратно четырём?

- 14** Числа M и N записаны в системах счисления с основаниями 15 и 13 соответственно.

$$M = 2y23x5_{15}, \quad N = 67x9y_{13}$$

В записи чисел переменными x и y обозначены допустимые в данных системах счисления неизвестные цифры. Определите наименьшее значение натурального числа A , при котором существуют такие x, y , что $M + A$ кратно N .

- 15** На числовой прямой даны два отрезка: $P = [254; 800]$ и $Q = [410; 823]$. Найдите наименьшую возможную длину отрезка A , при котором формула

$$((x \in P) \wedge \neg(x \in A)) \rightarrow (x \in Q)$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любых x .

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

$$F(n) = 1, \text{ если } n < 3$$

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

Чему равно значение выражения $(F(1006) - F(1004)) / F(1005)$?

- 17** В файле [17.txt](#) содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество пар последовательности, в которых сумма элементов меньше минимального положительного элемента последовательности, кратного 19. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть. В ответе запишите количество найденных пар, затем абсолютное значение максимальной из сумм элементов 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 правом верхнем углу квадрата стоит Робот. За один ход Робот может переместиться в пределах квадрата на одну клетку влево, вниз или по диагонали влево-вниз. Определите минимальную и максимальную сумму чисел в клетках, через которые может пройти Робот при перемещении из правого верхнего угла в левый 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 два камня или увеличить количество камней в куче в три 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, 6 или 12 камней. Если Петя добавил 1 камень и получил кучу из 5 камней, то следующим ходом Ваня может либо добавить 2 камня (и получить 7 камней), либо утроить количество камней в куче (их станет 15). 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 140. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 140 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 139$.

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. **Если процесс B зависит от процесса A , то процесс B может начать выполнение не раньше, чем через 5 мс после завершения процесса A .** 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 В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(ов) А
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 и 5мс ожидания, то есть, через 9 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через $9 + 1 = 10$ мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3 и 5 мс ожидания, то есть, через 15 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно $15 + 7 = 22$ мс.

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

1. Вычти 2
2. Найди целую часть от деления на 2

Первая команда уменьшает число на экране на 2, вторая заменяет число на экране на целую часть от деления числа на 2. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 28 результатом является число 1, и при этом траектория вычислений содержит число 10?

- 24** Текстовый файл [24.txt](#) содержит строку из символов A, B, C, D, E и F, всего не более чем 10^6 символов. Найдите максимальную длину строки вида $A^*A^*A^*A$, где между буквами A расположены одинаковые группы символов, не содержащие букв A. Например, в строке BDADBADBADBABDAFABDA такая подстрока ADBADBADBA (длина 10).

- 25** Найдите числа большие 1000000, сумма и произведение делителей которых нечётны. В ответе укажите наименьшие 6 таких чисел, количество делителей которых больше 40. Для каждого найденного числа выведите количество его делителей. В ответе запишите найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого числа запишите количество его делителей.

- 26** В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрешки – подарок упаковывается в одну из коробок, та, в свою очередь, в другую коробку и т.д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 3 единицы меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки,

где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

Входные данные представлены в файле [26.txt](#) следующим образом. В первой строке входного файла записано число N – количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В каждой из следующих N строк находится значения длины стороны очередной коробки (натуральное число, не превышающее 10 000).

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

Пример входного файла:

```
5
43
40
32
40
30
```

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно. В обоих случаях количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 32. Ответ: 3 32.

27 На вход программе поступает последовательность натуральных чисел. Найдите количество подпоследовательностей исходной последовательности, которые не содержат в себе трёх идущих друг за другом единиц.

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

Пример входного файла:

```
4
1
1
1
1
2
```

В этой последовательности восемь подходящих подпоследовательностей: $\{1\}$; $\{1, 1\}$; $\{1\}$; $\{1, 1\}$; $\{1, 1, 2\}$; $\{1\}$; $\{1, 2\}$; $\{2\}$. Ответ: 8.

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