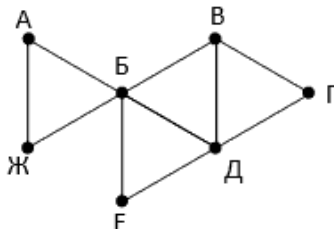


- 1 (А. Богданов) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке – куда.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			40	44		47	
П2				59	17		
П3	40					13	
П4	44	59			77	23	41
П5		17		77			
П6	47		13	23			37
П7				41	37		



Определите длину дороги из пункта В в пункт Д.

- 2 (ЕГЭ-2023) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee \neg y) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge \neg w$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

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

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 (ЕГЭ-2023) В файле [3-129.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 начале августа 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 упаковок увеличилось количество Салфеток косметических в коробке в магазинах Заречного района за период со 5 по 9 августа включительно.

- 4 (Е. Джобс) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: Д, Е, Н, Б, Г, И. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Д – 101, Г – 01, Е – 001. Какова минимально возможная длина закодированной последовательности для слова ГИГИЕН?

5

(Е. Джобс) Автомат обрабатывает натуральное девятиразрядное число  $N$  по следующему алгоритму:

1. Находится сумма разрядов числа  $N$ .
2. Полученное число переводится в двоичную систему счисления.
3. К записи, полученной на предыдущем этапе, дописываются разряды по следующему правилу:
  - а) Если количество единиц четное дописывается единица слева и два нуля справа,
  - б) Если количество единиц нечетное дописывается 10 слева и 1 справа.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Пример. Дано число  $N = 123456789$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Сумма разрядов 45.
2. Двоичная запись 101101.
3. Единиц четное количество, следовательно, получаем  $1+101101+00 = 110110100$ .
4.  $110110100_2 = 436$ .

Сколько существует чисел  $N$ , для которых результат работы автомата равен 21?

6

(А. Богданов) 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 6 команд: Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования; Опустить хвост, означающая переход в режим рисования; Вперёд  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова; Назад  $n$  (где  $n$  – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; Направо  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке, Налево  $m$  (где  $m$  – целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки.

Запись

Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS]

означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 [ Налево 90 Повтори 4 [ Вперёд 5 Направо 90 ] ]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри внешнего контура нарисованной фигуры. Точки на внешнем контуре учитывать не следует.

7

(ЕГЭ-2023) Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 192 кГц и 16-битным разрешением. В результате был получен файл размером 967 Мбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

8

(А. Носкин) Маша составляет семибуквенные слова перестановкой букв слова ГЛУБИНА. Сколько существует слов, в которых буква «Г» расположена после буквы «А», но не сразу после нее?

9

(В. М.) В файле электронной таблицы [9-228.xls](#) в каждой строке записаны шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены следующие условия:

- в строке одно число повторяется дважды, а остальные числа различны;
- среднее арифметическое наибольшего и наименьшего числа больше, чем среднее

арифметическое остальных чисел строки;

В ответе запишите только число.

**10** (31-03-20) (ЕГЭ-2023) В файле [10-222.docx](#) приведен текст произведения «Поединок» А. Куприна. Определите, сколько раз встречается слово «не» со строчной буквы в тексте главы IV. Другие слова, содержащие сочетание букв «не», такие как «нет» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

**11** (31-03-20) В информационной системе хранится информация о составе изделий. Для каждого изделия хранятся код изделия, коды деталей и их количество, а также дополнительные сведения. Код изделия состоит из 28 символов – заглавных латинских букв и цифр – и кодируется минимально возможным целым количеством байтов. При этом используется посимвольное кодирование кодов изделий, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Для хранения данных о деталях каждого изделия выделено 50 блоков, каждый из которых содержит код детали (натуральное число, не превышающее 1 000 000) и количество этих деталей (натуральное число, не превышающее 1000). Каждый такой блок кодируется минимально возможным целым количеством байтов. Для хранения дополнительных сведений о каждом изделии выделяется целое количество байтов, одинаковое для каждого изделия. Известно, что для хранения данных о 32 768 объектах потребовалось 12 Мбайт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном объекте?

**12** (PRO100 ЕГЭ) 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, 2>)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

    ЕСЛИ нашлось (>0)

        ТО заменить (>0, 1>)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 39 цифр «0»,  $n$  цифр «1» и 39 цифр «2», расположенных в произвольном порядке. Определите наименьшее значение  $n$ , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, является простым числом.

**13** (PRO100 ЕГЭ) 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. Узлы с IP-адресами 161.137.200.35 и 161.137.150.118 находятся в **разных сетях**. Известно, что в масках обеих сетей одинаковое

количество единиц. Укажите наименьшее возможное значение третьего слева байта масок этих сетей. Ответ запишите в виде десятичного числа.

**14** (ЕГЭ-2024) Значение арифметического выражения  $7^{100} - x$ , где  $x$  – целое положительное число, не превышающее 3000, записали в системе счисления с основанием 7. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором в семеричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно два нуля. В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

**15** (А. Богданов) Для какого наименьшего целого неотрицательного  $A$  выражение  $(11 \leq y) \vee (7y < x) \vee (A > x \cdot y)$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1 при любых целых **неотрицательных** значениях переменных  $x$  и  $y$ ?

**16** ) (PRO100-ЕГЭ) Алгоритм вычисления функций  $F(n)$  и  $G(n)$ , где  $n$  – целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = G(n - 1),$$

$$G(n) = n, \text{ если } n < 10,$$

$$G(n) = G(n - 2) + 1, \text{ если } n \geq 10.$$

Определите количество значений  $n$  на отрезке  $[1, 100]$ , для которых значение функции  $F(n)$  будет полным квадратом некоторого натурального числа.

**17** (Е. Джобс) В файле [17-402.txt](#) содержится последовательность натуральных чисел, не превышающих 100 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы одно число кратно минимальному двузначному элементу последовательности, кратному сумме своих цифр. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно двузначное число, соответствующее условию. В ответе запишите количество найденных пар чисел, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

**18** (Е. Джобс) Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 30$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку; по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. Исходные данные записаны в файле [18-176.xls](#) в виде электронной таблице размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

**19**  
**20**  
**21** (Е. Джобс) 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 убрать из кучи 5 камней или уменьшить количество камней в 3 раза. Убирать 5 камней можно только тогда, когда в куче есть не менее 5 камней. Если количество камней некратно 3, то при уменьшении количества камней в три раза остается количество камней равное результату целочисленного деления текущего количества на 3. Например, из кучи из 19 камней можно получить кучу из 14 камней или кучу из 6 камней. Игра завершается в тот момент, когда из кучи убирается последний камень. Победителем

считается игрок, сделавший последний ход, т. е. убравший из кучи последний камень. В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $S > 0$ .

Ответьте на следующие вопросы:

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

**Вопрос 2.** Найдите наименьшее и наибольшее 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 максимальное 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;
- Петя может выбирать, каким ходом выиграет Ваня.

22 (Л. Шастин) В файле [22-98.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. 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

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение пяти процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

23 У исполнителя Калькулятор имеются три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 3
- C. Возвести в квадрат

Найдите количество существующих программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 35, и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит числа 20.

24 (ЕГЭ-2023) Текстовый файл [24-264.txt](#) состоит не более чем из  $10^6$  символов и содержит только заглавные буквы латинского алфавита и цифры. Определите максимальную длину подстроки, в которой ни одна буква не стоит рядом с буквой и ни одна цифра не стоит рядом с цифрой.

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\*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300425.

Среди натуральных чисел, меньших  $10^9$ , найдите числа, удовлетворяющих маске  $5*35?5*1$  и делящиеся на 2273, у которых сумма цифр – простое число. Запишите в ответе найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого числа запишите частное от его деления на 2273.

**26** (ЕГЭ-2023) Система наблюдения ежеминутно фиксирует вход и выход посетителей магазина (в минутах, прошедших от начала суток). Считается, что в минуты фиксации входа и выхода посетитель находится в магазине. Нулевая минута соответствует моменту открытия магазина, который работает 24 ч в сутки без перерыва. Менеджер магазина анализирует данные системы наблюдения за прошедшие сутки, и выявляет отрезки времени наибольшей длины, в течение которых число посетителей, находящихся в магазине, не изменялось. Далее менеджер выбирает пики посещаемости – промежутки времени, когда количество посетителей в магазине было наибольшим. Пиков посещаемости в течение суток может быть несколько.

Входной файл содержит время входа и выхода каждого посетителя магазина. Определите, сколько пиков посещаемости было в течение суток, и укажите число посетителей в момент пика посещаемости.

**Входные данные** представлены в файле [26-130.txt](#) следующим образом. Первая строка входного файла содержит натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10000$ ) – количество посетителей магазина. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время входа и время выхода посетителя (все числа натуральные, не превышающие 1440).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала найденное количество пиков посещаемости, а затем число посетителей в момент пика посещаемости.

**Пример входного файла:**

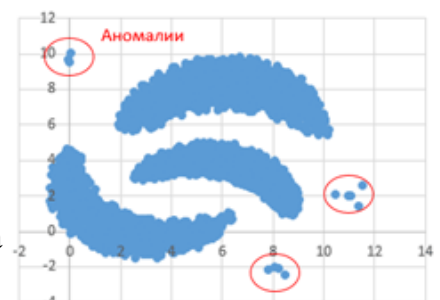
```
6
10 50
100 150
110 155
120 160
130 170
152 170
```

При таких исходных данных будет два пика посещаемости: с 130 по 150 минуту и с 152 по 155 минуту. Число посетителей в момент этих пиков равно 4. Ответ: 2 4.

**27** Учёный решил провести кластеризацию некоторого множества звёзд по их расположению на карте звёздного неба. Кластер звёзд – это набор не менее чем из 30 соседних звёзд (точек) на графике. Каждая звезда обязательно принадлежит только одному из кластеров. Центр кластера, или центроид, – это одна из звёзд на графике, сумма расстояний от которой до всех остальных звёзд кластера минимальна. Расстояние между двумя точками  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$  вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

**Аномалиями** назовём точки, находящиеся на расстоянии более одной условной единицы от точек кластеров. При расчётах аномалии учитывать не нужно. Даны два входных файла ([файл А](#) и [файл Б](#)). В файле А хранятся данные о звёздах двух кластеров. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды: сначала координата  $x$ , затем координата  $y$  (в условных единицах). Известно, что количество звёзд не превышает 1000. В файле



Б хранятся данные о звёздах трёх кластеров. Известно, что количество звёзд не превышает 10 000. Структура хранения информации о звездах в файле Б аналогична файлу А.

Возможные данные одного из файлов иллюстрированы графиком.

Для каждого файла определите координаты центра каждого кластера, затем вычислите два числа:  $P_x$  – среднее арифметическое абсцисс центров кластеров, и  $P_y$  – среднее арифметическое ординат центров кластеров. В ответе запишите четыре числа: в первой строке сначала целую часть произведения  $P_x \times 100\,000$ , затем целую часть произведения  $P_y \times 100\,000$  для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла Б.