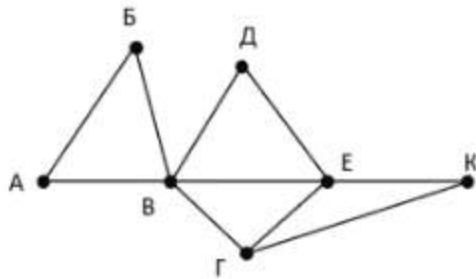


Задание 1

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		45		10			
п2	45			40		55	
п3					15	60	
п4	10	40				20	35
п5			15			55	
п6		55	60	20	55		45
п7				35		45	



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам Г и К на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Задание 2

Логическая функция F задаётся выражением $((x \rightarrow y) \vee (z \rightarrow w)) \wedge \neg(x \rightarrow w)$.

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			1	1
		1	0	1

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 3

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую массу (в кг) всех видов крупы, полученных магазинами на Мартеновской улице. В ответе запишите только число.

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	00
Б	0100
В	0101
Г	1001
Д	110

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

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

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового. 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 троичная запись числа N .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число N делится на 4, то к этой записи дописываются три последние троичные цифры;

б) если число N на 4 не делится, то остаток от деления умножается на 4, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.

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

Укажите наибольшее число R , меньше 127, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Задание 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 три команды:

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 Черепахи на n единиц в обратном относительно положению головы направлении, и **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори N [Вперёд 15 Направо 24].

Найдите наименьшее значение числа N , при котором Черепаха пройдет через начало координат не менее трёх раз.

Задание 7

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1200×640 пикселей, используя палитру из 257 цветов. Для передачи снимки группируются в пакеты по 512 штук. Определите минимальный размер одного пакета фотографий в Мбайт.

В ответе запишите целую часть числа.

Задание 8

Сколько существует семнадцатеричных шестизначных чисел, не содержащих в своей записи простых цифр, в которых все цифры различны, а первая цифра является чётной?

Задание 9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите сумму номеров строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть повторяющиеся числа;
- среднее арифметическое всех повторяющихся чисел строки меньше среднего арифметического всех её чисел.

В ответе запишите только число.

Задание 10

Определите, сколько раз в тексте повести А.И. Куприна «Поединок» встречается сочетание букв «пост» или «Пост» только в составе других слов, но не как отдельное слово. В ответе укажите только число.

Задание 11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 27 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 256-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 16 384 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.

Задание 12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды,

в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды **заменить** (111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды **заменить** (v, w) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (52) ИЛИ нашлось (222) ИЛИ нашлось (122)

 ЕСЛИ нашлось (52)

 ТО заменить (52, 11)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (222)

 ТО заменить (222, 15)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 ЕСЛИ нашлось (122)

 ТО заменить (122, 21)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «5», а затем содержащая n цифр «2» ($3 < n < 1000$).

Определите наибольшее значение n , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, является полным квадратом.

Задание 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.

Известно, что IP-адрес одного из узлов сети равен 172.118.1.255, а маска сети равна 255.255.252.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса является простым числом, если два адреса (адрес сети и широко-вещательный) не используют?

В ответе укажите только число.

Задание 14

Значение арифметического выражения

$$5 * 3^{1917} + 6 * 2^{1878} + 7 * 3^{1870} - 1991$$

записали в системе счисления с основанием 17 без незначащих нулей. Какая цифра чаще всего встречается в этой записи?

Задание 15

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$. Найдите минимальное значение A , при котором значение выражения

$$(x \& A \neq 0) \vee ((x \& 52 = 0) \wedge (x \& 14 = 0))$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении x .

Задание 16

Алгоритм вычисления значения функции $H(x)$, где x - натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$H(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x < 3 \\ 2x - 1 + H(x - 2), & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

Чему равно значение $H(3033)$?

Задание 17

В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 100 000. Определите количество троек элементов последовательности, в которых только одно число является четырехзначным, а сумма элементов тройки кратна максимальному элементу последовательности, оканчивающемуся на 23_6 в шестиричной системе счисления. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, затем максимальную сумму элементов тройки. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Задание 18

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 клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Задание 19

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** или **два** камня или увеличить количество камней в куче **в три раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 248. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 248 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 247$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Укажите минимальное значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Задание 20 .

Для игры, описанной в задании 19, найдите два наименьших 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.

Задание 21 .

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное 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.

Если найдено несколько значений S , в ответе запишите минимальное из них.

Задание 22

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

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Задание 23

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Прибавить 1

B. Прибавить 5

C. Домножить на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 7 результатом является число 25, при этом траектория вычислений не содержит числа 13?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **СВА** при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 8, 13, 14.

Задание 24

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 заглавных букв латинского алфавита. Определите максимальную длину подстроки, содержащую равное количество букв A и B.

Для выполнения этого задания следует написать программу

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 $123^*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405 .

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^9 , найдите все числа, соответствующие маске $3?5?21^*4?$, делящиеся на 1024 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 1024 .

Задание 26

В текстовом файле записан набор натуральных чисел. Рассматриваются тройки чисел, такие что элементы тройки могут являться сторонами треугольника. Необходимо определить, сколько в наборе таких троек, и наибольшую сумму элементов среди этих троек.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N – общее количество чисел в наборе. Каждая из следующих N строк содержит одно число, не превышающее 10^6 .

В ответе запишите два целых числа: сначала количество троек, затем наибольшую сумму.

Пример входного файла:

```
4
14
10
13
13
```

Ответ для приведённого примера: 4 40.

Задание 27

По каналу связи передаётся последовательность целых чисел – показания прибора. В течение N мин. (N – натуральное число) прибор ежеминутно регистрирует значение силы тока (в условных единицах) в электрической сети и передаёт его на сервер.

Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее K мин., а произведение этих чисел было максимально возможной. Запишите в ответе остаток от деления найденного произведения на $10^9 + 7$.

Входные данные

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число K – минимальное

количество минут, которое должно пройти между моментами передачами любых двух из трёх показаний, а во второй –

количество переданных показаний N ($1 \leq N \leq 10\,000\,000$, $N > K$). В каждой из следующих N строк находится одно натуральное число, по модулю не превышающее $10\,000\,000$, которое обозначает значение силы тока в соответствующую минуту.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла А, затем – для файла В.

Типовой пример организации данных во входном файле

2

6

15

14

20

23

21

10

При таких исходных искомая величина равна 6300.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.