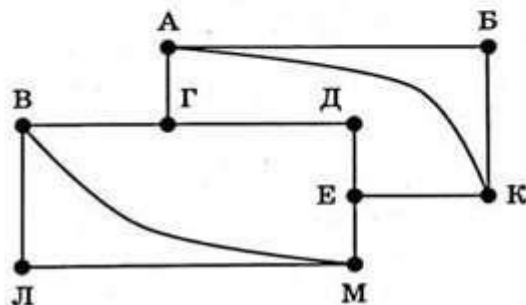


1

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

		Номер пункта								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер пункта	1		19				25	12		
	2	19				13				28
	3				24				21	33
	4			24		45		36		
	5		13		45					
	6	25						17		
	7	12			36		17			
	8			21						29
	9		28	33					29	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта А в пункт К и из пункта В в пункт М. В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

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

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$F$
1		1	1	0
		0	0	1
	0	0		1

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

В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

*Пример.* Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$\neg x \vee y$
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу — переменная  $x$ . В ответе следует написать:  $yx$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

3

В файле<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Одежда», принадлежащей предприятию по производству лёгкой одежды. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Ткани» содержит записи о видах тканей, используемых при пошиве. Заголовок таблицы имеет вид:

ID ткани	Название	Цвет	Плотность, г/м <sup>2</sup>	Сырьё	Ширина полотна, см
----------	----------	------	-----------------------------	-------	--------------------

Таблица «Продукция» содержит информацию о моделях выпускаемой одежды. Заголовок таблицы имеет вид:

ID товара	Наименование товара	Размерный ряд	Расход материала, см	Категория потребителей
-----------	---------------------	---------------	----------------------	------------------------

Таблица «Готовый товар» — информацию об уже произведённой фирмой одежде. Заголовок таблицы имеет вид:

Артикул	ID товара	ID ткани	Количество на складе, шт.	Отпускная цена, руб.
---------	-----------	----------	---------------------------	----------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в рублях) всех женских белых прямых брюк, произведённых на предприятии из джинсы или из льняной ткани.  
В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: Д, И, К, Л, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Д — 1, Я — 011. Для трёх оставшихся букв И, К и Л кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ИДИЛЛИЯ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если количество значащих цифр в двоичной записи числа чётное, то к этой записи в середину дописывается 1;
  - б) если количество значащих цифр в двоичной записи числа нечётное, то запись не изменяется.

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

Например, для исходного числа  $5_{10} = 101_2$  результатом является число  $101_2 = 5_{10}$ , а для исходного числа  $2_{10} = 10_2$  результатом является число  $110_2 = 6_{10}$ .

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , не меньшее, чем 26. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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 поднят. 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; **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке; **Опусти**, принуждающая Черепаху опустить хвост.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Вперёд 100 Направо 90 Вперёд 100 Направо 30 Опустит Повтори 10 [Вперёд 30 Направо 90 Вперёд 40 Направо 90].**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла — 56 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 4,5 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы С, О, Р, Н, Я, К, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. КККККК
2. КККККН
3. КККККО
4. КККККР
5. КККККС
6. КККККЯ
7. ККККНК

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое содержит не более трёх букв К и ровно две буквы Я?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

9

Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнено хотя бы одно из условий:

- квадрат наибольшего из четырёх чисел больше произведения трёх других;
- будучи упорядоченными, четыре числа образуют арифметическую прогрессию.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

10

Текст повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба» представлен в файлах<sup>1</sup> различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз, не считая сносок, встречается в тексте слово «сын» со строчной буквы. Слова, в написании которых есть «сын», например, «сынку», учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 158 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2022-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 15 360 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из двух двоек, 2024 идущих подряд цифр 1 и опять двух двоек?

В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (2111) ИЛИ нашлось (1112)

заменить (111, 1)

ЕСЛИ нашлось (21)

ТО заменить (21, 12)

ИНАЧЕ заменить (12, 1)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.



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. Сеть задана IP-адресом 192.168.248.176 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса больше, чем количество нулей?

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

Значение арифметического выражения

$$243^{540} - 6 \cdot 9^{530} + 21 \cdot 3^{511} - 3 \cdot 3^{70} - 200$$

записали в системе счисления с основанием 9. Определите количество цифр 8 в записи этого числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

Обозначим через  $\text{ТРЕУГ}(n, m, k)$  утверждение «существует невырожденный треугольник с длинами сторон  $n$ ,  $m$  и  $k$ ».

Для какого наибольшего натурального числа  $A$  формула

$$\neg(\text{ТРЕУГ}(x, 11, 18) \equiv (\neg(\text{МАКС}(x, 5) > 15))) \wedge \text{ТРЕУГ}(x, A, 5)$$

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

*Примечание.*  $\text{МАКС}(a, b) = a$ , если  $a > b$  и  $\text{МАКС}(a, b) = b$ , если  $a \leq b$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

16

Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n < 3;$$

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2), \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно};$$

$$F(n) = \sum_{i=1}^{n-1} F(i), \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ чётно}.$$

Чему равно значение функции  $F(24)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

17

В файле<sup>1</sup> содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых только одно число оканчивается на 0, а сумма чисел тройки меньше максимального элемента последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

18

Прямоугольник разлинован на  $N \times M$  клеток ( $1 < N < 30$ ,  $1 < M < 30$ ). 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. Прямоугольник ограничен внешними стенами. Между соседними клетками прямоугольника также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке прямоугольника 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<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times M$ , каждая ячейка которой соответствует клетке прямоугольника. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

*Пример входных данных*

1	8	8	4	5
10	1	1	3	11
1	3	12	2	7
2	3	5	6	8

Ответ:



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 камень или увеличить количество камней в куче в два 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 153. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 153 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 152$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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.

Ответ: 

--	--

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.

Ответ: \_\_\_\_\_.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

22

В файле<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса ( $ID$ ), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке 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 и один процесс может сменять другой завершившийся мгновенно.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

23

Исполнитель Увеличитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

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


Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на целую часть от деления числа на 2.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 50 результатом является число 1, и при этом траектория вычислений содержит число 20 и не содержит 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 122 при исходном числе 10 траектория состоит из чисел 9, 4, 2.

Ответ: \_\_\_\_\_.

 Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24 Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов  $A, B, C, D$  и  $E$ .

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов, среди которых комбинация символов  $AB$  встречается ровно 21 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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  $32*21?4$ , делящиеся на  $2049$  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  $2049$ .

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...

 Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26 В магазине для упаковки подарков есть  $N$  кубических коробок и  $M$  декоративных замочков к ним ( $M < N$ ). Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т. д., при этом к каждой коробке подбирается подходящий замочек. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 6 единиц меньше длины стороны другой коробки. Замочек подходит к коробке, если маркировка замочка совпадает с длиной стороны 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<sup>1</sup>

В первой строке входного файла находятся число  $N$  — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее  $10\,000$ ) и через пробел число  $M$  — количество декоративных замочков в магазине (натуральное число, не превышающее  $10\,000$ ).

В следующих  $N$  строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000) и через знак табуляции значения, указанные как маркировки на замочках (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждая пара таких значений — в отдельной строке; в последних  $N - M$  строках второе число, соответствующее маркировке замочка, опускается, и числа, соответствующие длинам сторон коробок, идут каждое в отдельной строке.

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.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

```
5 4
43 40
40 30
32 43
40 31
30
```

*Пример входного файла приведён для случая пяти коробок и четырёх замочков, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.*

*При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 31, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т. е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 31 (поскольку замочка для коробки с длиной стороны 32 в магазине нет).*

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

Ответ:

--	--



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

27

У концерна по производству пастеризованного молока есть  $N$  ферм. Все фермы расположены вдоль некоторого прямолинейного пути и имеют номера, соответствующие расстоянию от нулевой отметки до конкретной фермы. Известно количество литров молока, которое ежедневно получают на каждой ферме.

Концерн планирует открыть молокоперерабатывающий завод при одной из ферм. Молоко на завод с ферм перевозят в бидонах вместимостью 20 литров каждый. Стоимость перевозки молока равна произведению расстояния от фермы до завода на количество перевозимых с данной фермы бидонов с молоком. Общая стоимость перевозки за день равна сумме стоимостей перевозок с каждой из ферм до завода. Место для возведения завода выбрано так, чтобы общая стоимость доставки молока со всех ферм была минимальной.

Определите минимальную общую стоимость доставки молока со всех ферм на завод.

### Входные данные<sup>1</sup>

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых в первой строке содержит число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ) — количество ферм. В каждой из следующих  $N$  строк находится два числа: номер фермы и количество молока (в литрах), производимого на ферме за сутки (все числа натуральные, количество производимого молока на каждой из ферм не превышает 2000). Фермы перечислены в порядке их расположения вдоль пути, начиная от нулевой отметки.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла *A*, затем — для файла *B*.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

6

1 102

3 204

5 40

6 30

7 20

10 191

*При таких исходных данных и вместимости бидона, составляющей 10 литров, концерну выгодно открыть молокоперерабатывающий завод на ферме 3. В этом случае сумма транспортных затрат составит:  $2 \cdot 11 + 2 \cdot 4 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 2 + 7 \cdot 20$ .*

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

**Предупреждение:** для обработки файла *B* не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ответ:

--	--