

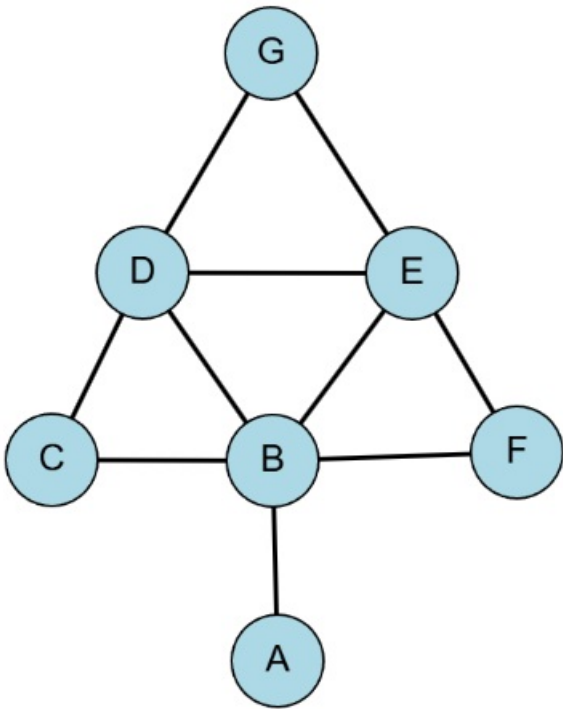
Вариант 161

ID: 204

1.

Перед вами схема новогодней ёлки, изображённой в виде графа. Вершины графа — это точки крепления украшений, рёбра — ветки, соединяющие эти точки. В таблице звёздочкой обозначено наличие веток между этими точками. Отсутствие звёздочки означает, что такой ветки нет.

		Номер украшения						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер украшения	1			*	*		*	*
	2						*	
	3	*						*
	4	*					*	
	5						*	*
	6	*	*		*	*		*
	7	*		*		*	*	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация украшений в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

Определите номер вершины, которая соответствует самой верхней точке ёлки — G.

В ответе запишите только число — номер этой вершины.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции $(F=\neg(z \vee (w \rightarrow y)) \vee (x \rightarrow z))$, 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
0		0		0
	0	1		0
	1			0

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.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите насколько увеличились запасы колбасы (в кг) в магазинах Октябрьского района за период с 1 по 8 июня включительно. В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для кодирования букв используются кодовые слова.

Буква	Код	Буква	Код
А	01	Л	
Б	1001	Р	1000
Е	001	С	1010
И	000	Т	1101
К	1011	У	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Л, при котором код удовлетворяет условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5.

На вход алгоритма подается натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Если количество цифр в числе нечётное, то из него удаляется центральная цифра, если чётное — то две центральные.
3. Результат переводится в десятичную систему счисления.

Какое число получится, если на вход было подано число 116?

6.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости в декартовой системе координат и передвигается по плоскости, оставляя след своим хвостом в виде линии.

Черепаха может выполнять команды: \ **Вперёд** n (n — число), \ **Налево** m (m — число). \ По команде **Вперёд** n Черепаха перемещается вперёд на n единиц. \ По команде **Налево** m Черепаха поворачивается на месте на m градусов против часовой стрелки, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения.

В начальный момент Черепаха находится в начале координат и направлена вверх (вдоль положительного направления оси ординат).

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

Черепаха выполнила следующую программу:

Налево 255 Повтори 3 [Налево 30 Повтори 4 [Вперёд 10 Налево 90]]

Определите, общее количество различных точек с целочисленными координатами, которые будут находиться на пересечении только двух фигур, полученных при выполнении данной программы. Точки на линиях учитывать не следует.

7.

Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), частотой дискретизации 48 кГц и 16-битным разрешением. При сохранении файла использовали сжатие, позволившее уменьшить размер на 20%. Размер полученного файла — 32 Мбайт. В целях экономии памяти музыкальный фрагмент было решено записать повторно в формате моно, частотой дискретизации 24 кГц и 16-битным разрешением. При сохранении файла использовали сжатие, после которого размер уменьшился на 40%.

Укажите размер полученного при повторной записи файла в Мбайт. В ответе запишите только число, единицу измерения писать не нужно.

8.

Все пятибуквенные слова, составленные из букв С, Т, Р, О, К, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААО
4. ААААР
5. ААААС
6. ААААТ

...

Определите, под каким номером в этом списке стоит последнее слово с чётным номером, которое не начинается с букв А, С или Т и при этом содержит в своей записи ровно две буквы О.

Примечание. Слово — последовательность идущих подряд букв, не обязательно осмысленная.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Строки нумеруются, начиная с 1. Определите сумму номеров строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия: * все числа в строке различны; * квадрат суммы максимального и минимального чисел строки больше произведения трёх оставшихся.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

[9.csv](#)

10.

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.

Два узла, находящиеся в разных подсетях, имеют IP-адреса 101.96.170.244 и 101.96.126.212. В масках обеих подсетей одинаковое количество единиц. Найдите наибольшее возможное количество нулей в двоичной записи маски подсети.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 163 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1500-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 65 536 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 575 нулей, 303 единиц и 122 двоек, расположенных в указанном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности. Программа для исполнителя:

Программа для исполнителя:

	λ	0	1	2
q ₀	λ, L, q ₁			
q ₁			2, N, q ₂	0, L, q ₁
q ₂	λ, S, q ₂	1, L, q ₂	1, L, q ₁	2, L, q ₂

Определите сумму значений всех цифр последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера: 1. Прибавить 1. 2. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 30, при этом траектория вычислений проходит через 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

14.

Число, являющееся результатом выражения $7^{21} + 49^{13} - 7^{10}$, записали в системе счисления с основанием 7.

Сколько цифр «6» в такой записи?

15.

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [15; 40]$ и $Q = [21; 63]$. Укажите **наименьшую** возможную **длину** такого отрезка A , для которого логическое выражение

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

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x .

16.

Пока Алиса закрывает шпионам доступ к внутренним сервисам и базам данных, Боб перенастраивает параметры нейросети.

Известно, что параметров у неё — 9 миллиардов.

При этом, после взлома эти параметры стали выглядеть так: первые два равны 1, а каждое следующее равно разнице предыдущего и предпредыдущего.

Обозначив n -ый параметр как $F(n)$, в виде формул это можно записать так:

$$\begin{aligned} F(n) &= 1 \text{ при } n < 2; \\ F(n) &= F(n-1) - F(n-2). \end{aligned}$$

Боб сначала переписал эти формулы в виде простой рекурсивной функции. По приблизительным оценкам, даже со всеми флопсами мира она будет работать, как минимум, до нового 2024 года. По более точным, до нового 10^{2024} -го года.

Боб взгляделся в несколько первых параметров и понял, как легко оптимизировать программу, чтобы она могла мгновенно найти любой из них. Проверьте его вычисления.

В ответе запишите последний параметр, то есть $F(9 \cdot 10^9)$?

17.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых остаток от деления на 33 хотя бы одного из элементов равен минимальному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар.

В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_17_1788520215.txt

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. В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. 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.

[18.xls](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) четыре камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(14, 5)$, $(30, 5)$, $(10, 9)$, $(10, 15)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 181. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 181 или более. В начальный момент в первой куче было 25 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 155$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, с которой он может 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 наименьшее из них.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из одной из куч один камень или уменьшить количество камней в куче в два раза (если количество камней в куче нечётно, остаётся на 1 камень **больше**, чем убирается).

Например, пусть в одной куче 6, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать $(6, 9)$. За один ход из позиции $(6, 9)$ можно получить любую из четырёх позиций: $(5, 9)$, $(3, 9)$, $(6, 8)$, $(6, 5)$.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 20. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах

будет 20 или меньше камней.

В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче — S камней, $S > 10$.

Найдите значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из одной из куч один камень или уменьшить количество камней в куче в два раза (если количество камней в куче нечётно, остаётся на 1 камень **больше**, чем убирается).

Например, пусть в одной куче 6, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать (6, 9). За один ход из позиции (6, 9) можно получить любую из четырёх позиций: (5, 9), (3, 9), (6, 8), (6, 5).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 20. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 20 или меньше камней.

В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче — S камней, $S > 10$.

Найдите минимальное и максимальное значение S , при котором 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.

20.

В файле хранится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостанавливать процесс нельзя. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы A и B могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором — время его выполнения в миллисекундах, в третьем перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит этот процесс. Если процесс независимый, в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

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

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[22.xlsx](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

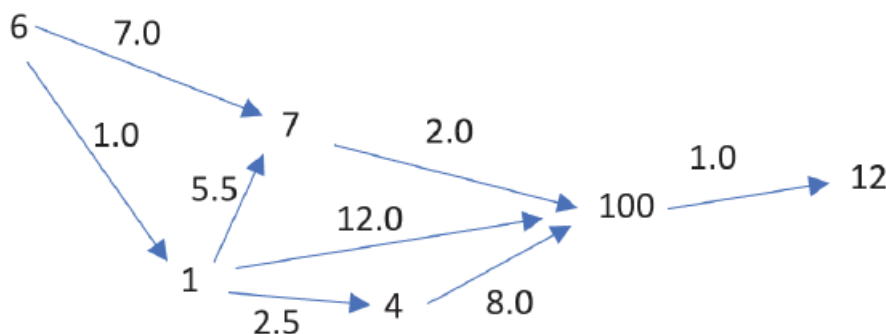
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк в файле равно количеству рёбер в графе. Две вершины графа не могут быть соединены более чем одним ребром.

Найдите и запишите в ответе целую часть длины кратчайшего пути из вершины с номером 1 в вершину с номером 100. Существование хотя бы одного такого пути гарантируется. Под длиной кратчайшего пути понимается минимальная сумма весов рёбер, составляющих путь.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Вершины графа могут быть пронумерованы не подряд. $L \leq 1000$, $M \leq 1000$; $W \leq 10\,000$. Количество строк в файле не превосходит 200. Числа в строках разделены произвольным ненулевым количеством пробелов и/или табуляций.

Типовой пример организации данных во входном файле для графа на рисунке



100 12 1.0 6 7 7.0 6 1 1.0 1 7 5.5 7 100 2.0 4 100 8.0 1 100 12.0 1 4 2.5

Для приведённого примера верным ответом будет 7.

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

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_23_1788520663.txt

22.

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов и содержит только буквы латинского алфавита и десятичные цифры.

Найдите максимальную длину подстроки, ограниченной с двух сторон одним и тем же символом и не содержащей этого символа между ними. В ответе укажите длину найденной строки, включая граничные символы. Например, для строки ABCDABECD ответом будет 6.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

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 $13^*4?5$ соответствуют числа 13405 и 1300425.

Найдите все натуральные числа меньше 10^9 , которые кратны 183 и соответствуют маске «??287*139».

В ответ в первом столбце перечислите все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце соответственно результаты деления этих чисел на 183.

24.

Для дачных участков СНТ необходимо закупить снегоуборщики. Для каждого из N участков будет куплен свой снегоуборщик. Известны минимальные требования к мощности этой техники для каждого из участков.

Для закупки доступно K моделей снегоуборщиков определённой мощности и стоимости. Количество экземпляров каждой модели не ограничено. Для каждого участка выбирается снегоуборщик минимальной стоимости, мощность которого не меньше требуемой; при одной и той же стоимости выбирается модель максимальной мощности.

Требуется определить общую стоимость закупки и максимальную мощность снегоуборщика, входящего в число купленных. В ответе запишите два числа: сначала суммарную стоимость всех купленных снегоуборщиков, затем максимальную мощность среди них.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит два натуральных числа: N ($1 < N < 1000000$) - количество участков СНТ и K ($1 < K < 100\,000$) - количество моделей снегоуборщиков соответственно.

Следующие N строк содержат по одному натуральному числу, не превышающему 1000, минимальные мощности снегоуборщиков, которые можно закупить для каждого из N участков. Далее в каждой из K строк содержится пара натуральных чисел — мощность очередной модели снегоуборщика и её стоимость соответственно.

Мощность снегоуборщиков не превосходит 1000, стоимость — 100 000. Гарантируется, что любые две модели снегоуборщиков различаются по мощности или по стоимости. Закупить подходящий набор снегоуборщиков всегда можно.

Выходные данные

В ответе укажите два искоемых числа: суммарную стоимость всех купленных снегоуборщиков и максимальную мощность среди них.

Типовой пример организации данных во входном файле

3 4 1 2 3 10 7 1 5 3 7 2 3

При таких исходных данных для первого и второго участков оптимально закупить одинаковые снегоуборщики мощностью 2 и стоимостью 3, для третьего участка будет куплен снегоуборщик мощностью 10. Стоимость закупки составит $3 + 3 + 7 = 13$. Ответ: 13; 10.

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

25.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

Рассматриваются частицы на плоскости, обладающие следующими характеристиками: декартовы координаты, вектор скорости, масса, а также признак, характеризующий внутреннее строение частицы, обозначаемый числами от I до VII (в римской системе счисления).

Учёный решил провести кластеризацию частиц по значениям их кинетической энергии, то есть разбить их множество на K непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что модуль разности кинетических энергий любых двух частиц каждого подмножества не превосходит значения R . Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданного R .

Будем называть центром кластера такую его частицу, для которой сумма модулей разности кинетических энергий со всеми остальными частицами этого кластера минимальна. Если таких частиц несколько, центром кластера считается та из них, у которой кинетическая энергия наибольшая.

В каждой строке текстового файла хранится информация об одной частице: координаты x и y , проекции вектора скорости V_x и V_y , масса m и признак.

Значения даны в одинаковых для всех частиц единицах измерения, обозначения единиц измерения в файле не приводятся.

Значения в строке разделяются одним или несколькими пробелами и/или символами табуляции. Количество строк в файле не превышает 10 000. Абсолютная величина каждого числового значения не превышает 100,0.

Известно, что все описанные в файле частицы подразделяются ровно на 4 кластера ($K = 4$) с $R = 2,0$ для каждого.

Для каждого кластера определите его центр, затем найдите два числа: Q_1 — наибольшее евклидово расстояние между частицами одного кластера, имеющими признак II, и Q_2 — максимальное значение кинетической энергии для центра кластера.

В ответе запишите два числа: сначала целую часть произведения $Q_1 \times 10\,000$, затем целую часть произведения $Q_2 \times 10\,000$.

Для справки

Кинетическая энергия E частицы массы m , обладающей скоростью $\vec{V} = (V_x; V_y)$, вычисляется по формуле:

$$E = \frac{1}{2}m(V_x^2 + V_y^2).$$

Евклидово расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

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

Типовой пример организации данных во входном файле Три строки файла для трёх частиц:

0,67 -2,14 3,0 -4,0 0,2 V 3,14 7,22 3,2 4,3 0,7 II 1,33 5,56 0,00 5,22 0,456 IV

Для частицы из первой строки примера кинетическая энергия равна 2,5.

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

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_27_1788521006.txt

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	Тип 1	3
2	Тип 2	zwyx
3	Тип 3	1687
4	Тип 4	1100
5	Тип 5	60
6	Тип 6	56
7	Тип 7	6
8	Тип 8	5058
9	Тип 9	1148867
10	Тип 10	15
11	Тип 11	14400
12	Тип 12	1030
13	Тип 13	100
14	Тип 14	11
15	Тип 15	23
16	Тип 16	1
17	Тип 17	622, 174933
18	Тип 18	2255, 820
19	Типы 19-21	46 21 22, 42
20	Тип 22	23
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	9747
23	Тип 25	142874139, 780733, 452876139, 2474733, 592871139, 3239733, 762878139, 4168733, 902873139, 4933733
24	Тип 26	1879667450, 924
25	Тип 27	539936 , 100704