

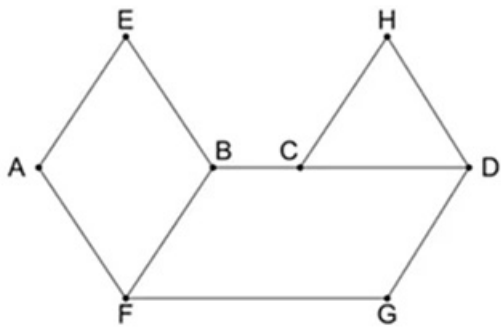
Вариант 194

ID: 13999

№ 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
Номер пункта	1				7		15		
	2			11	3			10	
	3		11					13	22
	4	7	3			2			
	5				2		21		17
	6	15				21			
	7		10	13					
	8			22		17			



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 Е и из пункта D в пункт G. В ответе запишите целое число.

№ 2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$F = c \wedge \neg b \vee c \wedge a,$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных a, b, c .

			F
0	1	0	1
0	1	1	1
1	1	1	1

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных c, b, a . В ответе напишите буквы c, b, a 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, какое количество различных артикулов есть в отделе с самым большим ассортиментом товара.

[3.xlsx](#)

№ 4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, В, Е, Л, Н, О, С, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: В — 10, Л — 01, С — 0001, Я — 111. Для четырёх оставшихся букв А, Е, Н, и О кодовые слова неизвестны. Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования слова ВСЕЛЕННАЯ?

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 подаётся натуральное число $N > 100$. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится пятеричная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N чётное, то к этой записи справа дописывается сумма двух последних пятеричных цифр, переведённая в пятеричную систему;
 - б) если число N нечётное, то в начало записи дописывается последняя цифра этой записи. Полученная таким образом запись является пятеричной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Примеры.

Для $N = 316$:

$316 \rightarrow 2231_5 \rightarrow 22314 \rightarrow 1584$

Для $N = 317$:

$317 \rightarrow 2232_5 \rightarrow 22232 \rightarrow 1567$

Укажите **минимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 1000.

№ 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;
- **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 (k – целое число).

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Повтори 7 [Вперёд 6 Направо 45 Вперёд 12 Направо 135].

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

№ 7.

При создании четырехканальной (квадро) звукозаписи использовалось 256 уровней громкости. Каждый отсчёт кодировался минимально возможным и одинаковым количеством бит. Запись длилась 8 минут 32 секунды. В результате получился файл, объём которого без учёта заголовка составил 62,5 Мбайт.

С какой частотой дискретизации, выраженной в Герцах, производилась запись.

№ 8.

Рассмотрим шестнадцатеричные четырёхзначные числа. Сколько существует таких чисел, у которых: 1. В записи числа присутствует две чётные и две нечётные цифры. 2. Сумма чётных цифр равна сумме нечётных цифр. 3. Ни одна из цифр не повторяется.

№ 9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк, в которых второе по величине число больше предпоследнего по величине ровно на 20. Пример такой строки:

0, 99, 20, 31, 32, 33, 40

В ответе запишите только число.

Примечание: понятия «второе по величине», «предпоследнее по величине» определяются строго по индексам в отсортированном массиве.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[9.xlsx](#)

№ 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 его маске. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Адрес сети и широковещательный адрес не могут быть использованы для адресации сетевых устройств.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 102.162.200.51 и сетевой маской 255.255.255.0.

Найдите в данной сети наибольший IP-адрес, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите сумму числовых значений октетов найденного IP-адреса.

Например, если бы найденный адрес был равен 100.20.3.4, то в ответе следовало бы записать: 127.

№ 11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 251 символа. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Для хранения сведений о 796 пользователях потребовалось более 171 Кбайт. Определите минимальную мощность алфавита. В ответе запишите только целое число.

№ 12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая 155 нулей, 237 единиц, 128 двоек и 480 троек, расположенных в произвольном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа для исполнителя:

	λ	0	1	2	3
q ₀	λ, R, q ₁				
q ₁	λ, L, q ₂	1, R, q ₁	2, R, q ₁	1, R, q ₁	2, R, q ₁
q ₂	λ, S, q ₂		2, L, q ₂	1, L, q ₂	

Определите количество цифр 2 в последовательности, полученной после выполнения программы.

№ 13.

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

A. Вычти 1

B. Найди целую часть от деления на 2

C. Найди целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя ТриКоманды — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 26 результат — число 3, при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 17 траектория будет состоять из чисел 6, 3, 2.

№ 14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 29.

$$923x874_{29} + 524x6152_{29}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 29-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 28.

Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 28 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Основание системы счисления указывать не нужно.

№ 15.

Обозначим через **ДЕЛ**(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Например, **ДЕЛ**(21, 3) = ИСТИНА, потому что 21 делится на 3 нацело. **ДЕЛ**(20, 7) = ЛОЖЬ, так как 20 не делится на 7 нацело.

Найдите минимальное значение A , для которого приведённое выражение истинно, то есть принимает значение 1 для любого неотрицательного целого значения x .

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 5) \vee \text{ДЕЛ}(x, 35)$$

№ 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:

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

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 вгляделся 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.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно.

Найдите количество пар чисел с одинаковым знаком. Под парой понимается 2 подряд идущих числа.

[17.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.

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.

Пример входных данных

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

[18.ods](#)

[18.xls](#)

[18.xlsx](#)

№ 19.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. За один ход игрок может убрать из любой кучи **четыре** камня (если в куче не менее четырёх камней) или уменьшить количество камней в куче в **три** раза (с округлением в меньшую сторону). При этом **нельзя повторять предыдущий ход оппонента** с той же кучей.

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; эту позицию мы будем обозначать так: (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из четырёх позиций: (4, 11), (8, 7), (2, 11), (8, 3).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 42.

Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 42 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 50, во второй — S камней, $S > 1$. Первый ход делает Полина.

У игрока выигрышная стратегия, если он может победить при любых ходах противника.

Найдите **максимальное** значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вики есть выигрышная стратегия, которая позволяет ей выиграть первым или вторым ходом при любой игре Полины
- у Вики нет стратегии, которая позволит ей гарантированно выиграть первым ходом

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: - **увеличить количество камней в одной куче на количество камней, которые находятся в другой куче** - **уравнять количество камней в двух кучах, добавив в меньшую столько камней, чтобы количество камней совпало**. Если в кучах уже одинаковое количество

камней, то их количество не меняется

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 трёх позиций: (15, 5), (10, 15), (10, 10). А если в обоих кучах по 10 камней, то можно получить такие три позиции: (10, 10), (10, 20), (20, 10).

Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 189. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 189 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 183$.

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

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

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: - **увеличить количество камней в одной куче на количество камней, которые находятся в другой куче** - **уравнять количество камней в двух кучах, добавив в меньшую столько камней, чтобы количество камней совпало**. Если в кучах уже одинаковое количество камней, то их количество не меняется

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 трёх позиций: (15, 5), (10, 15), (10, 10). А если в обоих кучах по 10 камней, то можно получить такие три позиции: (10, 10), (10, 20), (20, 10).

Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 189. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 189 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 183$.

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

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.

№ 20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. 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 этот процесс. Если процесс независим, в таблице указано значение 0.

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

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 имеет иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[22.xlsx](#)

№ 21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

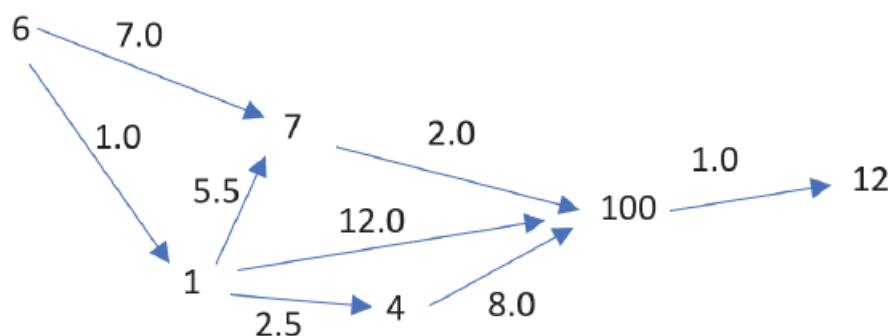
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 из символов P, Q, R и S. В прилагаемом файле определите максимальное количество символов в непрерывной подпоследовательности, которая состоит из идущих подряд групп символов SQRP. При этом в начале и в конце искомой последовательности группа символов SQRP может быть неполной.

Искомая последовательность должна содержать не менее одной полной группы символов SQRP. Например, условию задачи удовлетворяют RPSQRPSQRPS, или PSQRPSQRPSQ, или SQRPSQRPSQR и т. п.

Для выполнения этого задания нужно 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 $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $3?12?14*5$, делящиеся на 1917 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 1917.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

№ 24.

Специальный спутник принимает сигналы от разных станций на земле. Каждый сигнал имеет координату источника — широту и долготу с точностью до десятых, выраженных целочисленными значениями — удесятерёнными координатами. Например, координата $55,7^\circ$, $37,6^\circ$ записывается, как пара чисел 557 376.

Найдите значение долготы, с которой отправлено максимальное количество сигналов, а также количество целых градусов широты (от -90° до 90°), из которых пришли сигналы для найденной долготы. Если из нескольких долгот пришло одинаковое число сигналов, выбрать долготу с наибольшим значением.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество сигналов (натуральное число, не превышающее 100 000). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, значение широты (-90° до 90°) и значение долготы (-180° до 180°).

Выходные данные

Два целых числа: целое значение долготы и количество целых градусов широты для неё.

Типовой пример организации входных данных:

```
7
-123 407
-125 52
-128 52
802 407
809 52
805 407
850 53
```

Для приведённого примера видим 2 долготы с 3 сигналами: $5,2^\circ$ и $40,7^\circ$. Поэтому считаем количество целых значений широт для $40,7^\circ$ ($-12,3^\circ$, $80,2^\circ$, $80,5^\circ$). Следовательно, принято три сигнала из широт -12° и 80° . Ответ: 407 2

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

№ 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	37
2	Тип 2	bca
3	Тип 3	23
4	Тип 4	28
5	Тип 5	114
6	Тип 6	44
7	Тип 7	32000
8	Тип 8	1560
9	Тип 9	126
10	Тип 10	718
11	Тип 11	65
12	Тип 12	283
13	Тип 13	52
14	Тип 14	3319197720
15	Тип 15	7
16	Тип 16	1
17	Тип 17	2495
18	Тип 18	2285, 993
19	Типы 19-21	87 60 58, 86
20	Тип 22	20
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	52
23	Тип 25	351261495, 183235, 3212614035, 1675855, 3412614645, 1780185, 3712414275, 1936575, 3912414885, 2040905
24	Тип 26	-162, 31
25	Тип 27	539936 , 100704