

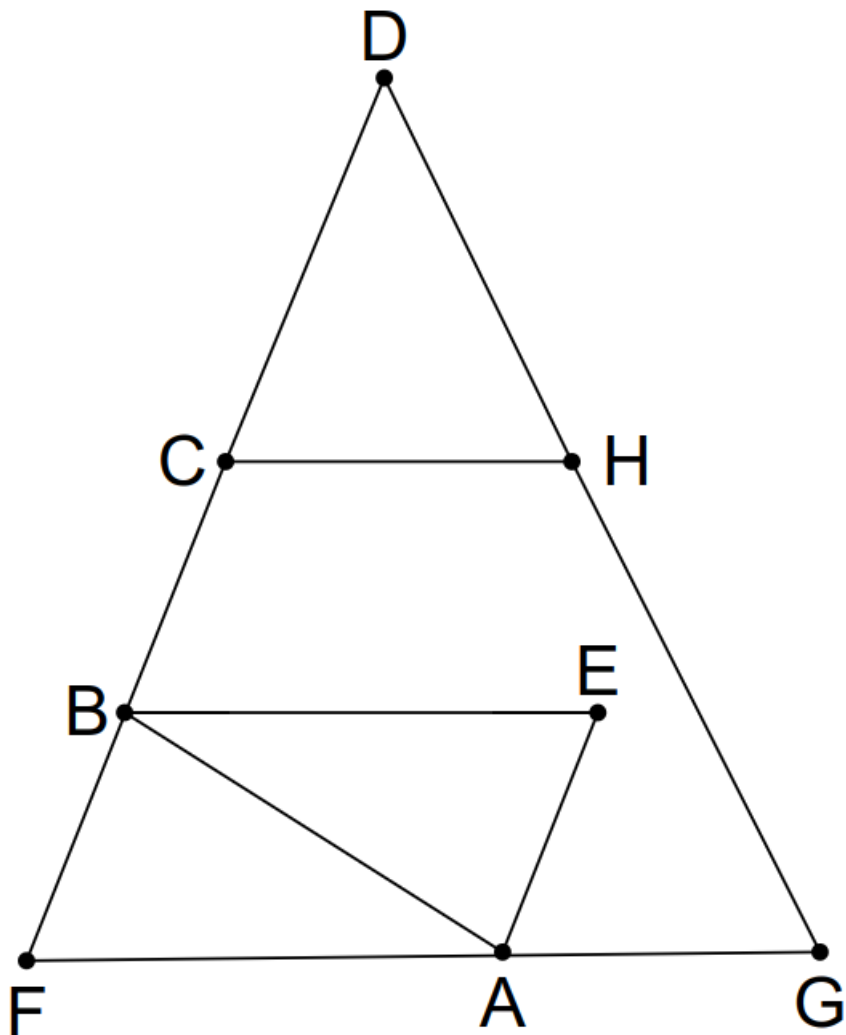
Вариант 56

ID: 99

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			11					10
	2				15			12	
	3	11				17			20
	4		15				22	30	45
	5			17				5	
	6				22			7	
	7		12		30	5	7		
	8	10		20	45				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта В в пункт F и из пункта В в пункт E.

В ответе запишите целое число.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((x \wedge z) \vee ((w \rightarrow x) \equiv (z \rightarrow y)))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z, w).

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

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.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько грамм печенья кокосового было продано в магазинах Заречного района, за период с 1 по 10 августа включительно.

В ответе запишите только число.

[3.xlsx](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы русского алфавита. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: М — 00, Л — 11.

Необходимо закодировать последовательность ЛОКОМОТИВ наименьшим количеством двоичных знаков.

В ответ укажите длину полученного кода.

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

5.

Автомат обрабатывает натуральное число N ($1 \leq N \leq 255$) по следующему алгоритму: 1. Строится восьмибитная двоичная запись числа N . 2. Удаляются средние четыре цифры. 3. Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Каково наименьшее число, большее 130, которое после обработки автоматом даёт результат 10?

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 4 команды:

- **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
- **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 такой алгоритм:

Повтори 36 [Вперёд 1 Направо 36] Поднять хвост Вперёд 4 Направо 90 Опустить хвост Повтори 8 [Вперёд 6 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур. Точки на линии учитывать не нужно.

7.

Звуковой файл объёмом 2 МБ был передан в город А, пропускная способность канала — 0,5 КБ в секунду. Сколько секунд длилась передача?

8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы Ц, А, П, Л, Я, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААЛ
3. ААААП
4. ААААЦ
5. ААААЯ
6. АААЛА

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое содержит не более одной буквы А, ровно две буквы Ц, не содержит ни одной буквы Л?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых сумма всех чисел строки делится на 18 без остатка.

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 его маске.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.48 и сетевой маской 255.255.255.240.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса не кратно 2?

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер из 318 символов, который содержит только десятичные цифры, 26 латинских букв (без учёта регистра) и символы из 16 350-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Кроме собственно серийного номера по каждой детали в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт. Известно, что для хранения 510 серийных номеров с дополнительными сведениями отведено не более 315 Кбайт памяти.

Определите **максимально** возможный объём дополнительных сведений в байтах, который приходится на один серийный номер. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 400 символов в следующем порядке слева направо: сначала 100 *A*, далее 100 *B*, далее 100 *A* и затем 100 *C*. Ячейки слева и справа от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
q_0	λ, R, q_0	B, R, q_0	A, L, q_0	B, R, q_1
q_1	λ, S, q_1			C, R, q_1

Определите количество символов *B* в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

А. Вычти 2

В. Найти целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 42 результат — число 1 и при этом траектория вычислений содержит число 26 и не содержит число 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АВВ при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 11, 5, 2.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$99658x29_{15} + 102x023_{15}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита пятнадцатеричной системы счисления.

Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Элементами множеств P , Q и R являются натуральные числа, причём

$$P = \{10, 11, 31, 40, 43\},$$

$$Q = \{1, 12, 14, 31, 40, 94\},$$

$$R = \{1, 10, 12, 13, 40\}.$$

Известно, что выражение

$$(x \in P) \vee ((x \in Q) \wedge (x \notin R))$$

может быть истинным или ложным в зависимости от значения x .

Определите **количество** значений x , при которых значение выражения будет **истинно**.

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

- $F(n) = n$ при $n \geq 2025$;
- $F(n) = n + 3 + F(n + 3)$, если $n < 2025$.

Чему равно значение выражения $F(23) - F(21)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых модуль разности элементов пары не меньше максимального элемента последовательности, являющегося четырёхзначным числом.

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.

[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. 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.

Пример входных данных

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

[18.xlsx](#)

[18.xls](#)

[18.ods](#)

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:

- убрать из кучи 3 камня;
- убрать из кучи 5 камней;
- уменьшить количество камней в куче в 4 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 17, 15 или 5 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 30. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 30 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 31$.

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

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.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 131. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно в кучах из 131 камней или больше. В начальный момент в первой куче было 11 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 119$.

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

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

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 131. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно в кучах из 131 камней или больше. В начальный момент в первой куче было 11 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 119$.

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

Найдите два таких минимальных 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. **Если процесс В зависит от процесса А, то процесс В может начать выполняться не раньше, чем через 5 мс после окончания процесса А.**

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 В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
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.

[22.xlsx](#)
[22.ods](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

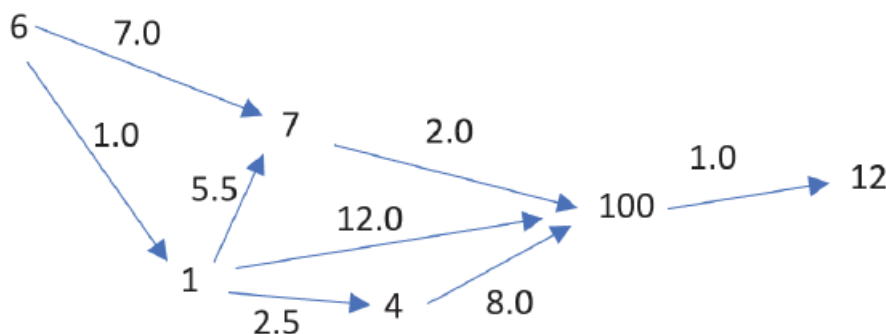
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 заглавных букв латинского алфавита A, B, C, D, E и F.

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых пара символов BC (в указанном порядке) встречается не более 180 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [397438; 443520], числа, имеющие не менее 142 чётных различных натуральных делителей, не считая самого числа.

Для каждого найденного числа запишите в отдельной строке два значения: сначала количество делителей, подходящих под условие, затем максимальный из них. Результаты выводите в порядке возрастания найденных чисел.

24.

В игре «Музыкальные стулья на прямой» в ряд выставлены N нумерованных стульев с координатами n_i каждый. Включается музыка и K игроков начинают бегать по прямой. Музыка прекращается, и теперь каждый игрок должен быстро сесть на стул. Стул достаётся только тому, кто первым до него добежал. Скорости игроков одинаковы, а игроки ленивы, поэтому каждый выбирает ближайший стул и бежит к нему. Если два стула на одинаковом расстоянии, то игрок всегда предпочитает тот стул, у которого меньше номер. Если к стулу одновременно прибегают два игрока, то первым садится игрок с меньшим номером.

В момент выключения музыки у игроков были координаты k_i . Какому количеству игроков не хватит стульев? Какой игрок последним займёт стул?

Входные данные

В первой строке входного файла находятся натуральные числа N и K ($1 \leq N \leq 10000$, $1 \leq K \leq 10\,000$). В следующих N строках находятся натуральные координаты стульев n_i ($1 \leq n_i \leq 1\,000\,000$). Затем в следующих K строках находятся натуральные координаты игроков k_i ($1 \leq k_i \leq 1\,000\,000$).

Запишите в ответе два числа: число игроков, которым не хватит стула, и номером игрока, который сядет на стул последним. Если таких игроков несколько, то выведите номер игрока с наибольшим номером.

Типовой пример организации данных во входном файле

3 5 5 20 10 7 3 15 22 24

При таких входных данных у игрока 3 ближайшими будут стулья номер 3 в точке 10 и номер 2 в точке 20, поэтому он побежит к стулу номер 2 с меньшим номером. Игроки 1 и 2 побегут к стулу 1 в точке 5 и прибегают к нему одновременно, но сесть получится у игрока 1 с меньшим номером. В итоге сесть удастся 2 игрокам: 1-му и 4-му, причём прибегают они одновременно. Игрокам 2, 3 и 5 мест не хватит, а игрок 4 считается последним, поэтому ответ в задаче: 3 и 4.

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

[26.txt](#)

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	xzyw
3	Тип 3	157600
4	Тип 4	27
5	Тип 5	134
6	Тип 6	6
7	Тип 7	4096
8	Тип 8	319
9	Тип 9	923
10	Тип 10	8
11	Тип 11	35
12	Тип 12	301
13	Тип 13	51
14	Тип 14	118330623
15	Тип 15	7
16	Тип 16	1338
17	Тип 17	49714, 188759
18	Тип 18	2671, 419
19	Типы 19-21	132 30 54, 57
20	Тип 22	75
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	38442
23	Тип 25	143, 201600, 143, 205920, 143, 207900, 143, 211680, 143, 214200, 143, 218400, 167, 221760
24	Тип 26	4656, 4334
25	Тип 27	539936 , 100704