

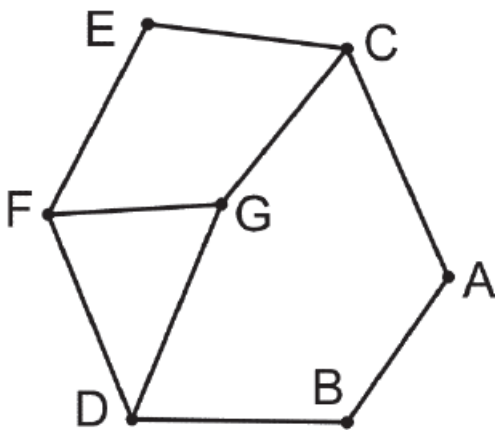
Вариант 64

ID: 107

1.

На рисунке схема дорог N-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
Номер пункта	1				30	3		5
	2				21		13	
	3					39	53	2
	4	30	21					
	5	3		39			8	
	6		13	53		8		
	7	5		2				



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 протяжённости дорог из пункта D в пункт G и из пункта A в пункт C.

В ответе запишите целое число.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $(x \vee (\neg y \vee z \vee w) \wedge (y \vee \neg w))$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий все наборы аргументов, при которых функция (F) ложна.

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z, w). В ответе напишите буквы (x, y, z, w) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите на сколько увеличилось количество упаковок тряпок всех видов, имеющих в наличии в магазинах Южного района, с 16 по 31 июля включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат только десять букв: А, В, Е, И, К, Л, М, О, Т, У. Они зашифрованы кодовыми словами с помощью неравномерного двоичного кода, который удовлетворяет условию Фано:

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	00	Л	1110
В	1000	М	
Е	010	О	1010
И	011	Т	1111
К		У	1011

Какое **минимально** возможное количество двоичных знаков потребуется, чтобы закодировать слово КОЛЛОКВИУМ?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Благодаря этому закодированные сообщения можно расшифровать однозначно.

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 сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 00, а затем два левых разряда заменяются на 11
 - б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 01, а затем два левых разряда заменяются на 10

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $6_{10} = 110_2$ результатом является число $11000_2 = 24_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $10001_2 = 17_{10}$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 96. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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 6 команд:

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;

Назад n (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении;

Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке;

Налево m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий **алгоритм**:

Повтори 2 [Вперёд 8 Направо 90 Вперёд 16 Направо 90] Повтори 4 [Вперёд 8 Направо 120]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Виталий делает снимки интересных мест и событий цифровой камерой своего смартфона. Каждая фотография представляет собой растровое изображение размером 1920×1080 пикселей и с палитрой из 2^{23} цветов. В конце дня Виталий отправляет снимки друзьям с помощью приложения-мессенджера. Для экономии трафика приложение сжимает снимки, используя размер 1280×1024 пикселей и глубину цвета 21 бит.

Сколько Кбайт трафика экономится таким образом при передаче 120 фотографий?

В ответе укажите целую часть полученного числа.

8.

Антон составляет слова из пяти букв, в которых есть только буквы из слова ВОЗДУХ. Гласная буква О или У используется в каждом слове ровно 1 раз, но рядом с ней не может стоять буква В или Х. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная.

Сколько таких слов?

9.

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

- в строке только одно число повторяется трижды, остальные числа различны;
- квадрат суммы всех повторяющихся чисел строки больше квадрата суммы всех её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

[9.xls](#)

[9.ods](#)

[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.

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 68.203.243.87 и сетевой маской 255.255.224.0.

Найдите наибольший в данной сети 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 на учебной платформе онлайн-школы Профиматика пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 4403 символов. В базе каждый идентификатор занимает одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 5845627 идентификаторов требуется не менее 15 Гбайт памяти.

Определите минимально возможную мощность алфавита, используемого для записи идентификаторов.

В ответе запишите только целое число.

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 Минус преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

- 1. **Вычесть 2.**
- 2. **Вычесть 5.**

Первая команда уменьшает число на экране на 2, вторая уменьшает это число на 5. Программа для исполнителя Минус — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 23 преобразуют в число 2?

14.

Значение арифметического выражения

$$5 \cdot 1296^{597} + 8 \cdot 216^{314} - 4 \cdot 36^{215} + 9 \cdot 6^{214} - 7 \cdot 6^{18} - 54$$

записали в системе счисления с основанием 36.

Определите в тридцатишестеричной записи числа количество цифр с числовым значением, не превышающим 7.

15.

Элементами множеств A , P и Q являются целые числа, причём

$$P = \{12, 23, 34, 45, 56\} \text{ и } Q = \{23, 35, 56, 68, 89\}.$$

Известно, что выражение

$$(x \in P) \vee (x \in Q) \vee (x \notin A)$$

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

Определите **максимальное** возможное **количество** целых чисел в множестве A .

16.

Алгоритмы вычисления значения функций $F(n)$ и $G(n)$, где n — натуральное число, заданы следующими соотношениями:

$$G(n) = F(n) = 1 \text{ при } n < 3;$$

$$F(n) = G(n) + F(n - 1) \text{ при } n > 2 \text{ и } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = F(n - 2) - 2 \cdot G(n + 1) \text{ при } n > 2 \text{ и } n \text{ нечётно};$$

$$G(n) = F(n - 3) + F(n - 2) \text{ при } n > 2 \text{ и } n \text{ чётно};$$

$$G(n) = F(n + 1) - G(n - 1) \text{ при } n > 2 \text{ и } n \text{ нечётно}.$$

Чему равно значение функции $G(120)$? В ответе запишите только целое число.

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно.

Определите количество пар последовательности, в которых остаток от деления хотя бы одного из элементов на 111 равен минимальному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную 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 ($2 < N < 19$). В каждой клетке записано целое положительное число, соответствующее значению в ячейке таблицы в файле 18-1.xls. Исполнитель Робот имеет три команды ВПРАВО, ВВЕРХ и ДИАГОНАЛЬ, которые, соответственно, перемещают его на одну клетку вправо, на одну клетку вверх или на одну клетку вверх и вправо по диагонали.

Робот двигается только в рамках поля, выход за границы запрещен. Начало движения робота — левая нижняя клетка, конец — верхняя правая клетка. При прохождении клетки к счету Робота прибавляется число, записанное в соответствующей ячейке таблицы; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Какой максимальный и минимальный счет может быть получен в результате работы исполнителя? В ответе запишите два числа — сначала максимально возможный счет Робота, затем минимальный.

Пример входных данных:

5	1	21	7	11
6	2	7	13	8
6	3	18	10	5
5	8	5	18	3
2	4	14	11	6

В качестве ответа необходимо привести сначала максимальное полученное значение, затем наименьшее.
91 35

[18.xls](#)

19.

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 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.

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 два камня 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 8, а в другой 11 камней; такую позицию мы будем обозначать (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из четырёх позиций: (6, 11), (4, 11), (8, 9), (8, 6). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 46. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 46 или меньше камней. В начальный момент в первой куче было 20 камней, во второй куче — S камней, $S > 26$.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети.

Укажите максимальное 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 убрать из одной из куч два камня 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 8, а в другой 11 камней; такую позицию мы будем обозначать (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из четырёх позиций: (6, 11), (4, 11), (8, 9), (8, 6). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 46. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 46 или меньше камней. В начальный момент в первой куче было 20 камней, во второй куче — S камней, $S > 26$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите **минимальное** и **максимальное** значение 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 процессов для постройки дома, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса (-ов) А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения всех процессов А.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце — описание, в третьем — время выполнения в днях, в четвёртом столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит этот процесс. Если процесс независим, в четвёртом столбце 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 количество дней, которое потребуется, чтобы построить дом.

[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 десятичные цифры и буквы латинского алфавита.

Найдите минимальную длину подстроки, содержащей в порядке возрастания все шестнадцатеричные цифры. Строка может включать повторяющиеся цифры и другие символы. В ответе укажите найденную длину.

Пример: Строка '0XY3Z9ABC1948FRG2333W4' содержит первые 5 символов (из 16 нужных).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться:

- символ «?» — означает 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, которые соответствуют маске $17?387^*5$ и делятся на 347 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 347.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Крупная международная корпорация стремится привлечь талантливых выпускников из максимально широкого круга университетов. Для этого компания проводит конкурсный отбор, по результатам которого участники будут трудоустроены. Общее число принятых на работу ограничено и составляет ровно **M** человек.

Зачисление на работу происходит строго в следующем порядке: 1. **Квота по договорам:** Вне зависимости от баллов автоматически принимаются все студенты, ранее заключившие с корпорацией предварительные трудовые договоры. 2. **Гарантированное представительство:** Корпорация хочет, чтобы в ней был представлен каждый университет. Поэтому, если от какого-либо университета ни один студент *не был принят на первом этапе*, на работу берется ровно один участник от этого университета — тот, кто набрал наибольшее количество баллов среди своих однокурсников. 3. **Общий конкурс:** На все оставшиеся до лимита **M** места принимаются студенты с наивысшими баллами среди всех оставшихся кандидатов, вне зависимости от того, какой университет они представляют.

(Гарантируется, что лимита M достаточно для выполнения первых двух этапов, и ни у каких двух участников нет одинакового количества баллов).

Определите ID участника, который набрал наибольшее количество баллов среди **не принятых** на работу студентов, и количество принятых на работу участников, которые оказались **единственными** представителями своего университета (то есть из их университета на работу взяли ровно 1 человека).

В первой строке входного файла — три целых числа N , M и R через пробел: количество участников конкурсного отбора (натуральное число, не превышающее 10 000), общее число принимаемых на работу выпускников (натуральное число, не превышающее 1000) и общее количество университетов (натуральное число, не превышающее 1000). Каждая из следующих N строк содержит 4 числа через пробел: ID студента (натуральное число, не превышающее 10 000), ID университета, в котором обучался участник (натуральное число, не превышающее 1000), количество набранных баллов (натуральное число, не превышающее 10 000) и статус (0, если предварительный трудовой договор не был заключён, и 1, если заключён).

Выходные данные

Два натуральных числа: ID участника с наибольшим количеством баллов среди не принятых на работу и количество принятых на работу участников — единственных представителей своих университетов.

Типовой пример организации данных во входном файле

8 4 4 4 3 100 0 2 1 1000 1 3 1 150 1 10 2 800 0 8 2 120 0 7 1 500 0 6 2 600 0 1 2 550 0

При таких исходных данных на работу будут приняты студенты 2, 3, 4 и 10 (студенты 4 и 10 — единственные представители своего университета). Ответ: 6 2.

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

[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	38
2	Тип 2	ywzx
3	Тип 3	3997
4	Тип 4	37
5	Тип 5	17
6	Тип 6	153
7	Тип 7	295425
8	Тип 8	896
9	Тип 9	273
10	Тип 10	780
11	Тип 11	33
12	Тип 12	1030
13	Тип 13	29
14	Тип 14	831
15	Тип 15	8
16	Тип 16	118
17	Тип 17	185, 7968
18	Тип 18	721, 272
19	Типы 19-21	77 104 55, 108
20	Тип 22	66
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	153
23	Тип 25	172387865, 496795, 173387225, 499675, 178387495, 514085
24	Тип 26	264, 7
25	Тип 27	539936 , 100704