

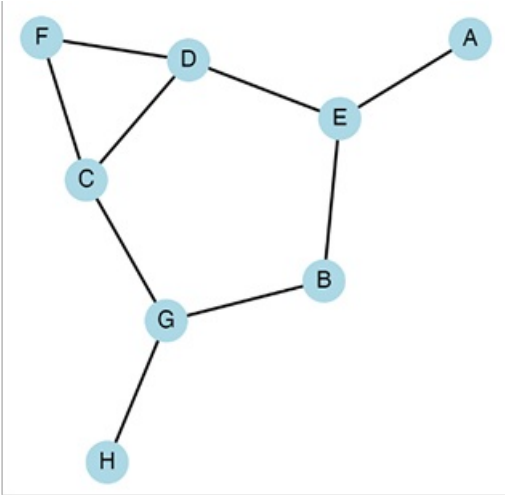
Вариант 116

ID: 13894

№ 1.

На рисунке изображена схема дорог между населёнными пунктами. Таблица показывает расстояния между точками на рисунке, но их буквенных указаний в таблице нет.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1			26					17
	2			26	20		29		
	3	26	26						12
	4		20					26	
	5							16	
	6		29						
	7				26	16			12
	8	17		12				12	



Определите сумму длин дорог GC и ED на схеме.

№ 2.

Федор строил таблицу истинности для выражения

$$F = w \wedge (x \equiv (z \rightarrow y)).$$

Однако в спешке забыл ее записать. По памяти он вспомнил только 3 строки из таблицы, при этом утверждая, что не помнит порядок следования переменных в столбцах таблицы истинности. Восстановите порядок столбцов. В ответе укажите имена переменных без разделителей, которым соответствуют столбцы во фрагменте таблицы истинности, если перечислять их слева направо.

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

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

		F
0	1	0

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

№ 3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько упаковок продукции было поставлено в магазины Октябрьского района из Мелькомбината с 1 по 6 июня.

[03.xlsx](#)

№ 4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь символов: !, 1, а, е, л, п, р и я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны:

Символ	Код
1	1100
а	1101
е	1111
л	000
п	1110
я	011

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова «1апреля!»?

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 . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится восьмеричная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N нечётное, то к этой записи справа дописываются два нуля 00;
 - б) если число N чётное, то к записи справа дописывается 10
3. Затем число R переводится в десятичную систему счисления.

Укажите количество трёхзначных десятичных чисел, которые можно получить по этому алгоритму.

№ 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 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

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

Повтори 3 [Вперёд 10 Направо 120 Вперёд 10 Направо 120] Повтори 3 [Вперёд 10 Налево 120 Вперёд 10 Налево 120]

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

№ 7.

Студент делает аудиозапись лекции на диктофон. Продолжительность лекции 1,5 часа. Запись ведётся в формате моно с частотой дискретизации 16 кГц. Память диктофона ограничена 256 Мбайт.

Определите максимальную возможную глубину кодирования. В ответе укажите только число, единицу измерения писать не нужно.

№ 8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы С, В, О, Б, Д, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААБ
3. ААААВ
4. ААААД
5. ААААО
6. ААААС
7. АААБА

...

Сколько слов, в которых все буквы различны, будет расположено **между** словами ОСОБА и СДОБА (исключая эти слова)?

№ 9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите наименьший номер строки таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;
- среднее арифметическое всех повторяющихся чисел строки меньше её максимального неповторяющегося числа.

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

№ 10.

Определите, сколько раз в тексте глав с 15-й по 18-ю включительно романа Эриха Марии Ремарка «Три товарища» встречается существительное «жизнь» маленькими буквами в единственном или множественном числе в любом падеже.

[10.doc](#)

[10.docx](#)

[10.odt](#)

[10.rtf](#)

[10.txt](#)

№ 11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры и символы из 17-символьного специального алфавита. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 7 564 230 серийных номеров требуется более 31 Мбайт памяти.

Определите минимально возможную длину серийного номера.

№ 12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только нули и единицы. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в одной из ячеек над последовательностью.

Программа работы исполнителя:

Определите максимально возможное число нулей в итоговой последовательности.

№ 13.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 111.81.27.208 адрес сети равен 111.81.27.192. Чему равно наименьшее возможное значение последнего (самого правого) байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

№ 14.

Значение арифметического выражения

$$2 \cdot 2187^{2020} + 729^{2021} - 2 \cdot 243^{2022} + 81^{2023} - 2 \cdot 27^{2024} - 6561$$

записали в системе счисления с основанием 27. Определите в 27-ричной записи числа количество цифр с числовым значением, превышающим 9.

№ 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 натурального значения x .

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 2205) \vee \text{ДЕЛ}(x, 2800)$$

№ 16.

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

- $F(n) = n!$ при $n \geq 1000$
- $F(n) = F(n+1) \cdot \frac{n}{2}$, если $n < 1000$ и при этом n — чётное
- $F(n) = F(n+2) \cdot n$, если $n < 1000$ и при этом n — нечётное

Чему равно значение выражения $\frac{F(18)}{F(20)}$? В ответ запишите только целую часть от числа.

№ 17.

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

Определите количество троек последовательности, в которых только одно число является положительным, а произведение элементов тройки не превышает произведение двух наибольших элементов последовательности.

В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм их элементов. Под тройкой подразумевается три 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 (в том числе и в стартовой) лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из клетки B6 (строка 6, столбец 2) в клетку Y15 (строка 15, столбец 25). В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представлены в виде электронной таблицы 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](#)

№ 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 1 камень
- убрать из кучи 3 камня
- уменьшить количество камней в куче в 2 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего)

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 19, 17 или 10 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 37 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 38$.

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

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

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 1 камень
- убрать из кучи 3 камня
- уменьшить количество камней в куче в 2 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего)

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 19, 17 или 10 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 37 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 38$.

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

Найдите два наименьших значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

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 1 камень
- убрать из кучи 3 камня
- уменьшить количество камней в куче в 2 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего)

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 19, 17 или 10 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 37 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 38$.

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

№ 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.

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. Чтобы выполнить задание, используйте данные из приложенного файла.

[22.xlsx](#)

№ 21.

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.

№ 22.

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 заглавных букв английского алфавита. Определите в файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ I никогда не стоит рядом с символом T.

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 $123^*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^7 , найдите все числа, удовлетворяющие маске $34?8^*9$ имеющие более 4 простых делителей (не равных самому числу и 1). В ответ в порядке возрастания выпишите подходящие числа и их наибольшие простые делители.

№ 24.

При проведении эксперимента заряженные частицы попадают на чувствительный экран, представляющий из себя матрицу размером 640 на 480 точек. При попадании очередной частицы на экран в файл записываются координаты чувствительного элемента: номер строки (целое число от 1 до 640) и номер позиции в строке (целое число от 1 до 480). Точка экрана, в которую попала хотя бы одна частица, считается светлой, точка, в которую ни одна частица не попала, — тёмной.

Вам нужно определить наибольшую длину цепочки в одной строке, состоящей только из светлых точек, и строку, в котором она находится. Если таких строк несколько, укажите максимальный из их номеров.

Входные данные представлены в файле следующим образом. В первой строке входного файла записано целое число N — количество частиц, попавших на экран. В каждой из следующих N строк записаны по два числа, разделённые пробелом: номер строки и номер позиции в строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшую длину цепочки из светлых точек, затем — номер строки, в которой находится эта цепочка (если таких строк несколько, запишите максимальный из их номеров).

Пример входного файла::

7 1 2 2 3 3 6 2 4 1 3 2 5 2 4

При таких исходных данных имеется три цепочки светлых точек: в позициях 2 и 3 строки 1, в позициях 3, 4 и 5 строки 2 (это самая длинная цепочка!) и точка в позиции 6 строки 3. Ответ: 3 2.

[26.txt](#)

№ 25.

Фрагмент звёздного неба спроецирован на плоскость с декартовой системой координат. Учёный решил провести кластеризацию полученных точек, являющихся изображениями звёзд, то есть разбить их множество на N непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких что точки каждого подмножества лежат внутри прямоугольника со сторонами длиной H и W , причём эти прямоугольники между собой не пересекаются. Стороны прямоугольников не обязательно параллельны координатным осям.

Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданных размеров прямоугольников.

Будем называть центром кластера точку в нём, сумма расстояний от которой до всех остальных точек кластера минимальна. У каждого кластера есть гарантированно единственный центр. Расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1|$$

В файле А хранятся данные о звёздах **двух** кластеров, где $H = 6$, $W = 4.5$ для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды: сначала координата x , затем координата y . Значения даны в условных единицах. Известно, что количество звёзд не превышает 1000.

В файле Б хранятся данные о звёздах **трёх** кластеров, где $H = 6$, $W = 5$ для каждого кластера. Известно, что количество звёзд не превышает 1000. Структура хранения информации о звездах в файле Б аналогична файлу А.

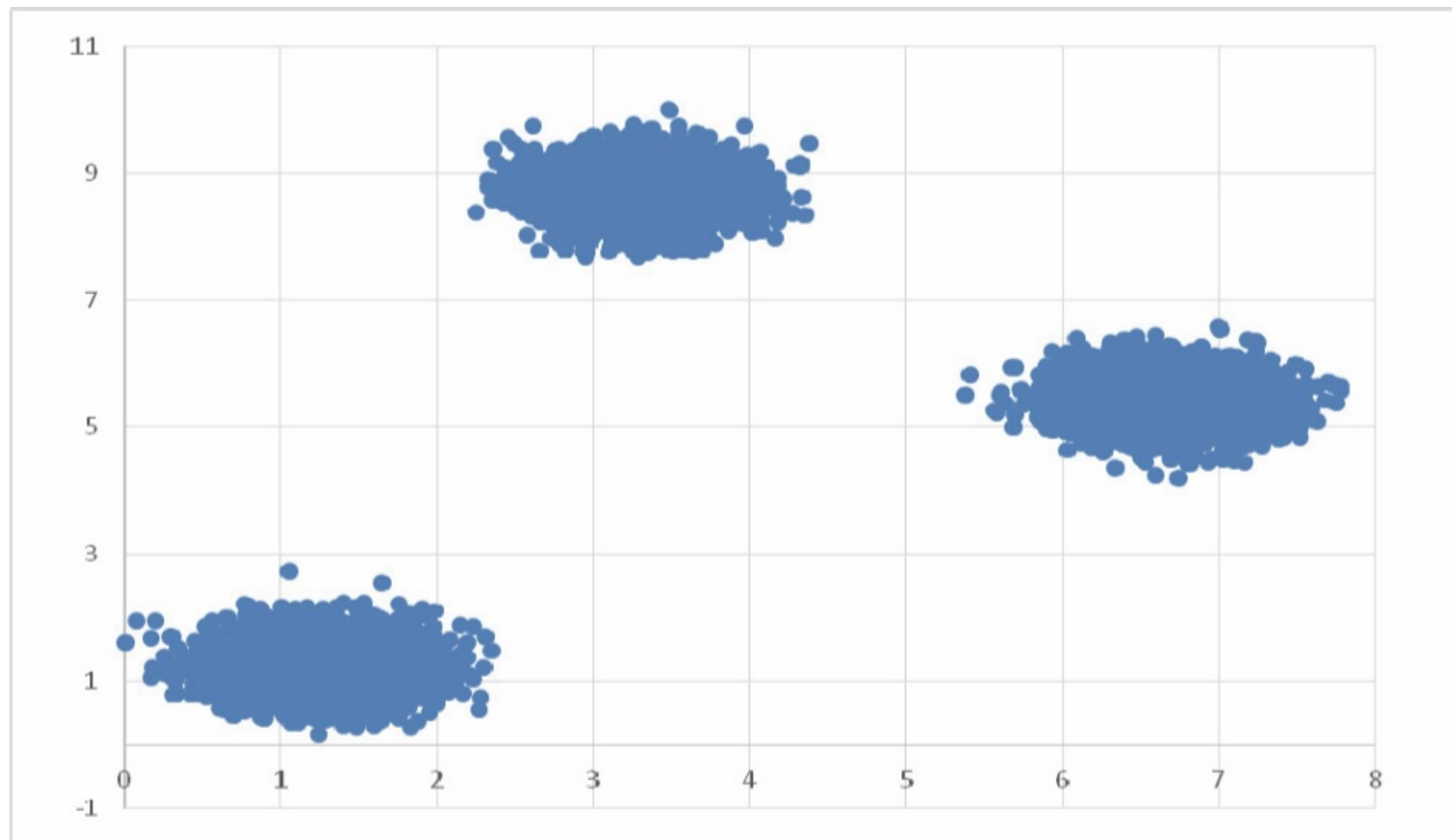
Известно, что в файле Б имеются координаты ровно трёх «лишних» точек, являющихся аномалиями, возникшими в результате помех при передаче данных. Эти три точки не относятся ни к одному из кластеров, их учитывать не нужно.

Для файла А определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: P_x — сумму абсцисс центров кластеров, и P_y — сумму ординат центров кластеров. Для файла Б найдите два числа: Q_1 — расстояние между центрами кластеров с минимальным и максимальным количеством точек, и Q_2 — сумму расстояний от каждого центра кластера до самой близкой точки этого же кластера.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке — сначала абсолютную величину целой части произведения $P_x \times 10000$, затем абсолютную величину целой части произведения $P_y \times 10000$; во второй строке — сначала целую часть произведения $Q_1 \times 10000$, затем целую часть произведения $Q_2 \times 10000$.

Возможные данные одного из файлов иллюстрированы графиком.

Внимание! График приведён в иллюстративных целях для произвольных значений, не имеющих отношения к заданию. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.



[27_A.txt](#)

[27_B.txt](#)

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	Тип 1	38
2	Тип 2	ywzx
3	Тип 3	2310
4	Тип 4	27
5	Тип 5	14
6	Тип 6	87
7	Тип 7	24
8	Тип 8	92
9	Тип 9	17
10	Тип 10	19
11	Тип 11	7
12	Тип 12	999
13	Тип 13	192
14	Тип 14	3367
15	Тип 15	400
16	Тип 16	17
17	Тип 17	16, 2783
18	Тип 18	2009, 1064
19	Типы 19-21	76 77, 79 78
20	Тип 22	1762
21	Тип 23	51
22	Тип 24	2900
23	Тип 25	3408699, 107, 3418989, 157, 3428139, 131, 3428679, 79, 3438799, 53, 3468969, 79, 3488199, 173, 3488709, 233
24	Тип 26	8, 338
25	Тип 27	386110, 400637, 346523, 5642