

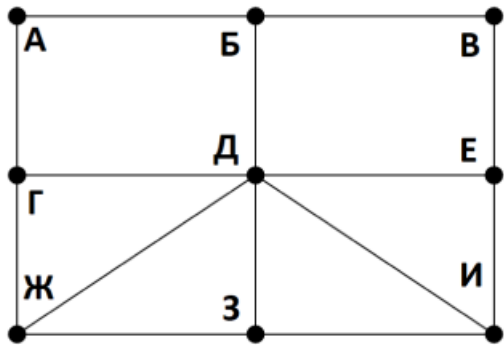
Вариант 35

ID: 77

1.

На рисунке схема проходов между камерами в муравьиной ферме изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих проходов в сантиметрах. Однако связь между буквами на графе и номерами в таблице не видна — её заполняли разные люди и не согласовали работу между собой.

		Номер дома								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер дома	1			18	12	11	15		20	5
	2				13					11
	3	18			19	6				
	4	12	13	19						
	5	11		6					8	
	6	15						14	17	
	7						14			21
	8	20				8	17			
	9	5	11					21		



Известно, что длина прохода ДЕ отличается от длины ДИ на 6 см. Помогите муравью найти кратчайшее расстояние между камерами Б и Ж. Передвигаться можно только по указанным проходам.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции ($F = \neg(x \rightarrow w) \vee (y \equiv z) \vee y$), но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z).

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z).

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

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.

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

		$(\neg x \vee y)$
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, найдите суммарную выручку оператора за оказанные услуги в Центральном и Речном районе в период с 4 по 9 августа (включительно). В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, З, И, К, Л, О, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: И — 0, Я — 1001, А — 1010. Для четырех оставшихся букв З, К, Л и О кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КОЛЛИЗИЯ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

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 :

1. Строится семеричная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается так:
 - а) если число N делится на 7, к этой записи дописываются две последние семеричные цифры
 - б) если число N на 7 не делится, остаток от деления умножается на 2, переводится в семеричную запись и дописывается в конец числа.Таким образом получается семеричная запись искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $6 = 6_7$ результат — число $615_7 = 306$, а для исходного числа $7 = 10_7$ — число $1010_7 = 350$.

Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее 220.

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 5 команд:

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;

Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования;

Опустить хвост, означающая переход в режим рисования.

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 5 Направо 90 Вперёд 11 Направо 90] Поднять хвост Назад 4 Направо 90 Вперёд 6 Налево 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 42 Направо 90 Вперёд 63 Направо 90]

Определите периметр объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями.

7.

Для хранения сжатого произвольного растрового изображения размером 320 на 512 пикселей отведено 50 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Файл оригинального изображения больше сжатого на 55%. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков.

Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

8.

Коля придумывает пароль для своей бабушки. Бабушка может запомнить только 3 буквы и только из тех, которые есть в её имени: ТОНЯ. Для надёжности пароля важно, чтобы гласные не стояли рядом и буквы не повторялись.

Сколько вариантов для пароля есть у Коли?

9.

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

- в строке есть одно число, которое повторяется трижды, остальные три числа различны;
- повторяющееся число строки больше, чем среднее арифметическое её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

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.

Сеть, в которой содержится узел с IP-адресом (248.112.A.35), задана маской сети 255.255.255.240, где (A) — некоторое допустимое для записи IP-адреса число. Определите максимальное значение (A), для которого для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество нулей в левых двух байтах не больше суммарного количества нулей в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, содержащий только десятичные цифры и буквы латинского алфавита в произвольном регистре (т. е. буквы могут быть как прописные, так и строчные).

В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Для хранения 1 000 идентификаторов отведено 10 Кбайт. Определите максимально возможную длину идентификатора.

В ответе запишите целое число.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 323 двоек, 115 нулей и 562 единиц, расположенных в указанном 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
q_0	λ, R, q_1			
q_1		$2, R, q_1$	$0, S, q_1$	$1, R, q_1$

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

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

А. Прибавь 1 \ В. Поменяй местами

Первая из этих команд увеличивает число на экране на 1. Вторая команда применяется только к числу, у которого цифра в разряде десятков по значению меньше цифры, стоящей в разряде единиц, и действует, заменяя число на экране числом, в котором цифры двух младших разрядов поменялись местами.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 100 результатом является число 141?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **АВА** при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 14, 41, 42.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 22.

$$27x98876_{22} + 26x51_{22} + 711x5_{22}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 22-ричной системы счисления. Определите **наименьшее** значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 21. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 21 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

$$\begin{aligned} P &= \{1, 2, 4, 12, 13\}, \\ Q &= \{1, 4, 9, 13, 35, 81\}, \\ R &= \{2, 10, 13, 15, 35\}. \end{aligned}$$

Известно, что выражение

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

может быть истинным или ложным в зависимости от значения x .

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

16.

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

$$F(n) = G(n - 1) - G(n - 5)$$

$$G(n) = 2 \times (n + 1), \text{ если } n \leq 25$$

$$G(n) = G(n - 4) + n, \text{ если } n > 25$$

Чему равно значение выражения $F(150774)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является двузначным числом, а сумма элементов пары кратна минимальному двузначному 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.

[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: **влево** или **вниз**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую 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 слева и снизу ограничены стенами) Робот продолжать движение не может, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая левую 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 правой 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](#)

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 добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать (7, 5). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (8, 5), (14, 5), (7, 6), (7, 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 59. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 59 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче — S камней; $1 < S < 53$.

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

Укажите минимальное значение S , при котором Петя может выиграть своим 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 добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать (7, 5). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (8, 5), (14, 5), (7, 6), (7, 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 59. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 59 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче — S камней; $1 < S < 53$.

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

Найдите два 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 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) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(7, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(8, 5)$, $(14, 5)$, $(7, 6)$, $(7, 10)$. 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 59. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 59 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче — S камней; $1 < S < 53$.

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 своим первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть своим первым ходом.

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 независим, 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 **максимальное количество процессов**, которые могут быть завершены за первые 20 мс. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Нумерация миллисекунд начинается с 1. Например, для приведённой таблицы найдём количество процессов, которые могут быть завершены за первые 6 мс. Это 3 процесса (за это время завершатся процессы 101, 102 и 103).

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

[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 не более чем из 10^6 символов X, Y и Z. Определите максимальное количество идущих подряд **одинаковых** символов.

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 10^8 , найдите все числа, которые соответствуют маске $123*678$ и делятся на 13 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 13.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

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	24
2	Тип 2	zxwy
3	Тип 3	26400
4	Тип 4	23
5	Тип 5	30
6	Тип 6	222
7	Тип 7	8
8	Тип 8	16
9	Тип 9	10493
10	Тип 10	224
11	Тип 11	13
12	Тип 12	1114
13	Тип 13	16
14	Тип 14	276296118
15	Тип 15	5
16	Тип 16	150773
17	Тип 17	150, 9930
18	Тип 18	1854, 623
19	Типы 19-21	27 24, 26 23
20	Тип 22	17
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	12
23	Тип 25	1237678, 95206, 12300678, 946206, 12313678, 947206, 12326678, 948206, 12339678, 949206, 12352678, 950206, 12365678, 951206, 12378678, 952206, 12391678, 953206
24	Тип 26	4656, 4334
25	Тип 27	539936 , 100704