

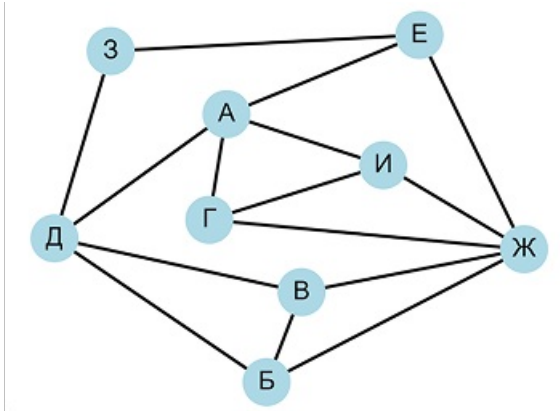
Вариант 264

ID: 14085

1.

На рисунке схема дорог между населёнными пунктами изображена в виде графа, а в таблице приведены длины этих дорог. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, неизвестно, каким номерам населённых пунктов в таблице соответствуют буквенные обозначения на графе.

		Номер пункта								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер пункта	1				21					28
	2				26	16	11			12
	3							10	28	12
	4	21	26						11	
	5		16				24		16	
	6		11			24			29	
	7			10					12	14
	8			28	11	16	29	12		
	9	28	12	12				14		



Определите сумму длин дорог БИ и БЖ на схеме.

2.

Две логические функции заданы выражениями:

$$(F_1 = (w \equiv x) \wedge (y \rightarrow z))$$

$$(F_2 = (w \rightarrow x) \rightarrow (y \equiv z))$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности обеих функций.

?	?	?	?	F_1	F_2
1		1	1	1	0
	1	0	0	1	
	0	0		0	0

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

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.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, какую сумму в рублях выручили магазины на улице Metallургов от продажи всех видов мармелада за период со 3 по 15 августа включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К.

Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	00	Д	1001
Б	1000	Ж	
В	010	З	1010
Г	011	И	1101
Д	1011	К	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Ж, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

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 двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются 2 последние двоичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $9 = 1001_2$ результатом является число $100101_2 = 37$, а для исходного числа $10 = 1010_2$ это число $101011_2 = 43$.

Укажите минимальное число R , которое может быть получено в результате работы алгоритма и больше или равно 195.

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 есть 4 команды:

Поднять хвост — переход к перемещению без рисования\ Опустить хвост — переход в режим рисования\ Вперёд n (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова\ Направо m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке

Запись Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда5] означает, что последовательность из 5 команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 5 [Вперёд 35 Направо 90 Вперёд 24 Направо 90] Поднять хвост Направо 90 Вперёд 7 Направо 90 Вперёд
Опустить хвост Повтори 1001 [Направо 90 Вперёд 20 Направо 90 Вперёд 36]

Определите площадь области пересечения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями.

7.

Для хранения растрового изображения размером 1660×4048 пикселей отведено не более 13 Мбайт памяти без учёта размера заголовка файла. 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 палитре изображения?

8.

Все четырёхбуквенные слова, составленные из букв О, М, Г, Д записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ГГГГ
2. ГГГД
3. ГГГМ
4. ГГГО
5. ГГДГ
6. ГГДД
7. ГГДМ
- 8.
- 9.
- 0.

Напишите следующие 3 кодовых слова без пробелов между ними.

9.

Откройте файл электронной таблицы, которая содержит в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы с числами, для которых выполнены оба условия:

- в строке есть три числа, которые повторяются дважды
- одно неповторяющееся число — не минимальное и не максимальное в строке

В ответе запишите только количество искоемых строк.

[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 маске сети.

Сеть задана IP-адресом 87.226.26.72 и маской сети 255.255.255.252. Сколько в этой сети IP-адресов, у которых количество нулей в двоичной записи IP-адреса чётно?

В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 163 символов. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Известно, что для кодирования 32 768 идентификаторов потребовалось 3264 Килобайт. Определите минимальное количество различных символов в алфавите, который использовали для записи идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество различных символов.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записано двоичное представление целого положительного числа без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами λ . В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа от последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1
q_0	λ, L, q_1		
q_1	λ, S, q_1	$1, L, q_1$	$0, L, q_1$

После выполнения программы на ленте оказалось двоичная запись числа 67. Определите десятичное значение наименьшего числа, которое могло быть записано на ленте до начала работы программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

А. Прибавить 3.

Б. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на 3, вторая — вдвое. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АБА при исходном числе 3 траектория состоит из чисел 6, 12, 15.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 105, и при этом траектория вычислений содержит число 30?

14.

Значение арифметического выражения $9^{1942} + 9 \cdot 6^{971} + 214 - x$ записали в системе счисления с основанием 9.

Определите, при каком наименьшем натуральном значении x разница между количеством цифр 8 и цифр 2 будет равна 471.

15.

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например,

$$13 \& 7 = 1101_2 \& 0111_2 = 0101_2 = 5.$$

Определите наибольшее натуральное число A такое, что выражение

$$((x \& 49 \neq 0) \rightarrow ((x \& A \neq 0) \rightarrow (x \& 108 \neq 0))) \rightarrow ((x \& 92 = 0) \wedge (x \& A \neq 0) \wedge (x \& 49 \neq 0))$$

тождественно ложно (то есть принимает значение 0 при любом натуральном значении переменной x).

16.

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

\$

$F(41) = 41$ \text{ при } $n = 41$

\$

\$

$F(n) = F(n - 1) - n$ \text{, если } $n > 41$ \text{ и при этом } n \text{ чётно }

\$

\$

$F(n) = n \cdot F(n - 2)$ \text{, если } $n > 41$ \text{ и при этом } n \text{ нечётно }

\$

Чему равно значение выражения $F(9094) / F(9089)$? В ответе укажите только целую часть значения.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы по модулю не превышают 100000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых хотя бы два элемента оканчиваются на 42 и являются четырёхзначными числами. При этом сумма всех элементов тройки должна быть больше максимального элемента последовательности, который оканчивается на 42 и является четырёхзначным числом. В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм элементов таких троек.

Под тройками в задаче подразумеваются 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 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.

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) два камня, или увеличить количество камней в куче в два раза. 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 четырёх позиций: $(12, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 7)$, $(10, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда произведение количества камней в кучах становится не менее 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой произведение числа камней в кучах будет 123 или более.

В начальный момент в первой куче было 3 камня, во второй куче — 5 камней; $1 \leq 5 \leq 40$.

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

Найдите максимальное значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом после неудачного хода Пети.

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) два камня, или увеличить количество камней в куче в два раза. 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 четырёх позиций: $(12, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 7)$, $(10, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда произведение количеств камней в кучах становится не менее 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой произведение числа камней в кучах будет 123 или более.

В начальный момент в первой куче было 3 камня, во второй куче – 5 камней; $1 \leq 5 \leq 40$.

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

Найдите два наибольших значения 5 , 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 укажите 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) два камня, или увеличить количество камней в куче в два раза. 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 четырёх позиций: $(12, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 7)$, $(10, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда произведение количеств камней в кучах становится не менее 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой произведение числа камней в кучах будет 123 или более.

В начальный момент в первой куче было 3 камня, во второй куче – 5 камней; $1 \leq 5 \leq 40$.

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

Найдите наибольшее значение 5 , 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.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка выполнения процесса не допускается. 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 столбце таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс независим, то в таблице указано значение 0.

Определите максимальное количество процессов, которые параллельно выполняются на 7-й мс. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Нумерация миллисекунд начинается с 1.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	3	0
2	4	1
3	2	2; 4
4	5	0
5	8	1; 4
6	3	1

Для приведённой таблицы процесс 3 начинается на 8-й мс, заканчивается на 9-й мс.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_22_1788520564.ods

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

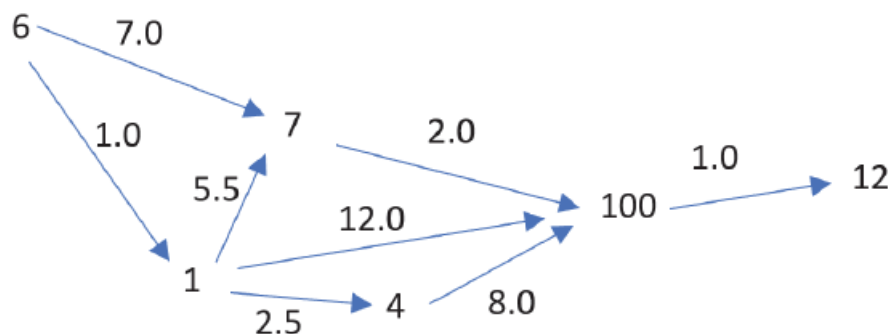
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L, M) и одно положительное вещественное число (W) . L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 символы:

1. «?» — означает ровно одну произвольную цифру
2. «*» — означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность

Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405. Найдите среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , все числа, которые соответствуют маске 7?2*4??? и делятся на 96437 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором — соответствующие им результаты деления этих чисел на 96437.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Дальнобойщику необходимо добраться до пункта выгрузки товаров, для чего ему предстоит преодолеть путь длиной R километров. В начале пути топливный бак грузовика полон и вмещает в себя такое количество бензина, которого достаточно, чтобы проехать V километров. Имеется информация о количестве заправочных станций на пути и километрах, на которых они расположены. Определите, какое минимальное количество раз придется заправиться дальнобойщику, чтобы достигнуть пункта выгрузки товаров, а также минимально возможный километр, на котором получится заправиться в последний раз.

Входные данные

В первой строке входного файла находится три натуральных числа: N ($N \leq 10\,000$) — количество заправочных станций, R ($R \leq 10\,000\,000$) — длина пути и V ($V < R$) — количество километров, которые можно проехать с полностью заправленным баком. В следующих N строках находятся километры, обозначающие расположение заправочных станций. Каждое из чисел целое, не превосходящее $10\,000\,000$.

Запишите в ответе два числа: минимальное количество заправок, которые придется выполнить, чтобы достигнуть пункта выгрузки товаров, и, при этих условиях, минимальный возможный номер километра, на котором будет выполнена последняя заправка.

Типовой пример организации данных во входном файле

7 50 23 45 15 23 48 29 7 46

При таких исходных данных можно заправиться 2 раза: {7, 29} или {15, 29} или {23, 29} или {23, 46}. Ответ: 2 29.

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

[26.txt](#)

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	40
2	Тип 2	zywx
3	Тип 3	1053884
4	Тип 4	1100
5	Тип 5	199
6	Тип 6	217
7	Тип 7	65536
8	Тип 8	ГГДОГГМГГГМД
9	Тип 9	2004
10	Тип 10	2
11	Тип 11	17
12	Тип 12	188
13	Тип 13	126
14	Тип 14	215
15	Тип 15	76
16	Тип 16	82664462
17	Тип 17	11. 86252
18	Тип 18	2285. 993
19	Типы 19–21	38 17. 18 16
20	Тип 22	8
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	12
23	Тип 25	7322943595, 75935, 7325547394, 75962, 7723542893, 80089, 7726146692, 80116, 7823644499, 81127, 7826248298, 81154
24	Тип 26	94. 1012973
25	Тип 27	539936 , 100704