

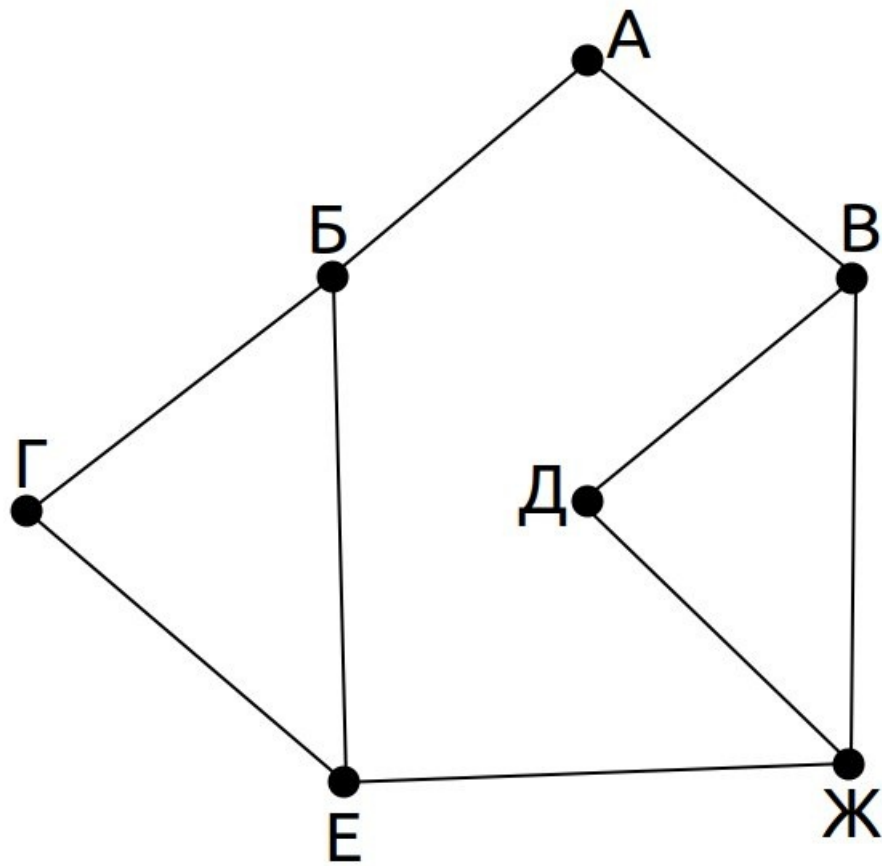
Вариант 313

ID: 14137

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
Номер пункта	1			21			17	18
	2			14	4	12		
	3	21	14			30		
	4		4				6	
	5		12	30				
	6	17			6			17
	7	18					17	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что протяжённость дороги из пункта А в пункт Б меньше, чем из А в В. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из В в Д и из Д в Ж.

В ответе запишите целое число.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((a \rightarrow b) \wedge (a \wedge b \rightarrow \neg c))$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (a, b, c).

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в руб.) упаковок ультрапастеризованного молока (всех видов), полученных магазинами Нагорного района за период со 2 по 9 октября включительно.
В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А и Б использовали кодовые слова 111 и 00 соответственно. Определите наименьшую возможную сумму длин всех восьми кодовых слов, учитывая, что кодовые слова оставшихся букв имеют одинаковую длину.

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 пятеричная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 25, то к этой записи слева дописываются три последние пятеричные цифры;
 - б) если число N на 25 не делится, то остаток от деления на 25 переводится в пятеричную запись и дописывается в конец числа.Полученная таким образом запись является пятеричной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $25 = 100_5$ результатом является число $100100_5 = 3150$, а для исходного числа $26 = 101_5$ это число $1011_5 = 131$.

Укажите такое **наименьшее** число N , для которого число R больше числа 10000. 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.

Фотографии сканируют с разрешением 300 dpi. При сканировании используют 2^{24} цветов. Под хранение файла отведено 13 Мбайт. Какую максимальную площадь (в квадратных дюймах) может иметь фотография? В ответе запишите целую часть числа.

8.

Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы У, Н, И, В, Е, Р, С, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ВВВВВВ
2. ВВВВВЕ
3. ВВВВВИ
4. ВВВВВН
5. ВВВВВР
6. ВВВВВС
7. ВВВВВТ
8. ВВВВВУ

...

Определите номер последнего слова в списке, начинающегося с согласной буквы, в котором не менее трёх гласных букв идут подряд.

9.

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

- в строке есть одно число, которое повторяется трижды, остальные числа различны;
- количество чётных чисел превышает количество нечётных.

В ответе запишите только число.

[9.xls](#)

[9.ods](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маска сети — это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, 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 байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.

Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 121.171.5.70 и 121.171.5.107. Укажите наименьшее возможное количество адресов в этой сети.

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:

	<i>λ</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>q</i> ₀	<i>λ, R, q</i> ₀	<i>B, R, q</i> ₀	<i>A, L, q</i> ₀	<i>B, R, q</i> ₁
<i>q</i> ₁	<i>λ, S, q</i> ₁			<i>C, R, q</i> ₁

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

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера: 1. Прибавить 1. 2. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 30?

14.

Значение арифметического выражения $9 \cdot 11^{210} + 8 \cdot 11^{150} - x$, где *x* — целое положительное число, не превышающее 3000, записали в 11-ричной системе счисления. Определите наибольшее значение *x*, при котором в 11-ричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно 60 нулей.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

Обозначим через $ДЕЛ(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m »; и пусть на числовой прямой дан отрезок $B = [70; 80]$.

Для какого количества различных натуральных значений числа A формула

$$ДЕЛ(x, 12) \wedge (x \in B) \wedge \neg ДЕЛ(x, A)$$

тождественно ложна, то есть принимает значение 0 при любом натуральном значении переменной x ?

16.

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

- $F(n) = n$ при $n \geq 7000$
- $F(n) = F(n + 2) + n + 3$, если $n < 7000$

Чему равно значение выражения $F(52) - F(56)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -10 000 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число является трёхзначным, а сумма элементов пары не превышает максимальный трёхзначный элемент 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: **вправо** или **вверх**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю. 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 сверху ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую верхнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную итоговые суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой нижней 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 лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может увеличить количество камней в куче на 1, 3 или 7. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится ровно 42. Игрок, первым получивший кучу из 42 камней, считается победителем. Игрок получивший после своего хода более 42 камней считается проигравшим и победителю засчитывается ход в 42.

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

Укажите такое минимальное 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 увеличить количество камней в куче на 1, 3 или 7. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится ровно 42. Игрок, первым получивший кучу из 42 камней, считается победителем. Игрок получивший после своего хода более 42 камней считается проигравшим и победителю засчитывается ход в 42.

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 увеличить количество камней в куче на 1, 3 или 7. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится ровно 42. Игрок, первым получивший кучу из 42 камней, считается победителем. Игрок получивший после своего хода более 42 камней считается проигравшим и победителю засчитывается ход в 42.

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

Найдите два наименьших 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.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания через пробел.

20.

В файле хранится информация о сборке N компонентов, которые могут быть собраны параллельно или последовательно. Будем говорить, что компонент B включает в себя компонент A, если для сборки компонента B требуются детали, полученные при сборке компонента A. В этом случае компоненты могут быть собраны только последовательно. Информация о компонентах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор компонента (ID), во втором столбце таблицы — время его сборки в минутах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID компонентов, которые включены в этот компонент. Если компонент является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите минимальное время, через которое может завершиться сборка всех компонентов, при условии, что все компоненты, не включающие в себя другие, могут собираться параллельно.

[22.xls](#)
[22.csv](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

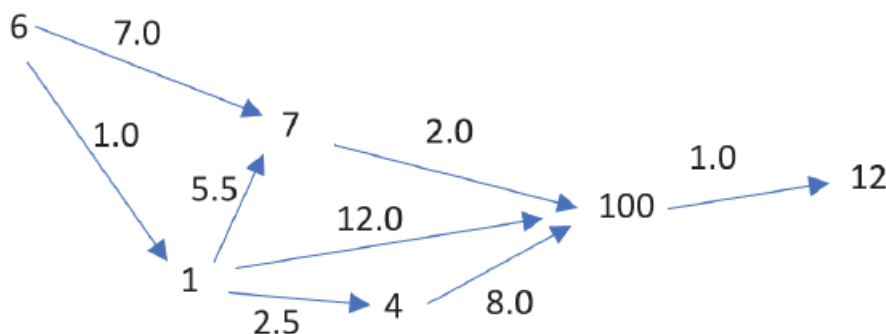
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых пара символов BC (в указанном порядке) встречается ровно 190 раз.

В ответе запишите число — количество символов в найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[326496; 649632]$, числа, у которых количество четных делителей равно количеству нечетных делителей. При этом в каждой из таких групп делителей не менее 70 элементов. Для каждого найденного числа запишите само число и минимальный делитель, больший 1000.

Например, для числа $2018 = 2 \times 1009$ все делители — это 1, 2, 1009, 2018 (2 чётных: 2 и 2018; 2 нечётных: 1 и 1009). Минимальный делитель, больший 1000, — это 1009. Поэтому результатом (не принимая во внимание количество делителей в каждой группе) будет пара чисел:

2018 1009

24.

Специальный спутник принимает сигналы от разных станций на земле. Каждый сигнал имеет координату источника — широту и долготу с точностью до десятых, выраженных целочисленными значениями — удесятёренными координатами. Например, координата $55,7^\circ, 37,6^\circ$ записывается, как пара чисел 557 376.

Найдите значение долготы, с которой отправлено максимальное количество сигналов, а также количество целых градусов широты (от -90° до 90°), из которых пришли сигналы для найденной долготы. Если из нескольких долгот пришло одинаковое число сигналов, выбрать долготу с наибольшим значением.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество сигналов (натуральное число, не превышающее 100 000). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, значение широты (-90° до 90°) и значение долготы (-180° до 180°).

Выходные данные

Два целых числа: целое значение долготы и количество целых градусов широты для неё.

Типовой пример организации входных данных:

```
7
-123 407
-125 52
-128 52
802 407
809 52
805 407
850 53
```

Для приведённого примера видим 2 долготы с 3 сигналами: $5,2^\circ$ и $40,7^\circ$. Поэтому считаем количество целых значений широт для $40,7^\circ$ ($-12,3^\circ, 80,2^\circ, 80,5^\circ$). Следовательно, принято три сигнала из широт -12° и 80° . *Ответ:* 407 2

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	35
2	Тип 2	cba
3	Тип 3	513000
4	Тип 4	29
5	Тип 5	100
6	Тип 6	153
7	Тип 7	50
8	Тип 8	229376
9	Тип 9	15293
10	Тип 10	64
11	Тип 11	35
12	Тип 12	301
13	Тип 13	166
14	Тип 14	2992
15	Тип 15	12
16	Тип 16	112
17	Тип 17	458, 960
18	Тип 18	1342, 563
19	Типы 19-21	38 31, 33 30, 32
20	Тип 22	363
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	2287
23	Тип 25	450450, 1001, 589050, 1050, 630630, 1001
24	Тип 26	-162, 31
25	Тип 27	539936 , 100704