

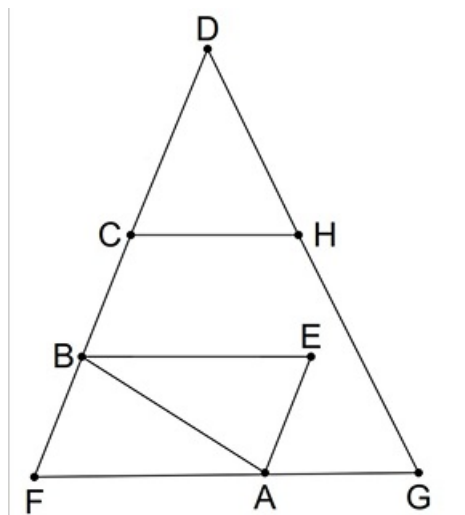
Вариант 328

ID: 14152

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	8
Номер пункта	1			11					10
	2				15			12	
	3	11				17			20
	4		15				22	30	45
	5			17				5	
	6				22			7	
	7		12		30	5	7		
	8	10		20	45				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта А в пункт В и из пункта С в пункт Н.

В ответе запишите целое число.

2.

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

				F
		0	0	0
	1			0
	0	1		0

Определите, какому столбцу таблицы 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.

На 3 и 5 страницах содержатся данные о совершённых проступках и добрых делах соответственно.

ID ребёнка	ID проступка
-------------------	---------------------

Дети, на счету которых к концу года будет положительное количество баллов, заслужили подарок, а те дети, на счету которых больше 80 баллов, заслуживают Мега-подарок.
Помогите Деду Морозу посчитать процентное соотношение числа Мега-подарков к общему количеству подарков, которые будут подарены детям. В ответ запишите только целую часть получившегося числа.

[3.xlsx](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для кодирования букв используются кодовые слова.

Буква	Код	Буква	Код
А	01	Л	
Б	1001	Р	1000
Е	001	С	1010
И	000	Т	1101
К	1011	У	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Л, при котором код удовлетворяет 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 : 1. Строится двоичная запись числа N . 2. Далее эта запись обрабатывается так:

а) если число нечётное, к двоичной записи слева дописывается 10, а последние две цифры справа заменяются на 01

б) если число чётное, к двоичной записи справа дописывается 1, а первые две цифры слева заменяются на 11

Таким образом получается двоичная запись искомого числа R . 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, результат для исходного числа $10 = 1010_2 \rightarrow 11101_2 = 29$, а для числа $9 = 1001_2 \rightarrow 101001_2 = 41$.

Укажите минимальное число R , которое может быть результатом этого алгоритма при условии, что N не меньше 42. 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 есть 6 команд:

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

Назад n (где n — целое число) — передвижение в противоположном голове направлении

Направо m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке

Налево m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS] — последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 9 [Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 42 Направо 90] Поднять хвост Назад 10 Налево 90 Назад 16 Опустить хвост Повтори 9 [Вперёд 42 Направо 90 Вперёд 16 Направо 90]

Определите периметр области объединения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями.

7.

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1440×900 пикселей. Используется палитра из 2048 цветов, причём каждый пиксель кодируется одинаковым минимально возможным количеством бит. Для передачи снимки группируются в пакеты по 256 штук, а после передаются по каналу связи, пропускная способность которого равна $21600 * 2^{13}$ бит/с. Определите, сколько минут потребуется для передачи 32 таких пакетов. В ответе запишите только число.

8.

Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы В, О, С, Т, Р, Г записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ВВВВВВ
2. ВВВВВГ
3. ВВВВВО
4. ВВВВВР
5. ВВВВВС
6. ВВВВВТ
7. ВВВВГВ

...

Под каким номером стоит первое слово, расположенное после слова СГОВОР, в котором никакие две согласные буквы не стоят рядом?

9.

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

- в строке не менее двух чётных и не менее двух нечётных чисел
- утроенная сумма нечётных чисел больше произведения чётных

В ответе запишите только число.

[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, 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 пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 26-символьного набора прописных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 750 байт.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 764 двоек, 122 троек и 114 символов X , 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	2	3	X
q_0	λ, R, q_1			
q_1	λ, S, q_1	$3, R, q_1$	X, R, q_1	$2, R, q_1$

Какую десятичную цифру необходимо указать вместо символа X , чтобы сумма цифр последовательности после выполнения программы равнялась 3496?

13.

Исполнитель преобразует число на экране с помощью трёх команд, которым присвоены буквы латинского алфавита:

- А. Вычесть 5
- В. Сделать кратным трём
- С. Поделить на 3

Команда А уменьшает число на экране на 5.

Команда В может быть применена только к числам, не кратным трём, и уменьшает число на экране так, чтобы получилось ближайшее к исходному кратное трём число.

Команда С может быть применена только к числам, кратным трём, и уменьшает число на экране в три раза.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько программ преобразуют число 103 в число 24, и при этом их траектория вычислений содержит число 73?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АСВ при исходном числе 251 траектория состоит из чисел 246, 82, 81.

14.

Дано уравнение

$$4163x1_y = 247393_{10}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита y -ричной системы счисления.

Вычислите x, y . В ответе укажите x, y друг за другом в десятичной системе счисления без разделителей. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

"Элементами множеств A, P и Q являются натуральные числа, причём

$$P = \{2, 5, 10, 15, 17, 20, 22, 25\},$$
$$Q = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 20, 25\}.$$

Известно, что выражение

$$((x \in P) \equiv ((x \in A) \wedge (x \in Q))) \rightarrow ((x \in Q) \equiv ((x \in A) \wedge (x \in P)))$$

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

Определите **наименьшую** возможную **сумму** элементов множества A ."

16.

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

\$

$F(n) = 1$ \text{, если } $n \leq 1$;

\$

\$

$F(n) = F(n-1) \times F(n-2) + F(1)$ \text{, если } $n > 1$ \text{ и } n \text{ кратно } 100;

\$

\$

$F(n) = n \times F(n-1)$ \text{, если } $n > 1$ \text{ и } n \text{ не кратно } 100;

\$

Определите, сколько раз будет выполнена функция F при вычислении $F(2042)$.

Никакие предыдущие значения не кешируются и учитываются суммарно. Например при вычислении $F(3) + F(1)$ будут выполнены вызовы $F(3)$ и $F(2)$ по одному разу и $F(1)$ дважды, поэтому ответ для $F(3) + F(1)$ будет равен 4.

В ответе укажите только число — количество вызовов.

17.

В файле содержится последовательность из 10 000 целых положительных чисел. Каждое число не превышает 10 000.

Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, у которых сумма элементов кратна 120, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два различных элемента последовательности. Порядок элементов в паре не важен.

[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. В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую 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 левой 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](#)

[18.xls](#)

[18.ods](#)

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 любую из куч **один** или **три** камня либо увеличить количество камней в куче в **два** раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в одной из куч становится не менее 479.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший в одной из куч 479 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было 239 камней, во второй куче было S камней; $1 \leq S \leq 478$.

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

Укажите такое 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 лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в любую из куч **один** или **три** камня либо увеличить количество камней в куче в **два** раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в одной из куч становится не менее 479.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший в одной из куч 479 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было 239 камней, во второй куче было S камней; $1 \leq S \leq 478$.

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 лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в любую из куч **один** или **три** камня либо увеличить количество камней в куче в **два** раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в одной из куч становится не менее 479.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший в одной из куч 479 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было 239 камней, во второй куче было S камней; $1 \leq S \leq 478$.

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 B зависит от процесса A, если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A. 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 данный процесс. Если процесс 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 завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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

[22.xls](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

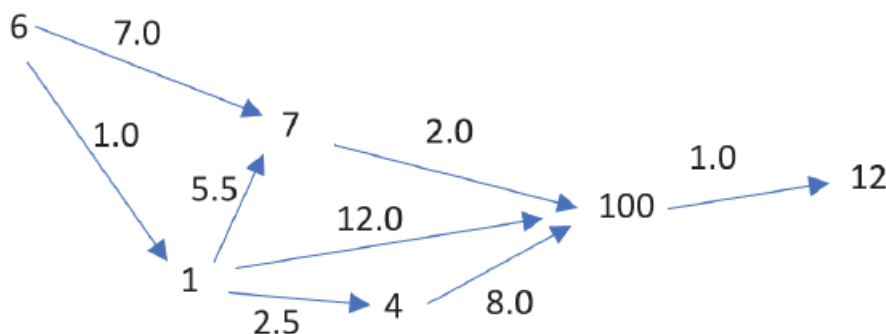
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк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

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ T встречается ровно 100 раз.

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^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $3?12?14*5$, делящиеся на 1917 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 1917.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

В сервисе «Капчеломы» N работников разгадывают капчи. Разгадывание каждой капчи каждым работником занимает ровно 60 секунд, разгадывать две капчи одновременно нельзя.

Имеется K запросов на прохождение капчи, про каждый известно время в секундах от начала рабочего дня, когда этот запрос появляется. Если не взять запрос в работу сразу же, его перехватывает сервис конкурентов, и выполнить его уже нельзя.

Определите, какое максимальное количество капч удастся разгадать и какое минимальное количество капч может быть при этом разгадано одним из сотрудников.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся числа N — число работников ($1 \leq N \leq 50$) и число K — число запросов ($1 \leq K \leq 16000$). В следующих K строках находятся время каждого запроса в секундах (целое число от 0 до 28800). Запишите в ответе два натуральных числа: наибольшее число капч, которые смогут разгадать все работники, затем минимальное количество капч, которые при этом могут быть разгаданы у одного сотрудника.

Типовой пример организации данных в файле

3 9 130 20 100 30 40 5 10 170 70

При таких исходных данных можно разгадать 7 капч: 1-й работник возьмёт себе капчи от 10-й, 70-й и 130-й секунды, 2-й работник — капчи от 30-й, 100-й и 170-й секунды, 3-й работник — только капчу от 40-й секунды. Соответственно ответ: 7 и 1.

Пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, 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	50
2	Тип 2	zywx
3	Тип 3	25
4	Тип 4	1100
5	Тип 5	97
6	Тип 6	170
7	Тип 7	11
8	Тип 8	33771
9	Тип 9	160
10	Тип 10	224
11	Тип 11	16
12	Тип 12	8
13	Тип 13	963
14	Тип 14	29
15	Тип 15	46
16	Тип 16	208666467
17	Тип 17	414830, 19920
18	Тип 18	2671, 419
19	Типы 19-21	239 236, 238 235
20	Тип 22	254
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	133
23	Тип 25	351261495 , 183235, 3212614035 , 1675855, 3412614645 , 1780185, 3712414275 , 1936575, 3912414885 , 2040905
24	Тип 26	13596, 258
25	Тип 27	539936 , 100704