

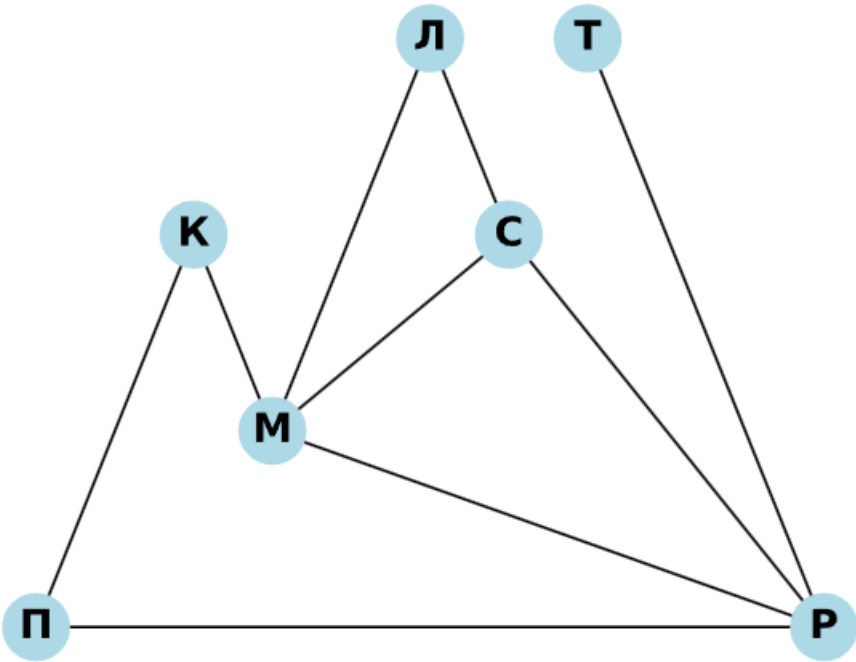
Вариант 178

ID: 13977

№ 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
Номер пункта				20				12
	2			26		18	13	22
	3	20	26		26		19	
	4			26				
	5		18				19	
	6		13	19		19		
	7	12	22					



Определите сумму длин дорог ЛС и МЛ на схеме.

№ 2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции F

$$\neg(z \rightarrow w) \vee (x \rightarrow y) \vee \neg x,$$

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.

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

		F
0	1	0

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

№ 3.

Определите, автомобили какого года выпуска совершили наибольшее число поездок в Чехове. В ответе укажите одно число — год выпуска.

[3.xlsx](#)

№ 4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат только десять букв: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. Для передачи используется неравномерный двоичный код. У девяти букв известны кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
A	0000	F	0110
B	0001	G	0111
C	0010	H	10
D	0011	I	11
E	0100	J	?

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы J, 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 шестизначное натуральное число N , все цифры которого различны. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Вычисляется значение K — квадрат суммы всех цифр десятичной записи числа N , стоящих на чётных разрядах. Разряды нумеруются справа налево, начиная с 0.
2. Вычисляется значение L — сумма квадратов всех цифр десятичной записи числа N , которые являются простыми числами. Если таких цифр нет, то L считается равной 0.
3. Вычисляется результат R как модуль разности K и L .

Укажите наибольшее число, в результате обработки которого по данному алгоритму получится число 407.

№ 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 Черепахи на n единиц 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 ... Команда S] — последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм.

Повтори 2 [Вперёд 25 Налево 270 Вперёд 17 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 12 Направо 90 Вперёд 9 Налево 9
Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 19 Направо 90 Вперёд 11 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находится внутри объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

№ 7.

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

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

№ 8.

Сколько существует десятичных пятизначных чисел, **не содержащих** в своей записи цифру 5, в которых все цифры различны и никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

№ 9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке десять неотрицательных чисел. Для данного числа будем называть *соседними* числа, находящиеся в непосредственной близости от него в пределах одной ячейки по горизонтали, вертикали или диагонали (у каждого числа от 3 до 8 соседей).

Определите сумму чисел, для которых выполнены оба условия:

- число не меньше любого из своих соседей
- среди соседей есть равное ему

[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, 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, состоящий из 60 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 250-символьного специального алфавита.

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.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 65 536 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

№ 12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание. На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 700 символов, включающая только нули, единицы и двойки. 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:

	λ	0	1	2
q_0	λ, R, q_1			
q_1	λ, S, q_1	$2, R, q_1$	$0, R, q_1$	$1, R, q_1$

После выполнения программы оказалось, что сумма цифр в полученной строке в 3 раза меньше суммы цифр исходной строки. Какое минимальное количество двоек находилось в исходной строке, при условии что единиц в ней было менее 500.

№ 13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды:

- 1. Прибавить 1
- 2. Прибавить 4
- 3. Умножить на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 30, при этом траектория вычислений содержит число 25 и не содержит 8?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 322 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 6, 10, 14.

№ 14.

Значение арифметического выражения

$5^{20} + 5^{10} - 5^{13} - 5^3$

записали в системе счисления с основанием 5.

Определите сумму цифр в записи этого числа.

№ 15.

Элементами множеств A , P и Q являются натуральные числа. Множество P содержит только числа, кратные 5, а множество Q — только числа, кратные 3.

Известно, что выражение

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

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

Определите **наибольшее** возможное натуральное число, которому должны быть кратны элементы множества A .

№ 16.

В преддверии праздника Дед Мороз закрутился в делах, и у него из головы чуть не вылетело очень важное число. Чтобы его не забыть, он записал это число в виде выражения:

$$\frac{F(1016)}{F(1017)}$$

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

- $F(n) = n^n$ при $n \leq 100$
- $F(n) = (n - 3) \cdot (n // 508) \cdot F(n + 1)$, если $n > 100$

Операция $//$ означает деление нацело.

Какое число нужно вспомнить Деду Морозу?

№ 17.

В файле содержится последовательность целых чисел, абсолютное значение которых не превышает 10000. Определите количество троек элементов последовательности, в которых есть элемент, оканчивающийся на 11. При этом среднее арифметическое тройки должно быть больше среднего арифметического из всех элементов последовательности, кратных 11.

В ответе запишите количество троек чисел, а затем максимальную из сумм элементов таких троек.

В этой задаче под тройкой подразумеваются три идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

№ 18.

Квадрат украшен новогодними огоньками и разбит на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). По нему перемещается **Робот-Снеговик**, выполняя за одно действие одну из двух команд: **вправо** или **вниз**.

По команде **вправо** Робот-Снеговик переходит в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю.

Квадрат окружён внешними стенами. Между соседними клетками также могут находиться внутренние стены. Через стену Робот пройти не может.

В «**угловых**» клетках поля (тех, которые справа и снизу ограничены стенами) Робот не может продолжить путь. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку.

Перед запуском **Робот-Снеговик** имеет запас энергии, равный 825. Расход энергии на прохождение каждой клетки, включая стартовую и финальную, равен числу, записанному в этой клетке. Если энергии Робота недостаточно, чтобы сделать следующий шаг, то он останавливается.

Задание 1

Определите количество конечных клеток, до которых может дойти Робот, начав движение из левой верхней клетки.

Задание 2

Определите минимальный запас энергии, который позволит Роботу дойти из левой верхней клетки до одной из конечных клеток.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

В ответе укажите два числа: количество конечных клеток и минимальный запас энергии.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

[18.ods](#)

№ 19.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит 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. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 131. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший суммарно в кучах из 131 камней или больше. В начальный момент в первой куче было 11 камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 119$.

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.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. 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 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно в кучах 123 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 13 камней, во второй — S камней; $1 \leq S \leq 109$.

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

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. 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 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно в кучах 123 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 13 камней, во второй — S камней; $1 \leq S \leq 109$.

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

Найдите два таких минимальных 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.

№ 20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. **Если процесс В зависит от процесса А, то процесс В может начать выполняться не раньше, чем через 5 мс после окончания процесса А.**

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

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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

[22.xlsx](#)
[22.ods](#)

№ 21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

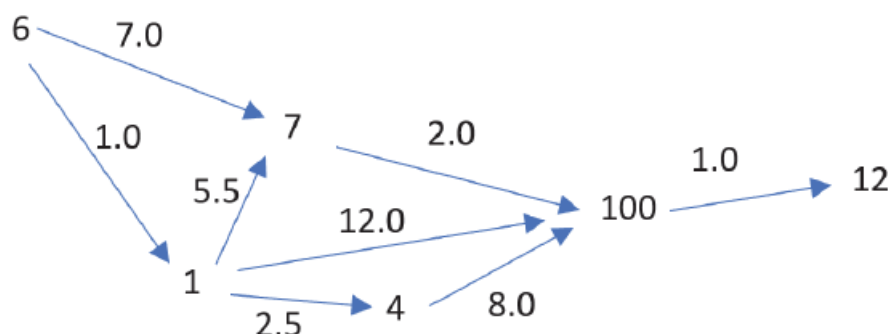
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 из символов латинского алфавита A-Z и цифр 0–9.

Определите максимальное чётное десятичное число в прилагаемом файле.

Числом считается последовательность цифр, ограниченная отличными от цифр символами. Также число может быть ограничено началом или концом строки.

Например, для строки 42CAT481516DOG23 ответ — 481516.

Для выполнения этого задания нужно написать программу.

[24.txt](#)

№ 23.

Пусть M — разность максимального и минимального простых натуральных делителей целого числа, не считая самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение M считается равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 3 300 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M заканчивается на 5 и является палиндромом, то есть одинаково читается слева направо и справа налево.

В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им значения M .

Например, для числа 298 $M = 149 - 2 = 147$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

№ 24.

На производстве штучных изделий N деталей должны быть отшлифованы и окрашены. Для каждой детали известно время её шлифовки и время окрашивания. Детали пронумерованы начиная с единицы. Параллельная обработка деталей не предусмотрена.

На ленте транспортёра есть N мест для каждой из N деталей.

На ленте транспортёра детали располагают так:

- все $2N$ чисел, обозначающих время окрашивания и шлифовки для N деталей, упорядочивают по возрастанию
- если минимальное число в этом упорядоченном списке обозначает время шлифовки конкретной детали, деталь размещают на ленте транспортёра на первое свободное место от её начала
- если минимальное число обозначает время окрашивания, деталь размещают на первое свободное место от конца ленты транспортёра
- если число обозначает время окрашивания или шлифовки уже рассмотренной детали, его не принимают во внимание

Этот алгоритм применяется последовательно для размещения всех N деталей.

Определите номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, и количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N < 1000$) — количество деталей. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время шлифовки и время окрашивания конкретной детали (все числа натуральные, различные).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, затем количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Пример организации данных во входном файле

5 30 50 100 155 150 170 10 160 120 55

При таких исходных данных порядок расположения деталей на ленте транспортёра — 4, 1, 2, 3, 5. Последней займёт своё место на ленте транспортёра деталь 3. При этом до неё будут отшлифованы три детали.

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	37
2	Тип 2	wzxy
3	Тип 3	2005
4	Тип 4	0101
5	Тип 5	695834
6	Тип 6	582
7	Тип 7	24
8	Тип 8	1056
9	Тип 9	137419
10	Тип 10	224
11	Тип 11	4352
12	Тип 12	147
13	Тип 13	2010
14	Тип 14	56
15	Тип 15	15
16	Тип 16	2026
17	Тип 17	134, 27723
18	Тип 18	5, 363
19	Типы 19-21	52 28 48, 54
20	Тип 22	75
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	39168781038
23	Тип 25	3300440, 575, 3300598, 545, 3300858, 5555, 3301288, 585, 3301692, 545
24	Тип 26	895, 488
25	Тип 27	539936 , 100704