

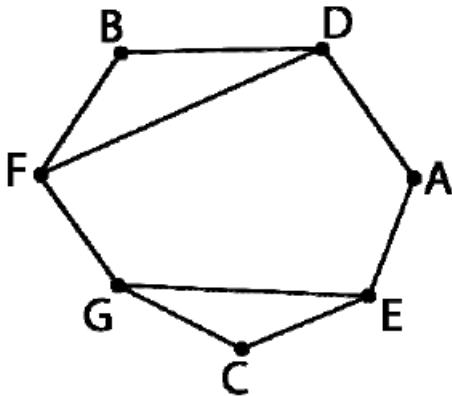
Вариант 111

ID: 154

1.

На рисунке изображена схема дорог *N*-ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		*	*	*			
	2	*		*			*	
	3	*	*					
	4	*				*		*
	5				*		*	*
	6		*			*		
	7				*	*		



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер.

Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам *B* и *C* на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции $(F = \neg(w \rightarrow (z \equiv y)) \wedge (x \rightarrow z))$, 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)
	1	1		1
0			0	1
	0	1	0	1

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий вес (в кг) паштета (фермерского с грибами и из куриной печени), поступившего в магазины Октябрьского района за период с 1 по 8 июня включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения из букв Г, Р, М, О, Т, В, Д, Е. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Г — 10, Т — 01, В — 111. Для пяти оставшихся букв Р, О, М, Д и Е кодовые слова неизвестны. Какое минимально возможное количество двоичных знаков требуется, чтобы закодировать слово ГРОМООТВОД?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это даёт возможность однозначно расшифровать закодированное сообщение.

5.

Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам:

1. Если количество сотен нечётное, то вычисляется модуль разности первой и последней цифры числа, иначе первая цифра делится на 2. Получившееся значение дописывается к исходному числу справа.
2. Перемножаются первая и вторая, а также третья и четвертая цифры полученного числа.
3. Два произведения записываются друг за другом в порядке неубывания.

Пример.

Исходное число: 582.

Модуль разности цифр: $|5 - 2| = 3$.

Новое число: 5823.

Произведение цифр: $5 * 8 = 40$; $2 * 3 = 6$.

Результат: 640.

Укажите **минимальное** число, в результате обработки которого, автомат выдаст число 1012.

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

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

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 12 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 5 Направо 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 9 Направо 90]

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

7.

Автоматическая камера производит растровые изображения размером 32×48 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Сколько бит нужно для хранения чёрно-белого изображения?

8.

Все шестибуквенные слова, составленные из букв К, Ц, Ж, Ч, Ф, М записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Вот начало этого списка:

1. ЖЖЖЖЖЖ
2. ЖЖЖЖЖК
3. ЖЖЖЖЖМ
4. ЖЖЖЖЖФ
5. ЖЖЖЖЖЦ
6. ЖЖЖЖЖЧ
7. ЖЖЖЖКЖ
- ...

Сколько слов в списке содержат по крайней мере две буквы Ч?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа.

Определите количество строк таблицы, в которых сумма всех трёх чисел больше удвоенного максимального числа в строке.

[9.xlsx](#)

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 разных подсетях, имеют IP-адреса 151.172.115.121 и 151.172.115.156. В масках обеих подсетей одинаковое количество единиц.

Укажите наименьшее возможное количество единиц в масках этих подсетей.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 163 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1500-символьного специального алфавита. 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.

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 1200 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	$1, R, q_1$	$2, R, q_1$	$0, R, q_1$

После выполнения программы оказалось, что в строке одинаковое количество чётных и нечётных цифр, а их сумма равна 800. Сколько двоек было в исходной строке?

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. **Прибавь 2.**
2. **Умножь на 2.**

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает число на экране в два раза.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 52, и при этом траектория вычислений содержит число 18?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **121** при исходном числе 3 траектория будет состоять из чисел 5, 10, 12.

14.

Укажите слитно (без пробелов и запятых) в порядке убывания все натуральные числа, меньшие 200, запись которых в четверичной системе счисления оканчивается на 123.

Например, если условию удовлетворяют числа 37 и 45, то ответом будет строка 4537.

15.

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого **наименьшего** натурального числа A формула

$$(\text{ДЕЛ}(x, 2) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 3)) \vee (x + A \geq 100)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1) при любом натуральном значении переменной x ?

16.

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

$$F(n) = n \text{ при } n \geq 2025;$$

$$F(n) = n \times 2 + F(n + 2), \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения $F(82) - F(81)$?

17.

В файле содержится последовательность чисел, каждое из которых не превышает по модулю 10 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы один из элементов не содержит в записи минимальный положительный двузначный элемент последовательности. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно двузначное положительное число.

В ответе запишите количество найденных пар чисел, затем минимальную из модуля разности элементов таких пар.

В этой 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 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. Если значение в ячейке чётное, то роботу начисляется удвоенное количество монет, лежащих в ячейке. 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.

[18.xlsx](#)

19.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Девочки ходят по очереди, первый ход делает Полина. За один ход игрок может **добавить в кучу 7 камней или увеличить количество камней в 3 раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 342. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой в куче будет 342 или больше камней.

В начальный момент в куче — S камней; $1 \leq S \leq 300$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите **наибольшее** значение S , при котором Полина не может выиграть за один ход, но при любом ходе Полины Вика может выиграть своим первым ходом.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Девочки ходят по очереди, первый ход делает Полина. За один ход игрок может **добавить в кучу 7 камней или увеличить количество камней в 3 раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 342. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой в куче будет 342 или больше камней.

В начальный момент в куче — S камней; $1 \leq S \leq 300$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите два таких **минимальных** значения S , при которых у Полины есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Полина не может выиграть за один ход;
- Полина может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вика.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Девочки ходят по очереди, первый ход делает Полина. За один ход игрок может **добавить в кучу 7 камней или увеличить количество камней в 3 раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 342. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой в куче будет 342 или больше камней.

В начальный момент в куче — S камней; $1 \leq S \leq 300$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите максимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вики есть выигрышная стратегия, позволяющая ей выиграть первым или вторым ходом при любой игре Полины;
- у Вики нет стратегии, которая позволит ей гарантированно выиграть 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 независимый, в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
101	3	0
102	4	101
103	2	102; 104
104	5	0
105	8	101; 104
106	3	101

Определите максимальное количество процессов, которые параллельно выполняются на 12-й мс. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Нумерация миллисекунд начинается с 1.

Например, для приведённой таблицы на 6-й мс параллельно выполняются три процесса. Это процессы 102, 105 и 106.

[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.

В файле содержится строка длиной не более 10^6 из букв английского алфавита. Определите максимальную длину подпоследовательности, которая состоит только из пар символов PC, только из четвёрок символов CSGO, или из непересекающихся пар символов PC и четвёрок символов CSGO.

Например, в строке ASDPCCSGOPCNGCHPCPCSGOPC есть три подходящие подпоследовательности PCCSGOPC, PCPC и CSGOPC. Максимальная длина — 8.

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 чётную цифру;
символ «*» означает любое нечётное число; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123737465 и 123485.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите 5 наибольших чисел, соответствующих маске **?136***, делящихся на 53191 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 53191.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

На складе логистической компании хранится N товаров нескольких артикулов. У товаров одного артикула одинаковая масса. Учёт товаров ведётся поштучно, для каждой единицы товара известен её текущий статус (отгружена или ещё на складе). Товары разделены на две категории: тяжёлые и лёгкие. Тяжелыми считаются товары, масса которых превышает среднюю массу (среднее арифметическое) всех товаров в базе данных склада без учёта их текущего статуса. Остальные товары считаются лёгкими.

Лидером отгрузки называется товар с таким артикулом, наибольшее количество единиц которого вывезено со склада. Лидер отгрузки выбирается среди тяжёлых товаров, а если отгружено одинаковое количество тяжёлых товаров с разными артикулами, лидером выбирается товар с наименьшей массой. Если и таких товаров несколько, лидер отгрузки — тот из них, которого осталось меньше всего.

Найдите суммарную массу отгруженных со склада товаров-лидеров отгрузки, а также оставшееся количество товара этого артикула.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество товаров в базе данных склада (натуральное число, не превышающее 10 000). В каждой из следующих N строк находятся три числа, разделённых пробелом: артикул товара (натуральное число, не превышающее 100 000), его масса в килограммах (натуральное число, не превышающее 1000) и статус (0, если товар уже отгружен, и 1, если он ещё на складе).

Выходные данные

Два числа: общая масса отгруженных со склада товаров-лидеров отгрузки, а также количество товара этого артикула, оставшееся на складе.

Типовой пример организации данных во входном файле

```
8 10 100 1 3 10 0 10 100 0 2 10 1 10 100 0 3 10 1 11 100 0 1 200 0
```

При таких исходных данных масса тяжёлых товаров — 100 и 200 килограмм. Больше всего было отгружено товара вида 10. На складе остался один такой товар. Условию задачи удовлетворяет ответ 200 1.

[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

Отвѣты

Номер	Задание	Отвѣт
1	Тип 1	37
2	Тип 2	yzwx
3	Тип 3	356
4	Тип 4	30
5	Тип 5	345
6	Тип 6	20
7	Тип 7	1536
8	Тип 8	12281
9	Тип 9	1538
10	Тип 10	25
11	Тип 11	14400
12	Тип 12	500
13	Тип 13	96
14	Тип 14	1559127
15	Тип 15	94
16	Тип 16	1945
17	Тип 17	24377, 124
18	Тип 18	3185, 964
19	Типы 19-21	113 36, 37 99
20	Тип 22	5
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	90
23	Тип 25	8136574079, 152969, 8136680461, 152971, 8136786843, 152973, 8136893225, 152975, 8136999607, 152977
24	Тип 26	30205, 25
25	Тип 27	539936 , 100704