

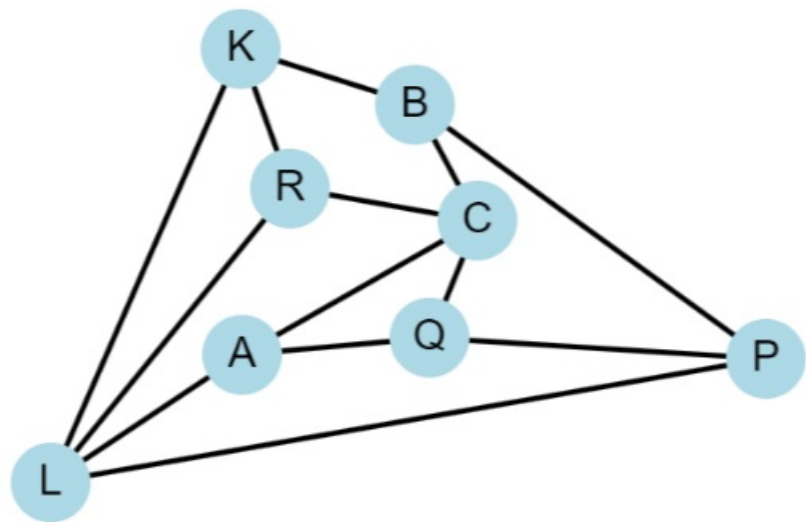
Вариант 37

ID: 79

1.

В канун Нового года Дед Мороз решил отправить Снегурочку развозить подарки. На его карте изображена схема дорог между населёнными пунктами.

В помощь Снегурочке Дед Мороз составил таблицу расстояний между точками на карте, но в спешке перед праздником забыл подписать буквенные обозначения городов.



		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1			11	16	16		19	
	2				10	25	20		
	3	11					20	17	
	4	16	10						21
	5	16	25				23		
	6		20	20		23			10
	7	19		17					13
	8				21		10	13	

Теперь Снегурочке нужно узнать, какие номера в таблице соответствуют городам К и Q. Помогите дочери Деда Мороза и определите правильные номера этих населённых пунктов. В ответе запишите два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $(d \wedge (a \vee \neg c \rightarrow a \wedge b \wedge \neg c))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (a, b, c, d).

?	?	?	?	F
1	1		1	1
1		1	1	1
1		1		1

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите количество упаковок пряников (всех видов), проданных в магазинах Старого города за период с 14 по 22 ноября включительно.

В ответе запишите только число.

[3.ods](#)

4.

Для кодирования каждого цвета гирлянды используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Коды некоторых цветов представлены в таблице:

Цвет	Код
Синий	01
Желтый	11
Фиолетовый	1001
Зеленый	0010
Красный	0011
Оранжевый	

Укажите кратчайшее кодовое слово для оранжевого цвета. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим 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:
 - если количество разрядов в числе чётное, тогда в центр записи числа дописывается 000.
 - если количество разрядов в числе нечётное, тогда к этой записи слева дописывается 1, а справа дописывается 01.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $5_{10} = 101_2$ результатом является число $110101_2 = 53_{10}$, а для исходного числа $8_{10} = 1000_2$ результатом является число $1000000_2 = 64_{10}$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 100. 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 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 23 Налево 90 Назад 27 Налево 90] Поднять хвост Назад 5 Направо 90 Вперёд 11 Налево 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 26 Направо 90 Вперёд 32 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Модему, передающему сообщения со скоростью 65536 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1024 на 768 пикселей, потребовалось 288 секунд.

Определите, какое максимальное количество цветов может быть использовано в таком изображении. В ответе запишите только число.

8.

Определите количество девятеричных шестизначных чисел, в записи которых не более двух цифр 4.

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой — пять натуральных чисел. Определите наименьший номер строки таблицы, для которой выполнены оба условия:

- в строке два числа повторяются дважды
- максимальное число строки не повторяется

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

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 его маске.

Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Этот адрес не может быть назначен компьютеру.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 172.17.167.18 и сетевой маской 255.255.240.0.

Найдите наибольший IP-адрес, который может быть назначен компьютеру в этой сети.

В ответе укажите IP-адрес без разделителей. Например, если найденный адрес равен 111.22.3.44, в ответе следует записать 11122344.

11.

При регистрации в компьютерной системе с каждым объектом сопоставляется идентификатор, состоящий из 64 символов и содержащий только символы из 26-символьного алфавита в двух регистрах. В базе данных для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно идентификатора для каждого объекта в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 64 байта на один объект.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения сведений о 768 объектах. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая 155 нулей, 237 единиц, 128 двоек и 480 троек, расположенных в произвольном 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	0	1	2	3
q_0	λ, R, q_1				
q_1	λ, L, q_2	$1, R, q_1$	$2, R, q_1$	$1, R, q_1$	$2, R, q_1$
q_2	λ, S, q_2		$2, L, q_2$	$1, L, q_2$	

Определите количество цифр 2 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, при этом траектория вычислений проходит через 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с неизвестным основанием.

$$LANCELOT_{\alpha} + ELSA_{\alpha} - DRAGON_{\alpha} + CAT_{\alpha}$$

Основание α не превышает 36. Найдите результат вычисления выражения, которое без остатка делится на 1747. В ответ запишите частное.

15.

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Пусть на числовой прямой дан отрезок $B = [132; 150]$. Для какого наименьшего натурального числа A большего 1 логическое выражение

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \vee (x \in B) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 13)$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом целом положительном значении переменной x ?

16.

Ниже записана рекурсивная функция:

```
def f(n): print('*') if n >= 1: print('*') f(n - 1) f(n // 2)
```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова $f(40)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых сумма чисел чётна, а разница между числами кратна минимальному числу, кратному 103. Гарантируется, что элемент, кратный 103, в последовательности есть.

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 **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.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 убрать из одной из куч два камня или уменьшить количество камней в куче в два раза (если количество камней в куче нечётно, остаётся на 1 камень **больше**, чем убирается).

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; такую позицию мы будем обозначать (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из четырёх позиций: (6, 11), (4, 11), (8, 9), (8, 6). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 46. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 46 или меньше камней. В начальный момент в первой куче было 20 камней, во второй куче — S камней, $S > 26$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите **максимальное** 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 куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из кучи один камень или уменьшить количество камней в куче в два раза (если в куче нечётное количество камней, сделать такой ход нельзя). Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 12. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 12 или менее камней.

В начальный момент в куче было S камней, $13 \leq S$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое максимальное допустимое 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 убрать из кучи один камень или уменьшить количество камней в куче в два раза (если в куче нечётное количество камней, сделать такой ход нельзя). Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 12. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 12 или менее камней.

В начальный момент в куче было S камней, $13 \leq S$.

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

Укажите такое максимальное допустимое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Найдите максимальное значение S , при котором 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.

Укажи в ответе одно значение.

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	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

Определите **максимальную продолжительность отрезка времени** (в мс), в течение которого **возможно одновременное выполнение максимального количества процессов** при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и время окончания работы всех процессов **минимально**.

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[22.xlsx](#)

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 десятичных цифр и заглавных букв латинского алфавита. Определите в прилагаемом файле последовательность из максимального количества идущих подряд одинаковых букв, начинающуюся и заканчивающуюся чётной цифрой, не содержащую других букв, кроме повторяющихся, не содержащую цифр, кроме первой и последней.

В ответе запишите число — количество символов в найденной последовательности.

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

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	Тип 1	27
2	Тип 2	dacb
3	Тип 3	781
4	Тип 4	101
5	Тип 5	16
6	Тип 6	1189
7	Тип 7	16777216
8	Тип 8	461824
9	Тип 9	1249
10	Тип 10	17217175254
11	Тип 11	84
12	Тип 12	283
13	Тип 13	100
14	Тип 14	784208025
15	Тип 15	11
16	Тип 16	12370
17	Тип 17	4, 145300
18	Тип 18	2362, 1205
19	Типы 19-21	76 25 50
20	Тип 22	3
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1212
23	Тип 25	8136574079, 152969, 8136680461, 152971, 8136786843, 152973, 8136893225, 152975, 8136999607, 152977
24	Тип 26	30205, 25
25	Тип 27	539936 , 100704