

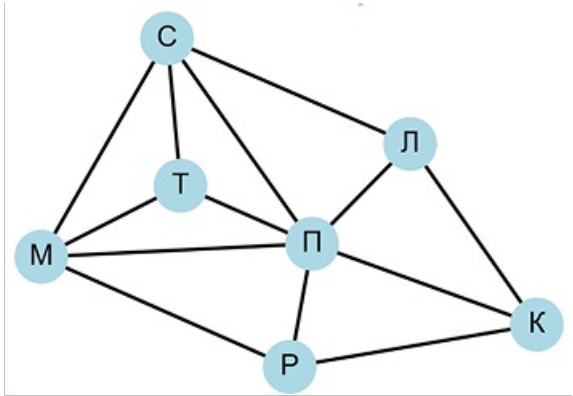
Вариант 134

ID: 177

1.

На рисунке изображена схема дорог между населёнными пунктами. Таблица показывает расстояния между точками на рисунке, но их буквенных указаний в таблице нет.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1					27	11	12
	2			23	16	23		27
	3		23		26		28	25
	4		16	26				23
	5	27	23					28
	6	11		28				13
	7	12	27	25	23	28	13	



Определите сумму длин дорог СЛ и МР на схеме.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow \neg c) \wedge (\neg c \rightarrow d))$

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

В ответе напишите буквы (a, b, c, d) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок печенья «Юбилейного», имеющих в наличии в магазинах Заречного района, за период со 2 по 14 августа включительно.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только пять букв: В, Р, Е, М, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: В — 101, М — 01. Какова минимальная общая длина кодовых слов для всех пяти букв?

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. Все разряды полученного числа инвертируются.
3. К полученному результату справа дописывается бит чётности.

Бит чётности это остаток от деления на 2 суммы цифр двоичной записи числа.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Например, для числа 60 алгоритм будет выполняться следующим образом:

1. $N = 60_{10} = 111100_2$
2. 000011_2
3. $0000110_2 = 6_{10}$

Укажите максимальное число R , меньшее 170, которое может быть получено в результате работы этого алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

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 5 команд:

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;

Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования;

Опустить хвост, означающая переход в режим рисования.

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 5 Направо 90 Вперёд 11 Направо 90] Поднять хвост Назад 4 Направо 90 Вперёд 6 Налево 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 42 Направо 90 Вперёд 63 Направо 90]

Определите периметр объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями.

7.

Для хранения растрового изображения размером 1660×4048 пикселей отведено не более 13 Мбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков.

Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

8.

Ребята составляют 9-буквенные слова из букв слова ГИРЛЯНДА. Сколько слов получится составить при условии, что буква А может встречаться ровно один раз, а рядом с ней не может стоять согласной буквы? Остальные буквы в слове могут повторяться или не встречаться вовсе.

9.

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

- в строке есть только одно число, которое повторяется дважды, остальные четыре числа различны;
- повторяющееся число строки не меньше, чем среднее арифметическое четырёх её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.csv](#)

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.

Для узла с IP-адресом 111.91.200.28 адрес сети равен 111.91.192.0. Найдите наименьшее возможное количество нулей в двоичной записи маски подсети.

11.

При регистрации в системе каждому пользователю выдается карточка, содержащая два поля — идентификационный номер и дополнительную информацию. Идентификационный номер состоит из 20 символов, причем четные символы — заглавные латинские буквы, нечётные символы — десятичные цифры. Для кодирования каждой буквы и для хранения каждой цифры используется одинаковое и минимально возможное количество бит, одинаковое для каждого символа из группы букв или из группы цифр. Каждый такой номер записывается в память с помощью минимального целого количества байт. Для хранения дополнительной информации также отводится целое количество байт, одинаковое для каждого пользователя.

Сколько байт отводится на хранение дополнительной информации, если известно, что для хранения информации о 20 пользователях нужно 600 байт?

Примечание: в латинском алфавите 26 букв.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, включающая только нули и единицы. 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	1	0
q ₀	λ, R, q ₁		
q ₁	λ, S, q ₁	0, R, q ₁	1, R, q ₂
q ₂	λ, S, q ₂	1, R, q ₂	0, R, q ₁

Перед выполнением программы на ленте находилось 200 единиц.

Определите максимально возможную сумму всех цифр на ленте после выполнения алгоритма.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым обозначены латинскими буквами:

- А. Вычесть 2.
- В. Разделить нацело на 2.
- С. Разделить нацело на 3.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 40 траектория состоит из чисел 13, 6, 4.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 40 результатом является число 2, и при этом траектория вычислений не содержит число 22?

14.

Значение арифметического выражения

$$7 \cdot 49^{120} - 6 \cdot 343^{65} - 5 \cdot 7^{40}$$

записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 содержится в этой записи?

15.

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [3; 87]$ и $Q = [50; 72]$. Укажите **наибольшую** возможную **длину** такого отрезка A , для которого логическое выражение

$$((x \in P) \wedge \neg((x \in A) \equiv (x \in Q))) \vee \neg((x \in Q) \vee (x \in A))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом 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 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, сумма элементов которой больше максимального кратного 17 числа в 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: влево или вниз. По команде влево Робот перемещается в соседнюю левую 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 слева и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая левую 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 правой 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.

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 1 камень
- убрать из кучи 3 камня
- уменьшить количество камней в куче в 2 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего)

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 19, 17 или 10 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 37 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 38$.

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

Укажите 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 1 камень
- убрать из кучи 3 камня
- уменьшить количество камней в куче в 2 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего)

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 19, 17 или 10 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 37 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 38$.

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:

- убрать из кучи 1 камень
- убрать из кучи 3 камня
- уменьшить количество камней в куче в 2 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего)

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 19, 17 или 10 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 37 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 38$.

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 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, а время завершения каждого процесса **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 символов Y, A, N, D, E и X.

Определите максимальную длину последовательности символов в прилагаемом файле, для которой выполняются условия:

- последовательность состоит из символов N и D (не считая первого и последнего символа),
- последовательность начинается и заканчивается символом E.

[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 10^8 , найдите все числа, соответствующие маске $3?99?7^*8$, делящиеся на 3226 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 3226.

24.

Для районов города необходимо закупить снегоуборщики. Для каждого из N районов будет куплен свой снегоуборщик. Известны минимальные требования к мощности этой техники для каждого из районов.

Для закупки доступно K моделей снегоуборщиков определённой мощности и стоимости. Количество экземпляров каждой модели не ограничено. Для каждого района выбирается снегоуборщик минимальной стоимости, мощность которого не меньше требуемой; при одной и той же стоимости выбирается модель максимальной мощности.

Требуется определить общую стоимость закупки и максимальную мощность снегоуборщика, входящего в число купленных. В ответе запишите два числа: сначала суммарную стоимость всех купленных снегоуборщиков, затем максимальную мощность среди них.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит два натуральных числа: N ($1 < N < 1\,000\,000$) — количество районов города и K ($1 < K < 100\,000$) — количество моделей снегоуборщиков.

Следующие N строк содержат по одному натуральному числу, не превышающему 1000, — минимальные мощности снегоуборщиков, которые можно закупить для каждого из N районов. Далее в каждой из K строк содержится пара натуральных чисел — мощность очередной модели снегоуборщика и её стоимость соответственно. Мощность снегоуборщиков не превосходит 1000, стоимость — 100000. Гарантируется, что любые две модели снегоуборщиков различаются по мощности или по стоимости. Закупить подходящий набор снегоуборщиков всегда можно.

Выходные данные

В ответе укажите два искоемых числа: суммарную стоимость всех купленных снегоуборщиков и максимальную мощность среди них.

Типовой пример организации данных во входном файле

3 4 1 2 3 10 7 1 5 3 7 2 3

При таких исходных данных для первого и второго районов оптимально закупить одинаковые снегоуборщики мощностью 2 и стоимостью 3, для третьего района будет закуплен снегоуборщик мощностью 10. Стоимость закупки составит $3 + 3 + 7 = 13$. Ответ: 13 10.

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

[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	51
2	Тип 2	dcba
3	Тип 3	420
4	Тип 4	12
5	Тип 5	169
6	Тип 6	222
7	Тип 7	65536
8	Тип 8	6588344
9	Тип 9	34
10	Тип 10	12
11	Тип 11	18
12	Тип 12	350
13	Тип 13	260
14	Тип 14	199
15	Тип 15	47
16	Тип 16	12370
17	Тип 17	5104, 19930
18	Тип 18	2333, 474
19	Типы 19-21	76 77, 79 78
20	Тип 22	5
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	11
23	Тип 25	35995708, 111158, 36995768, 11468
24	Тип 26	1806992450, 984
25	Тип 27	539936 , 100704